FONTES GEOTÉCNICA

FG-2152-ARM-M-LI-RT33-00

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

CLIENTE:

ArcelorMittal

VOLUME II - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Capítulo 9.1 – Diagnóstico do Meio Físico
Capítulo 9.2 – Diagnóstico do Meio Biótico
Capítulo 9.3 – Diagnóstico do Meio Socioeconômico

QUALITY 2023 International

NOVEMBRO/2023

FONNTES GEOTÉCNICA

FG-2152-ARM-M-LI-RT33-00

DIAGNÓSTICO DO MEIO FÍSICO

CLIENTE:

ArcelorMittal

CAPÍTULO 9.1 MEIO FÍSICO DO EIA PARA O LICENCIAMENTO AMBIENTAL DA ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

QUALITY 2023 International

NOVEMBRO/2023

SUMÁRIO

9. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL 1

9.1. MEIO FÍSICO 1

9.1.1. Clima e Meteorologia 1

9.1.1.1. Metodologia 1

9.1.1.2. As mesorregiões do estado de Minas Gerais 6

9.1.1.3. Caracterização Climática 7

9.1.1.4. Classificação Climática de Köppen-Geiger 9

9.1.1.5. Os Sistemas Atmosféricos Atuantes 12

9.1.1.6. Caracterização Meteorológica 18

9.1.2. Qualidade do Ar 18

9.1.2.1. Rede Amostral 19

9.1.2.2. Parâmetros Monitorados 23

9.1.2.3. Legislação Aplicada 23

9.1.2.4. Índice de Qualidade do Ar (IQAr) 25

9.1.2.5. Resultados do Monitoramento e Caracterização da Qualidade do Ar 27

9.1.2.5.1. Partículas Totais em Suspensão - PTS 27

9.1.2.5.2. Partículas Inaláveis - PI (PM10) 28

9.1.2.5.3. Medias Anuais 29

9.1.2.5.4. Considerações Finais 31

9.1.3. Ruído Ambiental e Vibração 32

9.1.3.1. Metodologia 33

9.1.3.1.1. Procedimentos de ensaio de Ruído 33

9.1.3.1.2. Procedimentos de Ensaio de Vibração 33

9.1.3.2. Legislação Aplicável (Ruído) 35

9.1.3.2.1. Legislação Federal 35

9.1.3.2.2. Legislação Estadual 36

9.1.3.3. Legislação Aplicável (Vibração) 37

9.1.3.4. Equipamentos Utilizados 38

9.1.3.4.1. Ruído 38

9.1.3.4.2. Vibração 39

9.1.3.5. Pontos de Monitoramento 39

9.1.3.5.1. Ruído 39

9.1.3.5.2. Vibração 42

9.1.3.6. Resultados 46

9.1.3.6.1. Ruído 46

9.1.3.6.2. Gráficos Comparativos 51
9.1.3.6.3. Dados das amostragens e cálculo de som tonal e impulsivo 52
9.1.3.6.4. Vibração 61
9.1.3.6.5. Gráficos Comparativos 62
9.1.4. Geologia 66
9.1.4.1. Metodologia 66
9.1.4.2. Geologia Regional 66
9.1.4.2.1. Geologia Estrutural Regional e do Quadrilátero Ferrífero 82
9.1.4.3. Geologia Local 84
9.1.4.3.1. Geologia Estrutural Local 93
9.1.4.4. Geologia da Área Diretamente Afetada - ADA 94
9.1.4.4.1. Evolução Estrutural da ADA 95
9.1.4.4.2. Estratigrafia da ADA 97
9.1.4.4.3. Gnaisses e Granitoides 98
9.1.4.4.4. Anfibolitos e anfibólio-gnaisses 98
9.1.4.4.5. Supergrupo Rio das Velhas – Grupo Nova Lima 99
9.1.4.4.6. Supergrupo Minas– Grupo Itabira – Formações Cauê 100
9.1.4.4.7. Supergrupo Minas– Grupo Piracicaba 103
9.1.4.4.8. Xistos básicos intrusivos 106
9.1.4.4.9. Gabros / Diabásios 106
9.1.5. Geomorfologia 109
9.1.5.1. Procedimentos Metodológicos 110
9.1.5.2. Geomorfologia Regional 111
9.1.5.3. Geomorfologia Local 113
9.1.6. Suscetibilidade a Processos Erosivos 120
9.1.6.1. Procedimentos Metodológicos 121
9.1.7. Pedologia e Aptidão agrícola 132
9.1.7.1. Metodologia 135
9.1.7.2. Pedologia da Área de Estudo Regional 136
9.1.7.3. Pedologia da Área de Estudo Local e Área Diretamente Afetada - ADA 141
9.1.7.4. Aptidão Agrícola Geral da Mina do Andrade 149
9.1.8. Espeleológia 151
9.1.9. Recursos Hídricos Superfíciais 152
9.1.9.1. Bacias e Sub-Bacias Hidrográficas da área de estudo 152
9.1.9.2. Circunscricões Hidrográficas e Unidades Estratégicas de Gestão 155
9.1.9.3. Rede de Drenagem e Intervenções 156
9.1.9.3.1. Informações Fluviométricas da Área de Estudos 158

9.1.9.4. Usos múltiplos e Demandas Prioritárias 160

9.1.10. Qualidade Das Águas Superficiais 163

9.1.10.1. Enquadramento Legal dos corpos d'água da área de estudos 164

9.1.10.2. Monitoramento da Qualidade das Águas 166

9.1.10.2.1. Resultados de monitoramento 171

9.1.10.3. Usos predominantes das águas 187

9.1.10.4. Conclusões 191

9.1.11. Recursos Hídricos Subterrâneos 192

9.1.11.1. Metodologia 193

9.1.11.2. Aspectos hidrogeológicos da área de estudo regional 194

9.1.11.3. Aspectos hidrogeológicos da área de estudo local 200

9.1.11.3.1. Circulação de água subterrânea 202

9.1.11.3.2. Parâmetros Hidrodinâmicos dos Aquíferos 204

9.1.11.4. Interferências atuais 206

9.1.12. Qualidade das Águas Subterrâneas 209

9.1.12.1. Metodologia 209

9.1.12.2. Legislação Aplicável 210

9.1.12.3. Rede de amostragem 210

9.1.12.4. Coleta de amostras e Procedimentos Analíticos 213

9.1.12.5. Parâmetros de análise 213

9.1.12.6. Resultados 213

9.1.12.7. Sintese Conclusiva 220

9.1.13. Áreas Contaminadas 220

9.1.13.1. Aspectos Metodológicos 220

9.1.13.2. Identificação das Áreas Contaminadas nas Áreas de Estudo 222

9.1.13.3. Identificação das Áreas Contaminadas na Propriedade do Empreendimento 224

9.1.13.3.1. Antigo Depósito de Resíduos 225

9.1.13.3.2. Oficina de Máquinas e Equipamentos 225

9.1.13.3.3. Posto de abastecimento 226

9.1.13.3.4. Área de Apoio e Manutenção de Equipamentos do Beneficiamento 226

9.1.13.3.5. Estação de Tratamento de Esgoto da Área Administrativa /Restaurante 227

9.1.13.3.6. Pátio de Resíduos-CETAR 227

9.1.13.4. Considerações Finais 229

ANEXOS 230

ANEXO 01 - LAUDOS DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR 230

ANEXO 02 – LAUDOS DE MONITORAMENTO DE RUÍDO E VIBRAÇÃO 231

ANEXO 03 - ESPELEOLÓGIA 232

ANEXO 04 – LAUDOS DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS.....233
ANEXO 05 – RELATÓRIO HIDROGEOLÓGICO.....234
ANEXO 06 – LAUDOS DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS.....235

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Padrões Legais da Qualidade do Ar.....25
Tabela 2 - Estrutura do Índice de Qualidade do Ar.....26
Tabela 3 - Critérios de comparação Whiffn A. C. And D.R. Leonard - 1971 34
Tabela 4 - Comparação Entre Critérios para Vibração Contínua 34
Tabela 5 - limites de níveis de pressão sonora em função dos tipos de áreas habitadas e do período, em dB, de acordo com a NBR 10151:2019 Errata:2020.....35
Tabela 6 - Limite de velocidade de Vibração de partículas 38
Tabela 7 - Parâmetros ambientais e tempos de medição do monitoramento - Período Diurno.....47
Tabela 8 - Resultados de Níveis de Pressão Sonora - Período Diurno 48
Tabela 9 - Parâmetros ambientais e tempos de medição do monitoramento - Período Noturno 49
Tabela 10 - Resultados de Níveis de Pressão Sonora - Período Noturno.....50
Tabela 11 - Resultados do período diurno sem detonação.....61
Tabela 12 - Resultados do período diurno com detonação. 61
Tabela 13 - Vazão do final da série histórica de 2020 (IGAM).....160
Tabela 14 - Média histórica de vazão dos últimos 10 anos 160
Tabela 15 - Ponto de Monitoramento AND 01 - Resultado de Monitoramento da Qualidade das Águas 172
Tabela 16 - Ponto de Monitoramento AND 05 – Resultado de Monitoramento da Qualidade das Águas 174
Tabela 17 - Ponto de Monitoramento AND 07 – Resultado de Monitoramento da Qualidade das Águas 176
Tabela 18- Ponto de Monitoramento AND 10 – Resultado de Monitoramento da Qualidade das Águas 178
Tabela 19 - Ponto de Monitoramento AND 33 – Resultado de Monitoramento da Qualidade das Águas 180
Tabela 20 - Ponto de Monitoramento AND 48 – Resultado de Monitoramento da Qualidade das Águas 182
Tabela 21 - Ponto de Monitoramento AND 11 – Resultado de Monitoramento da Qualidade das Águas 184
Tabela 22 – Resultados de Monitoramento de Manganês e Ferro nas estações de AND 01 e AND 11...186

Tabela 23 - Valores de condutividade hidráulica e armazenamento adotados 205
Tabela 24 - Descrição dos Poços Tubulares Existentes 207
Tabela 25 - Pontos de amostragem de qualidade das águas subterrâneas 210
Tabela 26 - Parametros de análise utilizados. 213
Tabela 27 - Resultados do Poço Tubular – 02 214
Tabela 28 - Resultados do Poço Tubular – 03 215
Tabela 29 - Resultados do Poço Tubular – 04 216
Tabela 30 - Resultados do Poço Tubular – 02 217
Tabela 31 - Resultados do Poço Tubular – 04 218

LISTA DE QUADRO

Quadro 1 - Localização dos Instrumentos Meteorológicos 6
Quadro 2 – Caracterização do Ponto de Amostragem P-01 – BJE. 20
Quadro 3 – Caracterização do Ponto de Amostragem P-02 – EVS. 21
Quadro 4 - Efeitos sobre a saúde humana relacionados às diferentes categorias de qualidade do ar. 26
Quadro 5 - Equipamentos Utilizados no monitoramento de ruído. 38
Quadro 6 - Equipamentos Utilizados no monitoramento de Vibração. 39
Quadro 7 - Localização do ponto de amostragem P-01. 40
Quadro 8 - Localização do ponto de amostragem P-02. 40
Quadro 9 - Localização do ponto de amostragem P-01. 42
Quadro 10 - Localização do ponto de amostragem P-02. 43
Quadro 11 - Localização do ponto de amostragem P-03. 44
Quadro 12 - Descrição e caracterização das fontes sonoras nos pontos monitorados 46
Quadro 13- Estratigrafia da Área de Estduo Regional 80
Quadro 14 - Estratigrafia da Região de estudo local 85
Quadro 15 - Escala numérica utilizada para elaboração do mapa de suscetibilidade erosiva 124
Quadro 16 - Variáveis utilizadas para determinação da suscetibilidade erosiva dos solos na AEL e na área do empreendimento 124
Quadro 17 - Intervenções consuntivas identificadas por curso d'água 158
Quadro 18 - Intervenções não consuntivas identificadas por curso d'água. 158
Quadro 19 - Pontos de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais 166
Quadro 20 - Definições básicas utilizadas para classificação das áreas no gerenciamento de áreas contaminadas 222

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mesorregiões do estado de Minas Gerais com a localização (em vermelho) da área do projeto. (Fonte: Base Cartográfica do IBGE) 7
Figura 2 - Quartzo-muscovita-xisto 76
Figura 3 - Afloramento de Gnaisse 77
Figura 4 - Paisagem rochosa da Suíte Borrachudos 78
Figura 5 - Bloco Gnaisse da Suíte Borrachudos 79
Figura 6 - Distribuição dos Aluviões e Terraços na Área de Estudo Local. 87
Figura 7 - Distribuição do Grupo Itabira (Formação Cauê) na Área de Estudo Local. 88
Figura 8 - Distribuição do Grupo Caraça (Formação CMoeda e Batatal) na Área de Estudo Local. 89
Figura 9 - Distribuição do Complexo Guanhães na Área de Estudo Local 90
Figura 10 - Distribuição do Complexo Mantiqueira na Área de Estudo Local 91
Figura 11 - Distribuição do Complexo Sequência Gnáissica-Anfibolítica na Área de Estudo Local 92
Figura 12 - Distribuição do Complexo Suíte Borrachudos na Área de Estudo Local 93
Figura 13 - Empilhamento simplificado das unidades na Mina do Andrade (Extraído de MDGEO, 2008). 97
Figura 14 - Saprolito de clorita-xisto do Grupo Nova Lima. (A) Vista geral do talude; (B) Grau de alteração da rocha (Fonte: VOGBR - B, 2013). 100
Figura 15 - Afloramentos da Formação Ferrífera na Porção Central da Cava da Mina do Andrade. Fonte: (Fonntes Geotécnica, 2022). 101
Figura 16 - Itabirito dobrado da formação Cauê Grupo Itabira 101
Figura 17 - Itabiritos silicosos e hematitítos (Fonte: VOGBR - B, 2013). 102
Figura 18 - Quartzito pouco alterado do Grupo Piracicaba (Fonte: VOGBR - B, 2013). 104
Figura 19 - Quartzo-sericita-xisto do Grupo Piracicaba (Fonte: VOGBR - B, 2013). 104
Figura 20 - Biotita-xisto e suas variações na Mina do Andrade (Fonte: VOGBR - B, 2013). 105
Figura 21 - Biotita-xisto, suas variações e distribuição na Mina do Andrade (Fonte: VOGBR - B, 2013). 105
Figura 22 - Intrusão de xisto ultramáfico no Itabirito (Fonte: VOGBR - B, 2013). 106
Figura 23 - Detalhe da intrusão de xisto ultramáfico com feições de movimento reverso 107
Figura 24 - Dique de diabásio cortando as rochas do Grupo Piracicaba no Quartzito 107
Figura 25 - Recorte do mapa de unidades de relevo do brasil, IBGE (2006), com destaque para a área de estudo 112
Figura 26 - À frente, talvegue do rio Santa Barbara; ao fundo relevo forte ondulado da área de estudo local 115
Figura 27 - Frente, relevo de “mares de morros” da porção noroeste norte-nordeste da AEL 115

Figura 28 - Porção nordeste da AEL em relevo suave, na margem esquerda do rio Santa Bárbara, ao fundo relevo forte ondulado....116
Figura 29 - Vista do relevo forte ondulado da área de estudo local....116
Figura 30 - Vista do relevo forte ondulado da área de estudo local....117
Figura 31 - Combinação dos tipos de curvatura para determinar as formas de rele. (DIKAU 1990) 131
Figura 32 Afloramento de Rochas na Área de Estudo Local. 142
Figura 33 Representação esquemática da localização do neossolos litólicos em relação ao relevo. 143
Figura 34 Perfil de Neossolo Litólico na área do empreendimento da ArceorMittal Mina do Andrade ..143
Figura 35 - Representação esquemática da localização do neossolos flúvicos em relação ao relevo 145
Figura 36 - Perfil de Neossolo Flúvicos na área do empreendimento da ArcelorMittal Mina do Andrade 145
Figura 37 - Perfil de Latossolo Vermelho Distrófico típico na área de estudo local. 148
Figura 38 - Mapa de Localização da Bacia do Rio Doce com destaque (em vermelho) para área do empreendimento 154
Figura 39 - Subdvisões da Bacia Hidrográfica do Rio Doce por Circunscrições Hidrográfica com localização (em vermelho) da área do empreendimento 156
Figura 40 - Distribuição das zonas de condutividade hidráulica para a coluna 42 do modelo numérico 206
Figura 41 - Distribuição das zonas de condutividade hidráulica para a camada 4 do modelo numérico 206
Figura 42 - Ponto de Monitoramento – Poço Tubular - 02 e 03. 211
Figura 43 - Ponto de Monitoramento – Poço Tubular -04 211

LISTA DE MAPAS

Mapa 1 - Distância da estação convencional de Belo Horizonte (83587), do empreendimento ArcelorMittal Mina do Andrade. 3
Mapa 2 - Distância da estação de Pluviômetros ANA (Agência Nacional de Água - João Monlevade Cód. 1943058), do empreendimento ArcelorMittal Mina do Andrade. 4
Mapa 3 - Distância da estação de Pluviômetros ANA (Agência Nacional de Água – Rio Piracicaba Cód. 1943001), do empreendimento ArcelorMittal Mina do Andrade. 5
Mapa 4 - Zoneamento climático da área de estudo, conforme classificação climática de Köppen & Geiger (1928). 11
Mapa 5 - Principais sistemas atmosféricos atuantes em Minas Gerais e que influenciam o clima da área de estudo de maneira mais significativa, a saber: o Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (ASAS), o Anticiclone Polar Móvel (APM), as Frentes Frias (FF) e a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS).

Além destes, também atuam sobre o clima regional sistemas como o Cavado do Nordeste (CN), a Alta da Bolívia (AB), e o Jato Subtropical (JS) 14
Mapa 6 - Localização das Estações de Monitoramento de Qualidade do Ar. 22
Mapa 7 - Pontos de Monitoramento de Ruído 41
Mapa 8 - Pontos de Monitoramento de Vibração 45
Mapa 9 - Representação da Área de estudo regional no âmbito do Quadrilátero Ferrífero....68
Mapa 10 - Mapeamento Geológico da Área de Estudo Regional e Local 108
Mapa 11 - Altimétrica das áreas de estudo 118
Mapa 12 - Mapa de declividade da área de estudo 119
Mapa 13 - Suscetibilidade a Processos Erosivos 126
Mapa 14 - Mapeamento Pedológico Regional....140
Mapa 15 Pedologia local....150
Mapa 16 - Rede de drenagem da AID do empreendimento 157
Mapa 18 - Mapa de Localização da estação fluviométrica n° 56640000 159
Mapa 19 - Municípios a Jusante do Empreendimento em Relação a Rede de Drenagem do Rio Santa Bárbara....162
Mapa 20 - Pontos de Monitoramento de Qualidade das Águas e das Intervenções Realizadas 170
Mapa 21 -Condições de Uso e Ocupação da Área de Preservação Permanente no Entorno do Córrego da Derruba 189
Mapa 22 - Uso e Ocupação da APP no Entorno do Rio Piracicaba nas proximidades dos pontos de captação de água para consumo humano....190
Mapa 23 - Mapeamento das Unidades Hidrogeológicas das Áreas de Estudo 201
Mapa 24 - Localização dos poços tubulares 208
Mapa 25 - Poços Tubulares Avaliados para a Qualidade das Águas Subterrâneas 212
Mapa 26 - Áreas Contaminadas nas Áreas de Estudo, de acordo com a FEAM, 2022. 223
Mapa 27 - Área Potencial ou Suspeita de Contaminação na Propriedade 228

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Concentrações médias diárias de PTS do ano de 2020 – Estação de Monitoramento - P-01 - BJE - Bairro José Elói, Casa do Sr. Marco Túlio. 27
Gráfico 2 - Concentrações médias diárias de PTS do ano de 2020 – Estação de Monitoramento - P-02 - EVS - Escola Vale do Sol. 27
Gráfico 3 - Concentrações médias diárias de PTS do ano de 2021 – Estação de Monitoramento - P-01 - BJE - Bairro José Elói, Casa do Sr. Marco Túlio. 28

Gráfico 4 - Concentrações médias diárias de PTS do ano de 2021 – Estação de Monitoramento - P-02 - EVS - Escola Vale do Sol. 28
Gráfico 5 - Concentrações médias diárias de PI (PM10) do ano de 2020 – Estação de Monitoramento - P-02 - EVS - Escola Vale do Sol. 29
Gráfico 6 - Concentrações médias diárias de PI (PM10) do ano de 2021 – Estação de Monitoramento - P-02 - EVS - Escola Vale do Sol. 29
Gráfico 7 - Concentrações média geométrica anual de PTS do ano de 2020 e 2021 – Estação de Monitoramento – P-01 - BJE - Bairro José Elói, Casa do Sr. Marco Túlio. 30
Gráfico 8 - Concentrações média geométrica anual de PTS do ano de 2020 e 2021 – Estação de Monitoramento - P-02 - EVS - Escola Vale do Sol. 30
Gráfico 9 - Concentrações média aritmética anual de PI (PM10) do ano de 2020 e 2021 – Estação de Monitoramento - P-02 - EVS - Escola Vale do Sol. 31
Gráfico 10 - Níveis de Pressão Sonora - Período Diurno 51
Gráfico 11 - Níveis de Pressão Sonora - Período Noturno....51
Gráfico 12 - Amostragem de Ruído Residual - Diurno 52
Gráfico 13 - Amostragem de Ruído Total - Diurno....52
Gráfico 14 - Avaliação de Som Tonal Residual - Diurno 53
Gráfico 15 - Avaliação de Som Tonal Total - Diurno....53
Gráfico 16 - Amostragem de Ruído Residual - Noturno....54
Gráfico 17 - Amostragem de Ruído Total - Noturno 54
Gráfico 18 - Avaliação de Som Tonal Residual - Noturno....55
Gráfico 19 - Avaliação de Som Tonal Total - Noturno 55
Gráfico 20 - Amostragem de Ruído Residual - Diurno 56
Gráfico 21 - Amostragem de Ruído Total - Diurno....56
Gráfico 22 - Avaliação de Som Tonal Residual - Diurno 57
Gráfico 23 - Avaliação de Som Tonal Total - Diurno....57
Gráfico 24 - Amostragem de Ruído Residual - Noturno....58
Gráfico 25 - Amostragem de Ruído Total - Noturno 58
Gráfico 26 - Avaliação de Som Tonal Residual - Noturno....59
Gráfico 27 - Avaliação de Som Tonal Total - Noturno 59
Gráfico 28 - Amostragem sem Detonação – Diurno 62
Gráfico 29 - Amostragem com Detonação – Diurno....62
Gráfico 30 - Amostragem sem Detonação – Diurno 63
Gráfico 31 - Amostragem com Detonação - Diurno....63

Gráfico 32 - Amostragem sem Detonação – Diurno 64
Gráfico 33 - Amostragem com Detonação - Diurno.....64

9. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

9.1. MEIO FÍSICO

O objetivo deste capítulo é apresentar as características do meio físico da área da ArcelorMittal Mina do Andrade, constituindo a base para a elaboração da análise integrada, do prognóstico ambiental, da avaliação de impactos ambientais e das ações ambientais.

Inicialmente apresenta-se a delimitação das Áreas de Estudo Regional e local e o diagnóstico para os atributos do meio físico relevantes para o projeto: Clima e Condições Meteorológicas, Qualidade do Ar, Ruído e Vibração, Geologia, Recursos Minerais, Geomorfologia, Pedologia, Susceptibilidade à Ocorrência de Processos Erosivos, Espeleologia, Hidrologia, Uso da Água, Hidrogeologia, Qualidade das Águas Superficiais e Qualidade das Águas Subterrâneas. Ao final do capítulo apresenta-se uma síntese conclusiva de todos os temas.

9.1.1. Clima e Meteorologia

Os elementos climáticos, tais como temperatura, umidade, precipitação, vento e outros, exercem influência sobre os meios físicos, biótico e antrópico e por isto são de suma importância para os estudos ambientais.

9.1.1.1. Metodologia

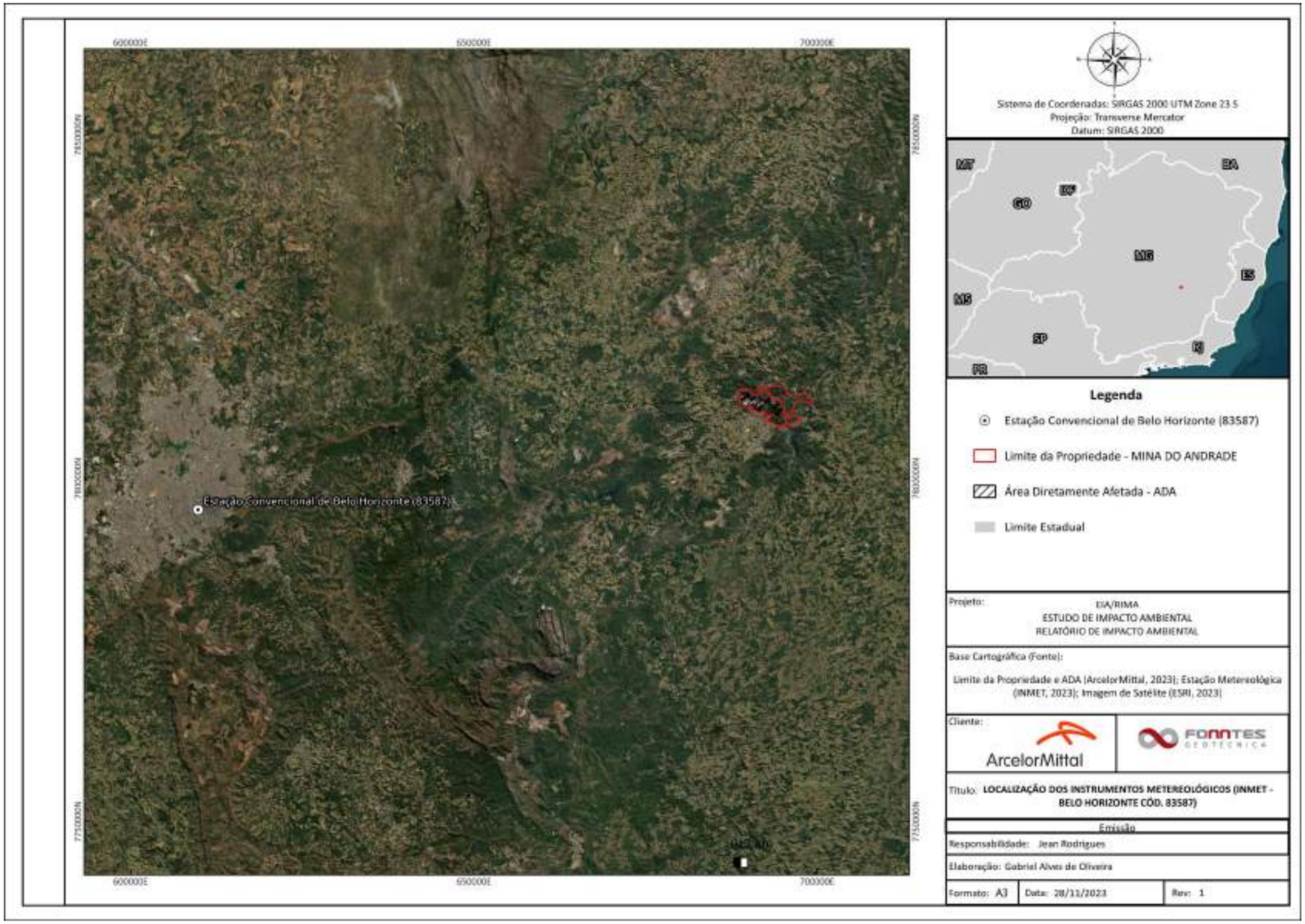
A caracterização climática e meteorológica foi realizada em um contexto regional, com vistas ao conhecimento do comportamento normal da atmosfera, o qual é indicativo das condições de tempo dominantes.

Tais condições de tempo, aferidas através dos elementos climáticos (temperatura, precipitação, umidade relativa do ar, pressão atmosférica etc.) são resultado da atuação dos sistemas atmosféricos em associação às características da superfície, destacadamente o relevo e o uso do solo.

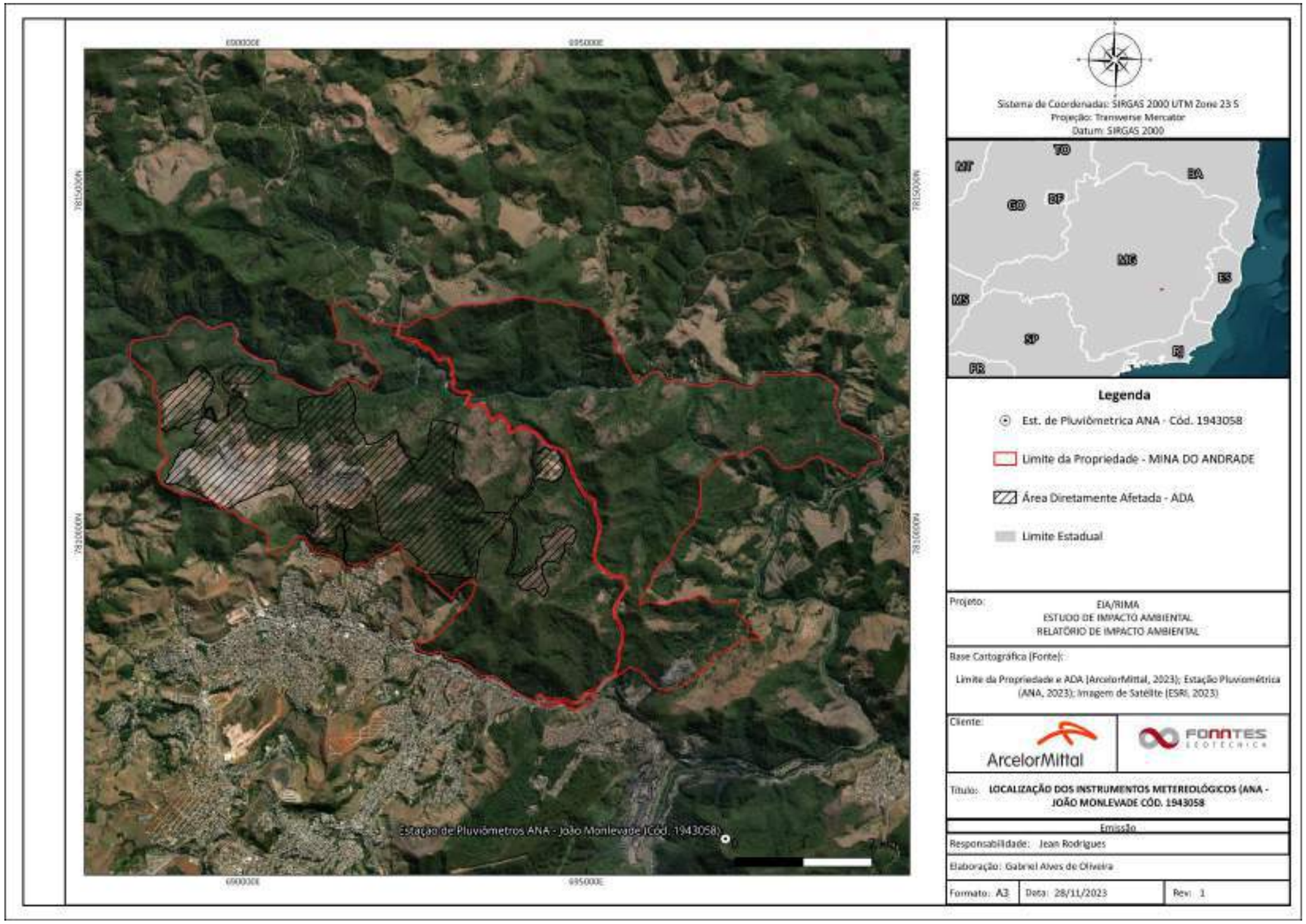
A dinâmica atmosférica regional, substanciada na identificação e descrição dos principais sistemas atmosféricos atuantes na porção central de Minas Gerais, foi realizada com base em referencial bibliográfico, destacando-se os trabalhos de Nimer (1989), Abreu (1998) e Cupolillo (2008). Ademais, foram utilizados os dados do Estudo de Impacto Ambiental da ampliação da Pilha de Estéril PDE 06, ArcelorMittal Mina do Andrade, elaborado pela Geomil (2018), principalmente para caracterização dos sistemas atmosféricos atuantes na região.

A descrição do comportamento climático abrangendo as características de precipitação, evaporação, temperatura, umidade relativa, insolação total, nebulosidade total, intensidade e direção do vento foram realizadas de acordo com as normais climatológicas do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia), utilizando-se para tanto a estação convencional mais próxima da área de estudo (Estação de Belo Horizonte Cód.83587), Quadro 1. A estação meteorológica convencional está localizada entre a Av. do Contorno e a Av. Raja Gabaglia, que está a aproximadamente 80 km da área de estudo, Mapa 1.

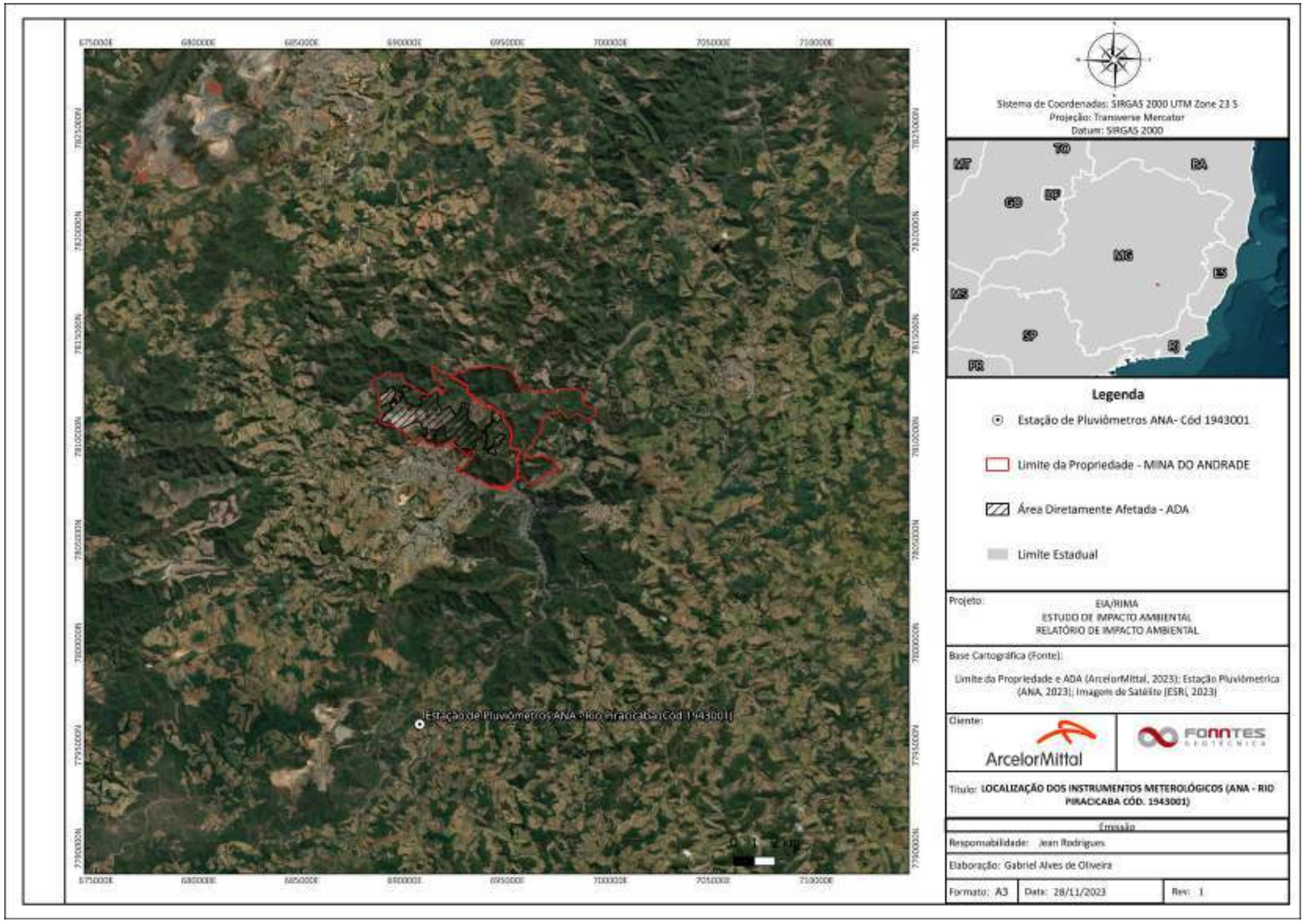
Para a caracterização da precipitação foram ainda utilizados os dados dos pluviômetros da Agência Nacional de Águas (ANA) situados no entorno da área do empreendimento (Estação João Monlevade Cód. 1943058) de acordo com o Mapa 2 e (estação Rio Piracicaba Cód. 1943001) Mapa 3.



Mapa 1 - Distância da estação convencional de Belo Horizonte (83587), do empreendimento ArcelorMittal Mina do Andrade.



Mapa 2 - Distância da estação de Pluviômetros ANA (Agência Nacional de Água - João Monlevade Cód. 1943058), do empreendimento ArcelorMittal Mina do Andrade.



Mapa 3 - Distância da estação de Pluviômetros ANA (Agência Nacional de Água – Rio Piracicaba Cód. 1943001), do empreendimento ArcelorMittal Mina do Andrade.

Quadro 1 - Localização dos Instrumentos Meteorológicos

Descrição da Fonte de Dados	Coordenadas SIRGAS 2000 Fuso 23S		Variáveis / Período com Dados Disponíveis
	Longitude	Longitude	
Estação Climatológica Convencional do INMET – Belo Horizonte (Cód. 83.587)	611.587.00	7.795.526.00	Evaporação Total Anual, Temperatura Média Anual, Umidade Relativa Média Anual, Insolação Total Anual, Nebulosidade Total Média Anual, Intensidade do Vento Média Anual, Direção Resultante do Vento Média Anual - 1990 a 2020.
Pluviômetros da Agência Nacional de Águas (ANA) – João Monlevade (Cód. 1943058)	697237.00	7805865.00	Precipitação Total Anual 1990 a 2020.
Pluviômetros da Agência Nacional de Águas (ANA) – Rio Piracicaba (Cód 1943001)	690.729	7.796.028	Precipitação Total Anual 1990 a 2020.

9.1.1.2. As mesorregiões do estado de Minas Gerais

A abrangência territorial de uma mesorregião deve ser definida de modo a assegurar que seja alcançado um patamar mínimo de densidade institucional e capaz de contribuir para a formação ou para o fortalecimento de uma identidade da região (Bandeira, 2004).

Dessa maneira, o estado de Minas Gerais foi dividido em doze mesorregiões, de acordo com os critérios adotados pelo IBGE, que levam em consideração elementos como a similaridade social e econômica, assim como o potencial para o desenvolvimento e o fortalecimento das aptidões identificadas nestas áreas. As 12 mesorregiões do estado de Minas Gerais estão demarcadas no mapa da Figura 1.

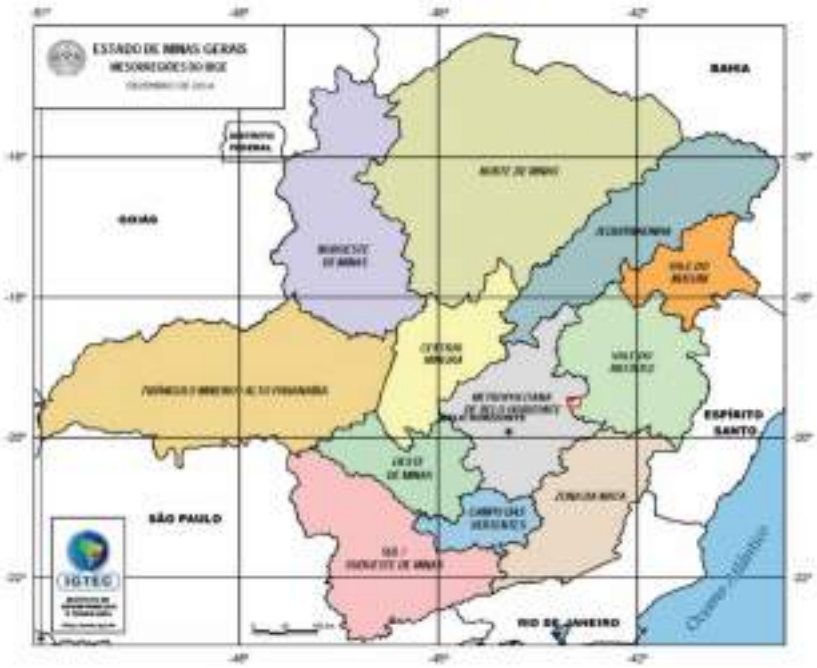


Figura 1 - Mesorregiões do estado de Minas Gerais com a localização (em vermelho) da área do projeto. (Fonte: Base Cartográfica do IBGE)

O empreendimento está inserido na Mesorregião Vale do Rio Doce.

- **Mesorregião Vale do Rio Doce**

É formada pela união de 102 municípios, agrupados em sete microrregiões (Aimorés, Caratinga, Governador Valadares, Ipatinga, Nova Era, Bela Vista de Minas e João Monlevade e Itabira). Tem como principais atividades econômicas a indústria, o comércio e a agropecuária. Ocupa uma área de 41.809,873 km², com população de 1.588,122 habitantes e densidade populacional de 38 hab km-2 (IBGE, 2001).

9.1.1.3. Caracterização Climática

Muitas são as definições de clima existentes na literatura, não existindo um consenso com relação a uma definição genérica para o tema. Essa definição pode ser feita considerando a finalidade e o propósito de cada autor.

Dessa maneira, fica claro que a dificuldade em caracterizar o clima não é só correspondente aos fatores físicos inerentes aos aspectos climáticos. É, também, de certa forma, literária, pois estudiosos do tema apresentam definições que são frequentemente utilizadas em citações. Algumas delas serão apresentadas a seguir.

Varejão-Silva (2006) apresenta que o clima é definido pelo conjunto de fenômenos meteorológicos, como a chuva, a temperatura, a pressão atmosférica, a umidade do ar e os ventos que caracterizam uma região. O clima de um local só é definido após vários anos de observações. O tempo é a combinação passageira dos elementos do clima, ou seja, é o conjunto de condições atmosféricas que atua em um dado instante sobre um determinado local. O tempo pode variar de acordo com o dia e as influências que a atmosfera está sofrendo.

Köppen (1948) propõe a seguinte definição: "*Clima é o somatório das condições atmosféricas que fazem um lugar da superfície terrestre ser mais ou menos habitável para os humanos, animais e plantas*".

Hann (1903), climatologista alemão, propõe que *"[...] clima é o conjunto dos fenômenos meteorológicos que caracterizam o estado médio da atmosfera em um ponto da superfície terrestre*".

A Comissão de Climatologia da Organização Meteorológica Mundial, em reuniões realizadas em 1960, examinou a proposta de definição do meteorologista belga Poncelet (1959), segundo a qual "*Clima é o conjunto habitual flutuante de elementos físicos, químicos e biológicos que caracterizam a atmosfera de um local e influem nos seres que nele se encontram*".

Mendonça & Dani-Oliveira (2007) acrescentam que o aumento da velocidade do sistema de comunicação planetário, possibilitado pela internet, inaugurou um período de intensa circulação de informações, o que facilitou sobremaneira a difusão de dados meteorológicos e climáticos. O fácil acesso a essas informações possibilitou um melhor conhecimento da dinâmica atmosférica planetária e regional, contribuindo para a elaboração de pesquisas e popularizou a climatologia.

Nimer (1989) afirma que o clima depende de fatores estáticos (condições físicas do planeta) e dinâmicos (a dinâmica da atmosfera) que definem suas características. Minas Gerais se destaca por apresentar grande diversidade de climas, em razão de ser uma região tropical de transição climática. A dinâmica climática deste estado se origina de circulações globais, como as células de circulação atmosférica tropical e os sistemas frontais (fatores dinâmicos) e de suas interações com a continentalidade tropical e a topografia regional (fatores estáticos), bastante acidentada.

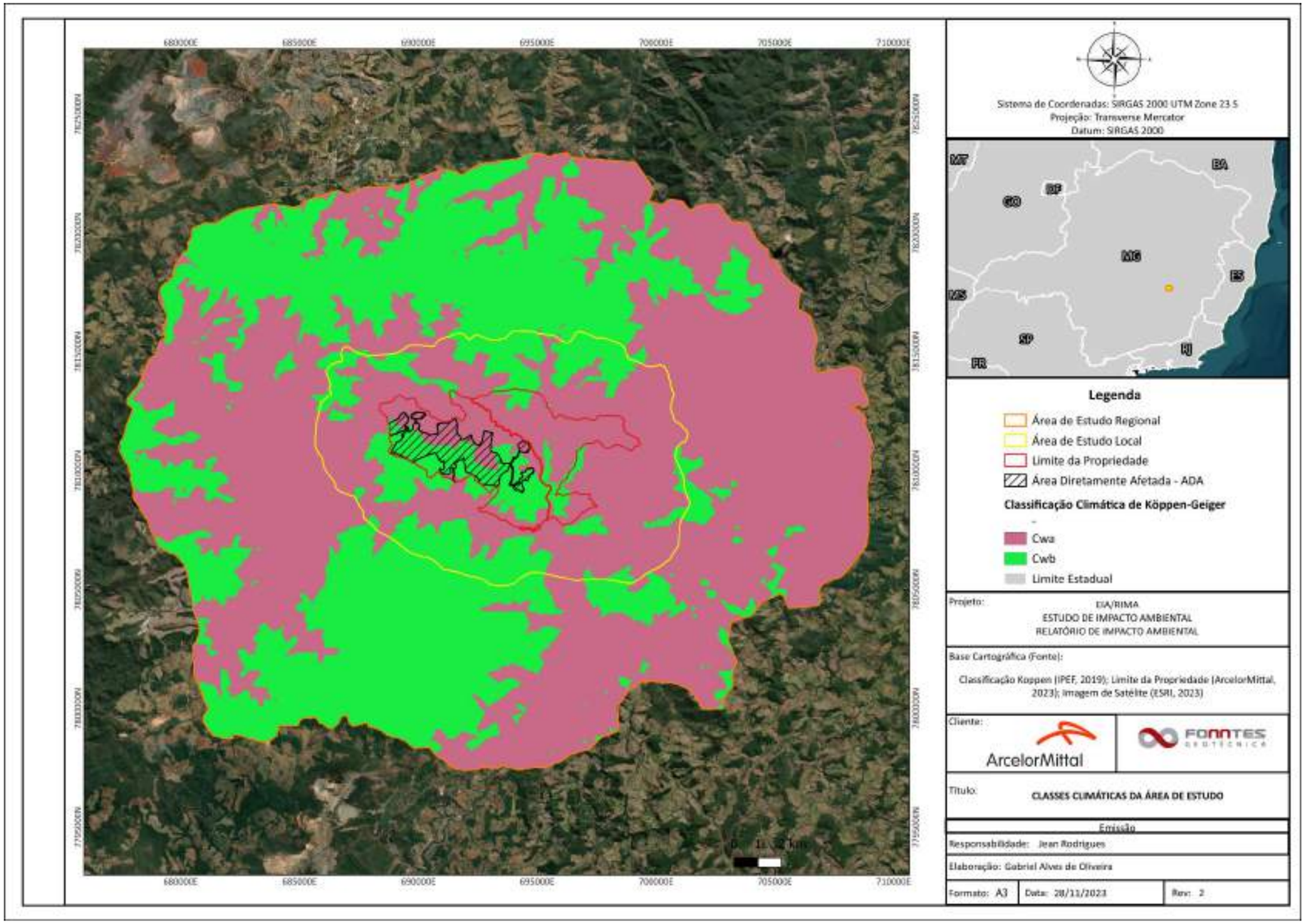
Um dos Sistemas de Classificação Climática (SCC) mais abrangentes é o de Köppen (1900), tendo sido aperfeiçoado em 1918, 1927 e 1936, com a colaboração do meteorologista e climatologista alemão Rudolf Oskar Robert Williams Geiger. Conhecido mundialmente por Köppen & Geiger (1928), esse sistema de classificação climática é ainda hoje largamente utilizado, em sua forma original ou com modificações e parte do pressuposto de que a vegetação natural é a melhor expressão do clima de uma região (Rolin *et al*., 2007).

9.1.1.4. Classificação Climática de Köppen-Geiger

Segundo a classificação de Köppen-Geiger (Köppen e Geiger, 1928; Strahler e Strahler, 1989), o clima da região de inserção do empreendimento pode ser caracterizado pelo tipo Cwb – Tropical de Altitude e Cwa - Subtropical de inverno seco, que corresponde a um clima temperado úmido com invernos secos e verões brandos (Mapa 4).

Na classificação de Köppen-Geiger (Köppen e Geiger, 1928; Strahler e Strahler, 1989), o clima tipo C é chamado mesotérmico e apresenta temperaturas médias no mês mais frio, abaixo dos 18°C. Quanto às chuvas, a região apresenta uma estação seca (w) que, no caso, se estabelece durante o inverno e, no verão, as temperaturas são geralmente mais amenas, com a média do mês mais quente abaixo dos 22°C (CUPOLILLO, 2008).

Os meses de outubro a abril são considerados úmidos e os de maio a setembro são representativos do período seco. A temperatura média anual da região pode variar entre 19 a 27ºC, com verões temperados (b).



Mapa 4 - Zoneamento climático da área de estudo, conforme classificação climática de Köppen & Geiger (1928).

9.1.1.5. Os Sistemas Atmosféricos Atuantes

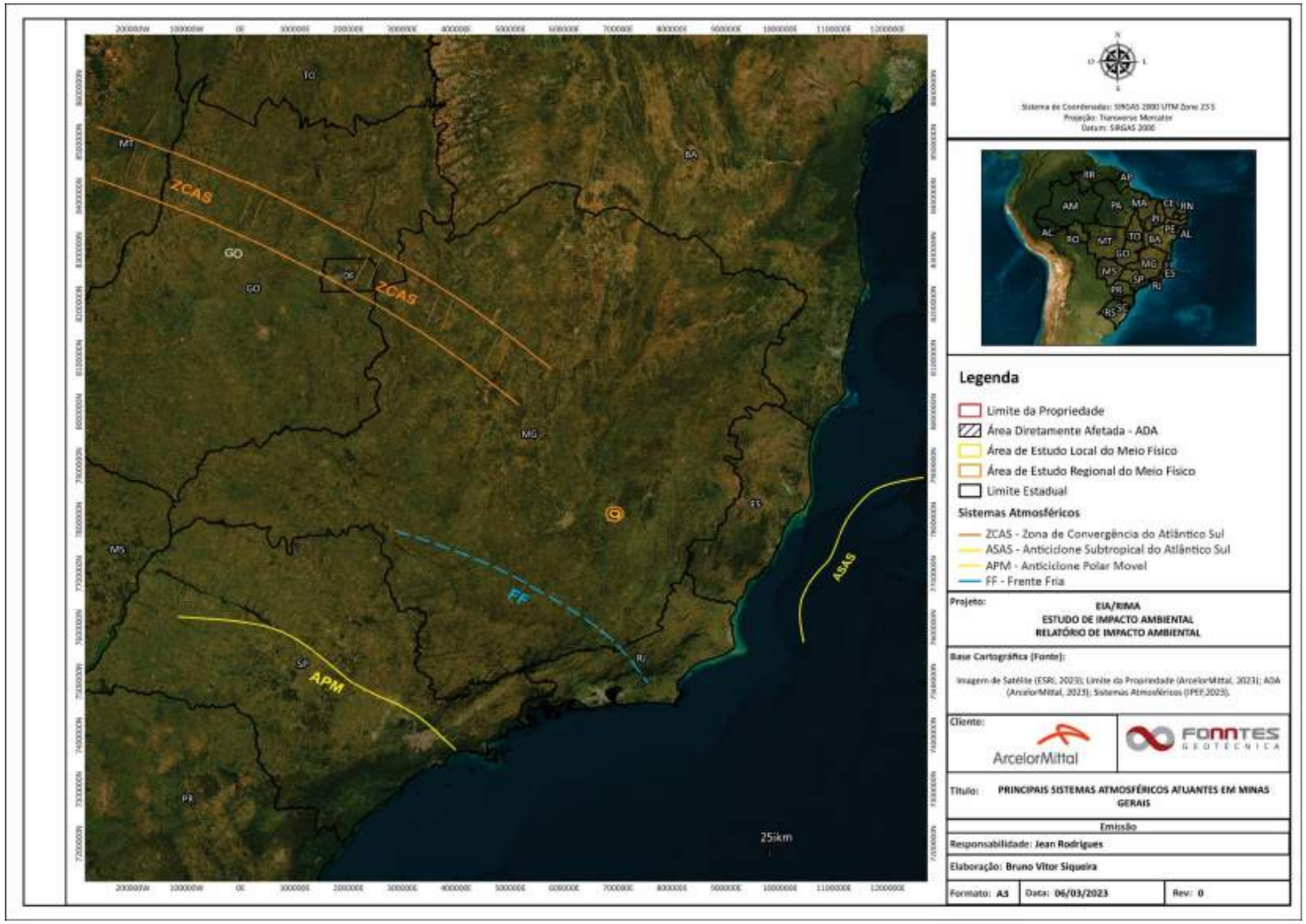
A área de estudo se insere na região central de Minas Gerais, entre o equador e o trópico de capricórnio, estando mais próxima do segundo. Essa condição sugere grande complexidade climática, haja vista que, ao contrário de latitudes equatoriais ou polares, nestas regiões são diversos os sistemas atmosféricos atuantes. Assim, sistemas equatoriais, tropicais e extratropicais regem o clima regional imprimindo características marcantes a dois períodos: um seco e um úmido (CAVALCANTI *et. al.*, 2009), que serão posteriormente abordados com maior especificidade.

As diferenças de incidência de radiação solar ao longo do eixo latitudinal são provocadas essencialmente pelos movimentos de rotação e translação da Terra. Tais diferenças, combinadas ao gradiente térmico delas resultante, proporcionam variações barométricas no decorrer do ano, que condicionam a origem e atuação dos diversos sistemas atmosféricos.

Além disso, as variações barométricas em escala regional, capazes de formar massas de ar homogêneas, também são originadas por características do relevo (como amplas depressões e planaltos), da cobertura vegetal (por exemplo, extensas áreas vegetadas com elevada evapotranspiração), e das diferenças entre superfícies continentais e oceânicas, denominadas maritimidade e continentalidade.

Destacado entre os sistemas atmosféricos que governam o tempo e o clima na porção central de Minas Gerais por sua dominância temporal, o Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (ASAS) atua durante o ano inteiro, apresentando distinta intensidade nos períodos úmido e seco (Mapa 5). A atuação do ASAS se concentra principalmente no período de estiagem, haja vista que, estando o continente menos aquecido por ocasião do inverno, o núcleo de alta pressão se desloca para próximo do litoral brasileiro. Sob influência do ASAS, passam-se períodos de estabilidade atmosférica com tempos ensolarados e baixa nebulosidade (NIMER, 1989). Ainda assim, condições de tempo

instável podem se estabelecer durante a predominância da alta, geradas em função do grande aquecimento da superfície. Tal situação é recorrente em Minas Gerais no início da primavera quando a temperatura se eleva gradativamente, favorecendo a convecção atmosférica.



Mapa 5 - Principais sistemas atmosféricos atuantes em Minas Gerais e que influenciam o clima da área de estudo de maneira mais significativa, a saber: o Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (ASAS), o Anticiclone Polar Móvel (APM), as Frentes Frias (FF) e a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS). Além destes, também atuam sobre o clima regional sistemas como o Cavado do Nordeste (CN), a Alta da Bolívia (AB), e o Jato Subtropical (JS)

As massas de ar associadas a essa alta têm caráter essencialmente tropical, apresentando temperaturas relativamente altas e, também, elevada umidade, proveniente da evaporação das águas oceânicas. No entanto, a forte subsidência do ar superior, que ocasiona a inversão de temperatura e limita a umidade à superfície, garante as condições de estabilidade a ela associadas (NIMER, 1989).

Durante o período úmido, o ASAS tem sua atuação limitada pelas instabilidades que se estabelecem de maneira mais intensa. Nesta época, esse sistema atmosférico responde, juntamente com o Cavado do Nordeste (CN), pela ocorrência de veranicos na região. A associação destes sistemas proporciona forte subsidência do ar, responsável por formar um bloqueio atmosférico que pode se estender desde o 2º decêndio de janeiro até o início de março, quando se dissipa (CUPOLILLO, 2008).

Em meados do ano, sobretudo entre junho e agosto, também se concentra a atuação do Anticiclone Polar Móvel (APM), sistema com núcleo móvel localizado na porção oceânica da extremidade meridional da América do Sul. A massa de ar polar associada ao APM é, originalmente, seca, fria e estável. Entretanto, é comum que essa massa, ao alcançar a porção central do Brasil, já se encontre tropicalizada, ou seja, tenha adquirido, ao longo de sua trajetória em direção ao norte, características tipicamente tropicais, com aumento da temperatura e da umidade relativa do ar.

Ainda assim, podem ser atribuídas ao APM as mínimas absolutas registradas na região sudeste, considerando que a massa polar proporciona condições de tempo estáveis, com céu limpo e diminuição expressiva da temperatura em função da perda de radiação durante a noite (NIMER, 1989).

Ao longo do ano, os períodos de estabilidade são interrompidos principalmente pela influência dos sistemas frontais, sendo o mais expressivo a Frente Fria (FF) procedente do APM. As frentes frias se deslocam em direção ao equador com direção

noroeste/sudeste e são frequentes durante o ano todo (ABREU, 1998), sendo que as incursões das FFs são ainda mais constantes no inverno. Contudo, nesta época, as FFs não provocam chuvas por haver baixa convergência atmosférica e, também, velocidades do vento bastante baixas, ou situações de total calmaria.

Já no verão, a associação das frentes frias com outros sistemas atmosféricos que atuam em escala regional condiciona o estabelecimento de um dos principais fatores dinâmicos causadores das chuvas: a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS). Nesta época também, núcleos de baixa pressão térmicos, provocam intensa e rápida atividade convectiva, ocasionando chuvas fortes e de curta duração, popularmente conhecidas como chuvas de verão.

A Zona de Convergência do Atlântico Sul tem sua origem resultante do encontro entre frentes frias e as Linhas de Instabilidade Tropical (ITs), que favorecem a convecção na Amazônia (ABREU, 1998). A partir da primavera, quando o hemisfério sul principia seu ciclo de aquecimento, as frentes frias tendem a permanecer semiestacionárias em direção latitudinal sobre as regiões sudeste e centro-oeste do Brasil. Sob influência das Linhas de Instabilidade Tropical (ITs) a umidade da Amazônia sofre forte convecção, organizando uma faixa de nebulosidade e chuvas com a mesma orientação da frente fria: noroeste-sudeste.

Quando da instalação da Zona de Convergência do Atlântico Sul, seguem-se dias com chuva acentuada, comumente com continuação superior a quatro dias até que, lentamente, a faixa convectiva se dissipe por completo. Na área de estudo, a ZCAS tem forte atuação nos meses de novembro, dezembro e janeiro, nos quais se concentram os maiores acumulados pluviométricos mensais. À ZCAS são atribuídas as chuvas com longa duração, condicionadas pelo padrão semiestacionário, que favorecem a ocorrência de inundações.

Também constituindo importante sistema do escoamento atmosférico de larga escala, a Alta da Bolívia (AB) se estabelece nos meses de verão. Sua formação se relaciona ao grande aquecimento da superfície continental nesta época do ano, causando divergência atmosférica em altos níveis da troposfera. De acordo com Cupolillo (2008), alguns autores têm vinculado a formação das Instabilidades Tropicais à Alta da Bolívia. Nesse sentido, a AB seria um dos principais mecanismos responsáveis pela ZCAS, gerando em superfície forte convecção que resultaria em intensas precipitações.

Além dos sistemas atmosféricos apresentados, influenciam de forma secundária o clima de Minas Gerais o Cavado do Nordeste e o Jato Subtropical (JS). O CN atua em altos níveis e tem sua formação vinculada à porção anticiclônica do litoral nordestino. Como já exposto anteriormente, este cavado se associa ao ASAS durante o período chuvoso, ocasionando veranicos.

Já o Jato Subtropical se estabelece no escoamento atmosférico de altos níveis, com orientação latitudinal, próximo dos 25° Sul (CUPOLILLO, 2008). O JS tem maior atuação durante o inverno e é formado por ventos intensos associados ao eixo descendente da célula de Hadley nas latitudes subtropicais.

Por fim, cabe destacar que o fenômeno climático de grande escala com maior influência no clima regional é o El Niño Oscilação Sul (ENOS), capaz de alterar substancialmente as condições climáticas. Associado às variações de temperatura e pressão nas águas do Pacífico Equatorial, os ENOS apresentam duas fases opostas: o El Niño e a La Niña. Tais variações impactam a circulação atmosférica e, principalmente, a precipitação em escala global.

Quando do aquecimento anômalo da camada superior do Pacífico e, portanto, ocorrência do El Niño, Minas Gerais comumente tem precipitação menor que o registrado em anos normais. Eventos La Niña, do contrário, têm maior repercussão no

continente, ao passo que a porção centro-sudeste do Brasil tende a ver aumentados seus eventos extremos de precipitação em outubro e novembro (GRIMM e TEDESCHI, 2004).

As alterações positivas de precipitação durante eventos de La Niña parecem ter maior influência sobre a Zona de Convergência do Atlântico Sul, impactando em sua formação e persistência, como consequência do deslocamento em direção ao oeste do Jato Subtropical de altos níveis em relação à sua posição normal (CAVALCANTI, 2009).

9.1.1.6. Caracterização Meteorológica

9.1.2. Qualidade do Ar

A qualidade do ar de uma determinada região é alterada pelos níveis emissões que podem ser originados de um amplo sistema de fontes emissoras oriundas de processos naturais (queimadas, atividades vulcânicas, entre outas formas) ou processos artificiais (atividades industriais, queima de combustíveis fósseis). A intensidade dos efeitos dessas fontes emissoras na qualidade do ar está associada aos fatores do meio físico, principalmente a topografia da região e suas condições climáticas e meteorológicas.

O poluente atmosférico pode ser descrito como qualquer forma de matéria ou energia com intensidade e em quantidade, concentração, tempo ou características em desacordo com os níveis estabelecidos na legislação, e que tornem ou possam tornar o ar (i) impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde; (ii) inconveniente ao bem-estar público; (iii) danoso aos materiais, à fauna e flora; (iv) prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade.

O empreendimento ArcelorMittal Mina do Andrade já possui um programa de monitoramento sistemático consolidado da qualidade do ar na região, com medições de Partículas Totais em Suspensão - PTS e Partículas Inaláveis, menores que 10

micrometros (µm) - PM10. Os monitoramentos são realizados através de *Amostradores de Grande Volume – AVG – PTS e Amostradores de Grande Volume - PI - PM10*, devidamente calibrados, com registro contínuo de vazão e previamente calibrado, em pontos já pré-definidos e permanentes, contemplando uma base histórica de dados consistentes.

9.1.2.1. Rede Amostral

Para a presente avaliação, utilizou-se dos dados obtidos dos monitoramentos realizados nos últimos dois anos, compreendendo o período de janeiro de 2020 a dezembro de 2021, sendo o primeiro ano de responsabilidade do laboratório Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda e o segundo ano de responsabilidade do Centro de Inovação e Tecnologia SENAI – FIEMG - Campus CETEC. Os pontos e parâmetros utilizados no presente estudo, foram definidos em condicionantes de licenças ambientais do empreendimento.

Vale salientar que o ponto P-01 BJE – Bairro José Elói sofreu relocação ao longo das amostragens, os equipamentos foram relocados no mês de novembro de 2021 do ponto de coordenadas Longitude: 692020.00 / Latitude: 7809575.00 para o ponto Longitude: 692094.00 / Latitude: 7809389.00 . O novo ponto foi escolhido em função de estar localizado na mesma bacia aérea do ponto anterior e por atender aos critérios estabelecidos pela US EPA em relação à distância de obstáculos, presença de população, disponibilidade de infraestrutura (acessibilidade e energia elétrica) e segurança dos equipamentos.

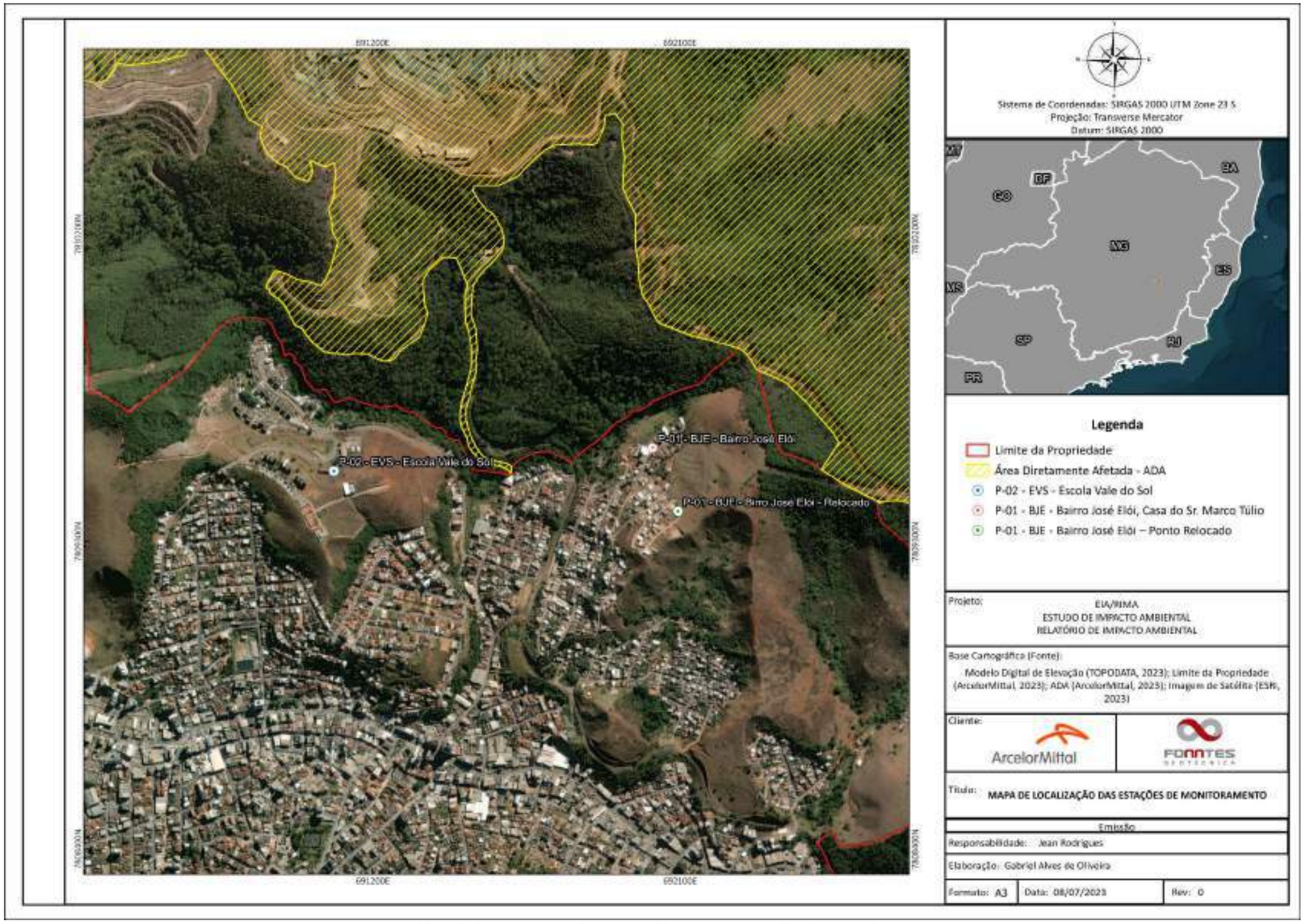
A localização e características da rede amostral do programa de qualidade do ar daArcelorMittal Mina do Andrade é apresentada nas (Quadro 2 e Quadro 3) e Mapa 6.

Quadro 2 – Caracterização do Ponto de Amostragem P-01 – BJE.

P-01 - BJE - Bairro José Elói, Casa do Sr. Marco Túlio			
	Caracterização do Entorno	**Coordenadas UTM**	**Parâmetro**
	Estação localizada sobre uma plataforma nos fundos de uma das casas da comunidade. As ruas de acesso próximas a estação possuem pavimentação com pouco trânsito de veículos.	Longitude: 692020.00 Latitude: 7809575.00	PTS
P-01 - BJE - Bairro José Elói – Ponto Relocado			
	Estação *AVG – PTS* localizada sobre plataforma nos fundos de uma das casas da comunidade.	Longitude: 692094.00 Latitude: 7809389.00	PTS

Quadro 3 – Caracterização do Ponto de Amostragem P-02 – EVS.

	P-02 - EVS - Escola Vale do Sol		
	Caracterização do Entorno	**Coordenadas UTM**	**Parâmetro**
	Estações *AVG – PTS e AVG – PM10* localizadas sobre plataforma na frente de uma escola da comunidade. As ruas de acesso próximas a estação possuem pavimentação com trânsito regular de veículos.	Longitude: 691086 Latitude: 7809507	PTS, PI



Mapa 6 - Localização das Estações de Monitoramento de Qualidade do Ar.

9.1.2.2. Parâmetros Monitorados

Os materiais particulados são os principais poluentes identificados em um empreendimento minerário, desta forma a rede de monitoramento da ArcelorMittal Mina do Andrade conta com amostragens Partículas Totais em Suspensão PTS no Bairro José Elói - BJE e Partículas Totais em Suspensão (PTS) e Material Particulado menor que 10 µm PM10 na Escola Vale do Sol. Na sequência apresentam-se os conceitos:

- Partículas Totais em Suspensão (PTS): partículas de material sólido ou líquido que ficam suspensas no ar, na forma de poeira, neblina, aerossol, fumaça, fuligem, dentre outros. São definidas como aquelas com tamanho aerodinâmico médio de 50 µm. Uma parte destas partículas é inalável e pode causar problemas à saúde, outra parte pode afetar desfavoravelmente a qualidade de vida da população, interferindo nas condições estéticas do ambiente e prejudicando as atividades normais da comunidade.

- Material Particulado PM10: partículas de material sólido ou líquido que ficam suspensas no ar, na forma de poeira, neblina, aerossol, fumaça, fuligem etc. São definidas como aquelas com diâmetro aerodinâmico médio de 10 µm. Dependendo da distribuição de tamanho na faixa de 0 a 10 µm, podem ficar retidas na parte superior do sistema respiratório ou penetrar mais profundamente, alcançando os alvéolos pulmonares.

9.1.2.3. Legislação Aplicada

A legislação federal e estadual que dispõe sobre padrões de qualidade do ar são respectivamente, Resolução CONAMA nº 491/2018 e Deliberação Normativa COPAM nº 01/1981, onde estabelece os seguintes conceitos:

- Padrão de qualidade do ar - instrumento de gestão da qualidade do ar, determinado como valor de concentração de um poluente específico na atmosfera, associado a um intervalo de tempo de exposição, para que o meio

ambiente e a saúde da população sejam preservados em relação aos riscos de danos causados pela poluição atmosférica;

- Padrões de qualidade do ar intermediários (PI) - padrões estabelecidos como valores temporários a serem cumpridos em etapas;
- Padrão de qualidade do ar final (PF) - valores guia definidos pela Organização Mundial da Saúde – OMS em 2005;

No Art. 4° da referida legislação é definido que os Padrões de Qualidade do Ar Intermediários deverão ser adotados de forma subsequente, conforme definições dos órgãos ambientais estaduais e distrital. Estabelece ainda que de imediato à sua publicação deverá ser adotado o primeiro Padrão de Qualidade do Ar Intermediário (PI-1) até que os órgãos ambientais estaduais estabelecessem a vigência dos demais padrões intermediários, para aqueles poluentes padrões PI-1 definidos que o possuem (PM10, MP2,5, SO2, NO2, O3, Fumaça) e o Padrão Final (PF), para os poluentes que não possuem padrões PI-1 definidos (PTS, Chumbo e Monóxido de Carbono).

Os padrão estabelecido na Resolução CONAMA nº 491/2018 e Deliberação Normativa COPAM nº 01/1981 para Partículas Totais em Suspensão equivale a 240 µg/Nm³, para a concentração média de 24 horas, e 80 µg/Nm³, para média geométrica anual conforme apresentado na Tabela 1, juntamente com o Padrão Intermediário PI-1 para o parâmetros PM10, conforme Resolução CONAMA nº 491/2018.

A Deliberação Normativa COPAM nº 01/1981 não estabelece padrão para o parâmetro material particulado inalável - PM10.

Tabela 1 - Padrões Legais da Qualidade do Ar.

Parâmetro	Padrão Ambiental	Valor	Observação
PTS	Concentração média geométrica anual	80 µg/m³	
	Concentração média de 24 horas	240 µg/m³	Não deve ser excedida mais de uma vez por ano
PM10	Concentração média aritmética anual	40 µg/m³	
	Concentração média de 24 horas	120 µg/m³	Não deve ser excedida mais de uma vez por ano

Fonte: Resolução CONAMA nº 491/2018 e Deliberação Normativa COPAM nº 01/1981.

9.1.2.4. Índice de Qualidade do Ar (IQAr)

De modo a facilitar a interpretação e divulgação de dados de concentração de poluentes atmosféricos, foi desenvolvido pela USEPA - *United States Environmental Protection Agency* (Agência de Proteção Ambiental Norte-Americana) o índice de Qualidade do Ar (IQAr). Trata-se de uma ferramenta matemática utilizada para transformar as concentrações medidas dos diversos poluentes em um valor adimensional, de modo a possibilitar uma compreensão facilitada sobre a qualidade do ar de uma região. Dependendo do índice obtido, o ar recebe uma qualificação, que é uma nota para a qualidade do ar, conforme apresentado na Tabela 2.

A estrutura do IQAr tem como objetivo principal estabelecer uma padronização na divulgação de dados sobre a qualidade do ar na qual são especificados os limites de concentração de cada poluente atmosférico índice a cor de referência usada na divulgação dos resultados. Para efeito de divulgação dos resultados de qualidade do ar medido em uma região deve ser utilizado o índice mais elevado, isto é, a qualidade do ar de uma estação é determinada conservadoramente pelo pior resultado.

A partir da publicação da Resolução CONAMA nº 491/2018, o Ministério do Meio Ambiente, em conjunto com os órgãos ambientais estaduais e distrital, ficaram responsáveis por sistematizar o cálculo do índice de qualidade do ar. Em Minas Gerais,

a Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM-MG) sistematizou o cálculo do IQAr para PTS e PM10, conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 - Estrutura do Índice de Qualidade do Ar.

Categoria de Qualidade do Ar	Índice de Qualidade do Ar – IQA	Limites de Concentração		Cor de Referência	Resolução CONAMA nº 491/2018
		PTS (µg/m3)	PM10 (µg/m3)		
Boa	0 – 40	0 – 240	0 – 50		Atende ao Padrão
Regular	>40 – 96	≥ 240 e <285	≥ 50 e <120		Não Atende ao Padrão
Inadequada	>96 – 144	≥ 285 e <330	≥ 120 e <180		
Má	>144 – 200	≥ 330 e <375	≥ 180 e <250		
Péssima	>200	≥ 375	≥ 250		

Fonte: FEAM, 2019.

Esta qualificação do ar está associada a efeitos sobre a saúde humana, independentemente do poluente em questão, conforme apresentado na Quadro 4.

Quadro 4 - Efeitos sobre a saúde humana relacionados às diferentes categorias de qualidade do ar.

Categoria de Qualidade do Ar	Efeitos sobre a Saúde
Boa	Praticamente não há riscos à saúde.
Regular	Pessoas de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas), podem apresentar sintomas como tosse seca e cansaço. A população, em geral, não é afetada.
Inadequada	Toda a população pode apresentar sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta. Pessoas de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas), podem apresentar efeitos mais sérios na saúde.
Má	Toda a população pode apresentar agravamento dos sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta e ainda apresentar falta de ar e respiração ofegante. Efeitos ainda mais graves à saúde de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas).
Péssima	Toda a população pode apresentar sérios riscos de manifestações de doenças respiratórias e cardiovasculares. Aumento de mortes prematuras em pessoas de grupos sensíveis.

Fonte: CETESB, 2014.

9.1.2.5. Resultados do Monitoramento e Caracterização da Qualidade do Ar

9.1.2.5.1. Partículas Totais em Suspensão - PTS

De acordo com o histórico de monitoramento do período analisado (2020 a 2021), nas duas estações de monitoramento, todas as concentrações relativas às amostragens de PTS ficaram abaixo do limite estabelecido pela Resolução CONAMA nº 491/2018 e Deliberação Normativa COPAM nº 01/1981, conforme apresentado nos gráficos a seguir, Gráfico 1, Gráfico 2, Gráfico 3 e Gráfico 4.

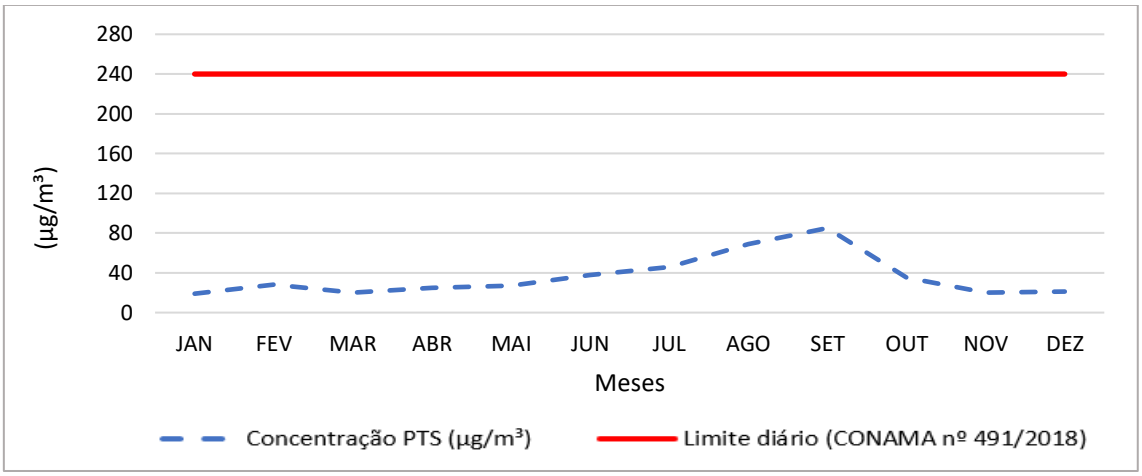


Gráfico 1 - Concentrações médias diárias de PTS do ano de 2020 – Estação de Monitoramento - P-01 - BJE - Bairro José Elói, Casa do Sr. Marco Túlio.

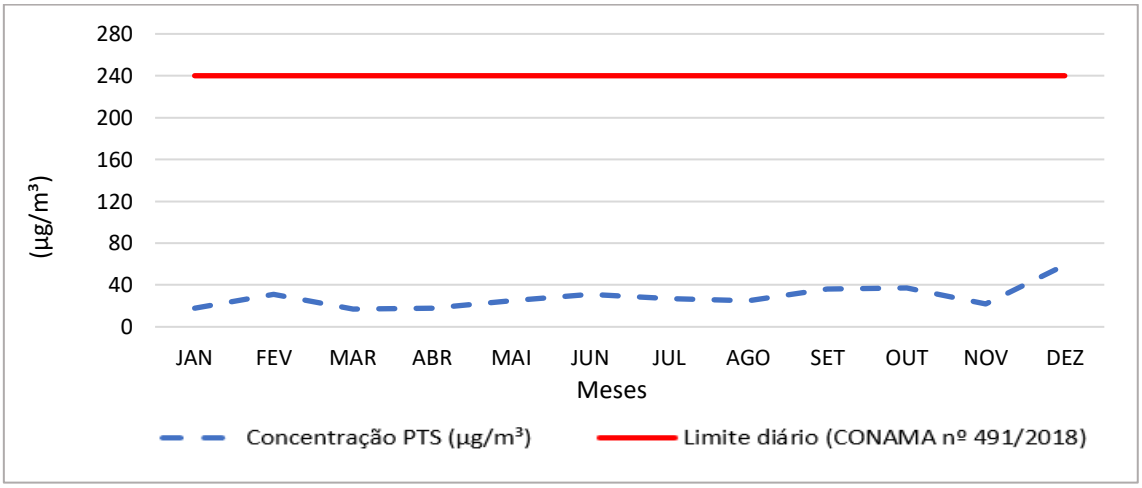


Gráfico 2 - Concentrações médias diárias de PTS do ano de 2020 – Estação de Monitoramento - P-02 - EVS - Escola Vale do Sol.

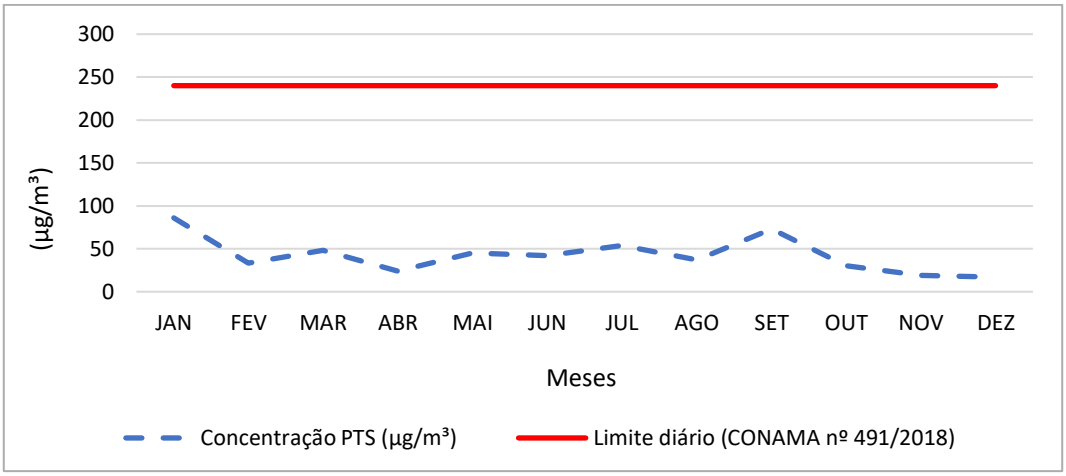


Gráfico 3 - Concentrações médias diárias de PTS do ano de 2021 – Estação de Monitoramento - P-01 - BJE - Bairro José Elói, Casa do Sr. Marco Túlio.

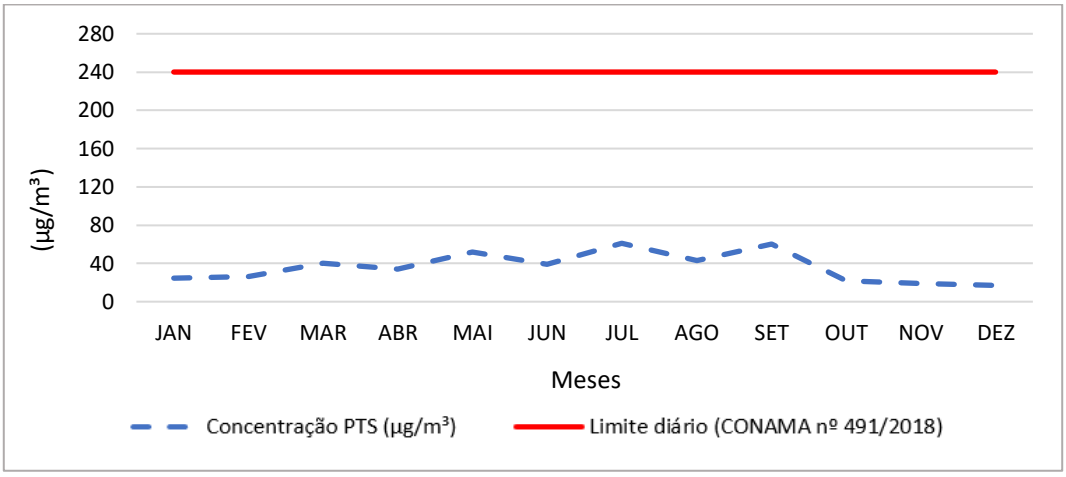


Gráfico 4 - Concentrações médias diárias de PTS do ano de 2021 – Estação de Monitoramento - P-02 - EVS - Escola Vale do Sol.

9.1.2.5.2. Partículas Inaláveis - PI (PM10)

De acordo com o histórico de monitoramento do período analisado (2020 a 2021), todas as concentrações relativas às PI ficaram abaixo do limite estabelecido pela Resolução CONAMA nº 491/2018, conforme apresentado no Gráfico 5 e Gráfico 6.

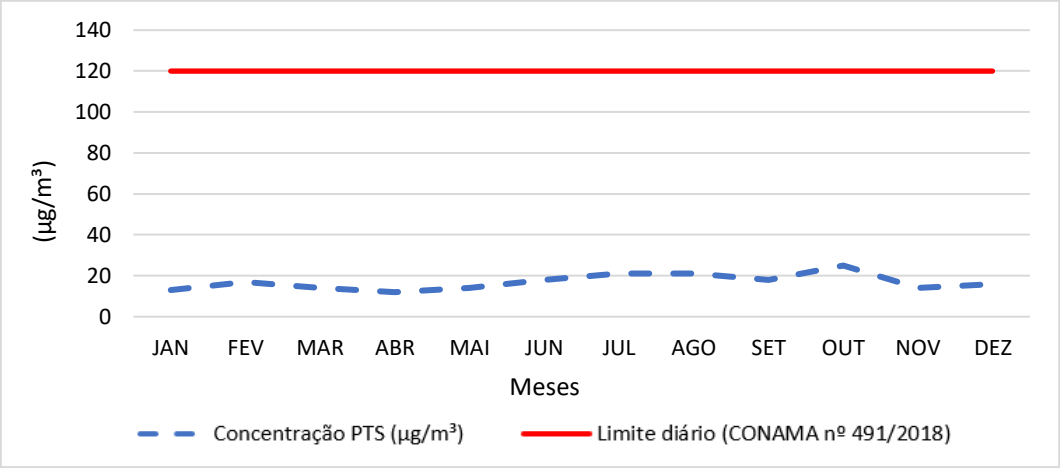


Gráfico 5 - Concentrações médias diárias de PI (PM10) do ano de 2020 – Estação de Monitoramento - P-02 - EVS - Escola Vale do Sol.

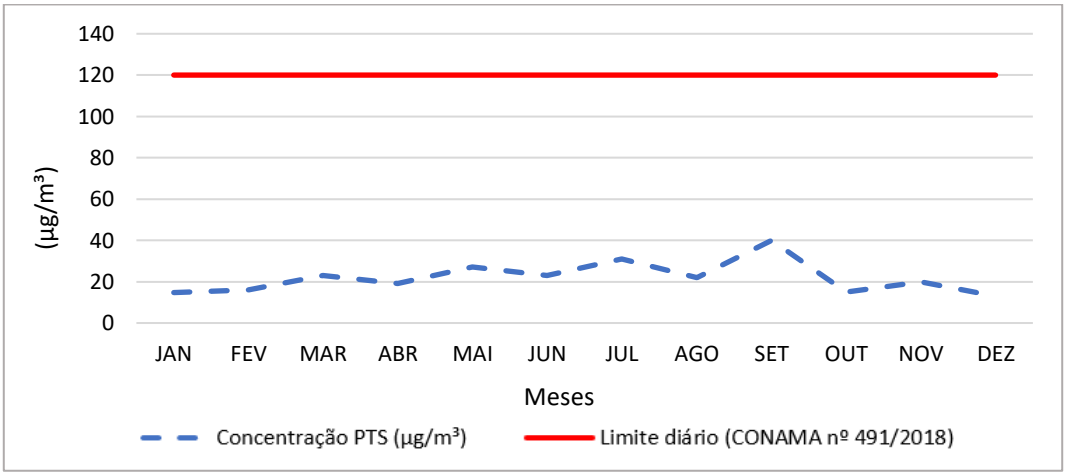


Gráfico 6 - Concentrações médias diárias de PI (PM10) do ano de 2021 – Estação de Monitoramento - P-02 - EVS - Escola Vale do Sol.

9.1.2.5.3. Medias Anuais

De acordo com o estabelecido pela Resolução CONAMA nº 491/2018 a média geométrica anual para Partículas Totais em Suspensão e a média aritmética anual para Partículas Inaláveis não deve ultrapassar o limite de 80µg/m³ e 40µg/m³ respectivamente. Os Gráfico 7, Gráfico 8 e Gráfico 9, demonstram que as médias anuais dos resultados das três estações de monitoramento de qualidade do ar do período analisado (2020 a 2021, as quais apresentaram total conformidade com as legislações) .

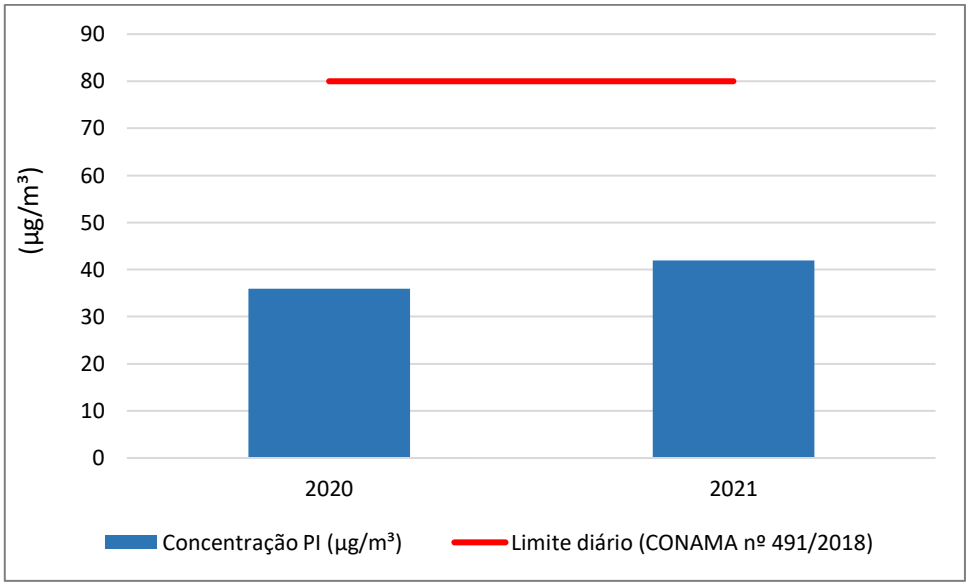


Gráfico 7 - Concentrações média geométrica anual de PTS do ano de 2020 e 2021 – Estação de Monitoramento – P-01 - BJE - Bairro José Elói, Casa do Sr. Marco Túlio.

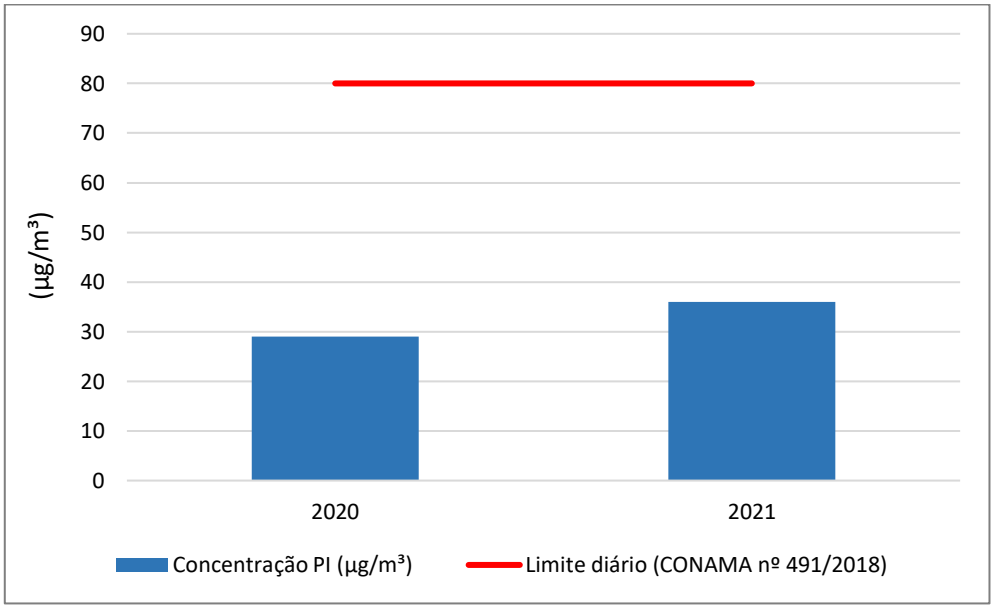


Gráfico 8 - Concentrações média geométrica anual de PTS do ano de 2020 e 2021 – Estação de Monitoramento - P-02 - EVS - Escola Vale do Sol.

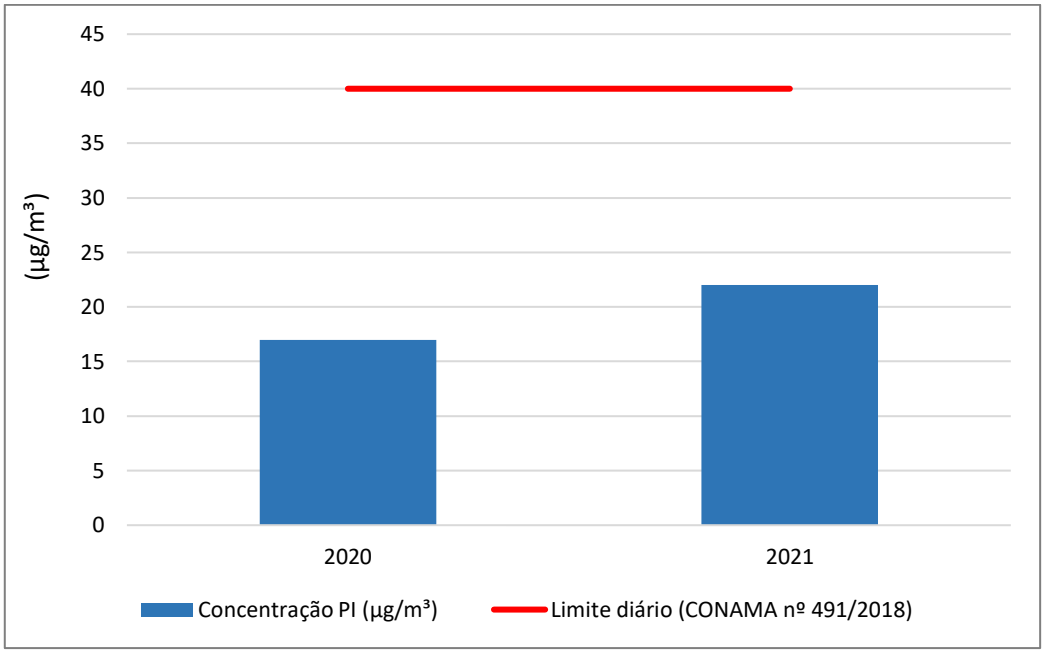


Gráfico 9 - Concentrações média aritmética anual de PI (PM10) do ano de 2020 e 2021 – Estação de Monitoramento - P-02 - EVS - Escola Vale do Sol.

Os laudos de monitoramento utilizados no diagnóstico da qualidade do ar na área de estudo estão disponíveis no Anexo 01 - Laudos de Monitoramento da Qualidade do Ar.

9.1.2.5.4. Considerações Finais

Os resultados da rede de monitoramento da qualidade do ar da região do empreendimento são considerados bons (Tabela 2), visto que, o histórico de monitoramento apresentado, assim como as médias anuais, permaneceu abaixo do limite vigente.

Destaca-se que quando se busca o entendimento acerca das condições que tipicamente ocorrem na área de estudo e para analisar o impacto das emissões atmosféricas na região do entorno do empreendimento, os cenários de qualidade do ar mais representativos são as concentrações das médias anuais, visto que estes permitem verificar as áreas mais frequentemente afetadas pelos poluentes.

Considera-se, portanto que as medidas de controle de emissão e ressuspensão de material particulado já praticadas pele empreendimento são eficazes, devendo elas permanecerem e serem intensificadas em período de seca a fim de evitar possíveis impactos aos receptores limítrofes.

9.1.3. Ruído Ambiental e Vibração

A importância de se estudar os níveis de ruídos e vibrações se faz necessário pelo fato da localidade do empreendimento e de suas futuras ampliações, que prevê intervenções para a construção de pilhas de estéril, avanço da cava, abertura de novas estradas etc.

Durante a operação a circulação de veículos e a operação de máquinas e equipamentos pesados, tais como escavadeiras e tratores, além de atividades como: desmonte de rocha, amontoamento de rochas, dentre outros.

Estas atividades poderão aumentar os níveis de ruído e vibrações induzidas ao solo, causando incômodos na vizinhança e ocasionando distúrbios à sua saúde e ao seu bem-estar, principalmente àquelas residentes próximos às áreas diretamente afetadas. Sendo assim, é importante avaliar os níveis de ruídos e vibrações associados à operação do empreendimento.

A ArcelorMittal Mina do Andrade realiza semestralmente o monitoramento dos níveis ruídos e anualmente os níveis de vibrações para avaliar os possíveis incômodos causados nas vizinhanças e se necessário, propor medidas mitigadoras.

9.1.3.1. Metodologia

9.1.3.1.1. Procedimentos de ensaio de Ruído

O ensaio de ruído na área de estudo foi realizado no dia 09/09/2021 em conformidade com as recomendações da ABNT NBR 10151:2019 Errata 2020, "Acústica — Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas — Aplicação de uso geral".

Foram distribuídos na área de estudo dois pontos de receptores e as medições foram realizadas com tempo de medição de dez minutos cada, nos períodos diurno (entre 07:01h e 22:00h) e noturno (entre 22:01h e 07:00h).

O medidor de nível de pressão sonora foi verificado utilizando calibrador sonoro com emissão de 94,0 dB, em 1000 Hz, antes e após a realização das medições sonoras, não havendo variação superior a 0,5 dB em relação ao valor de emissão.

Foram registrados os níveis de pressão sonora contínuos equivalentes, ponderada em A, com tempo de integração de um segundo (LAeq,1s), bem como todos os demais descritores de níveis sonoros exigidos na ABNT NBR 10.151:2019 (versão corrigida 2020), para aplicação do método detalhado de medição (que inclui a caracterização objetiva de sons impulsivos e tonais). Esse procedimento possibilita avaliar adequadamente os sons residuais no entorno das instalações do empreendimento.

9.1.3.1.2. Procedimentos de Ensaio de Vibração

O monitoramento de vibração foi realizado nos dias 05, 06 e 09 de agosto de 2021 e, diante da condição de excitação, as medições foram executadas por meio da fixação de uma massa de metal no solo e, no topo desta, foi fixado o acelerômetro com tomadas de sinais nas direções Vertical (Z), paralelo (Y) e perpendicular (X) ao empreendimento. Os resultados foram comparados com os critérios apresentados na Tabela 3 e Tabela 4.

- **Critérios de Comparação:**

Tabela 3 - Critérios de comparação Whiffn A. C. And D.R. Leonard - 1971

WHIFFIN A. C. AND D.R. LEONARD - 1971		
Velocidade de Partícula - Pico - mm/s	**Reação Humana**	**Efeitos sobre as Construções**
0 - 0,15	Imperceptível pela população, não incomoda	Não causam danos de nenhum tipo
0,15 a 0,30	Limiar de percepção - possibilidade de incômodo	Não causam danos de nenhum tipo
2,0	Vibração perceptível	Vibrações máximas recomendadas ruínas e monumentos antigos
2,5	Vibrações contínuas produzem incômodo na população	Virtualmente, não há risco de dano arquitetural às construções normais
5	Vibrações incomodativas	Limiar, no qual existe risco de danos às construções
10 - 15	Vibrações desagradáveis	Causam danos arquiteturais às residências
Observação: Os valores de velocidade expressos em **pico** de partícula referem-se ao componente vertical da vibração. A medição para avaliação da resposta humana é feita no ponto onde está se localiza. Para edificações, o valor refere-se à medição realizada no solo.		

Tabela 4 - Comparação Entre Critérios para Vibração Contínua

Comparação Entre Critérios para Vibração Contínua			
Critérios	**Classificação subjetiva**		
	Levemente Perceptível	**Claramente Perceptível**	**Perturbadora**
Reiher-Meister (1931)	0,30 mm/s a 0,90 mm/s	0,90 mm/s a 2,50 mm/s	acima de 2,50 mm/s
DIN 4150 (1939)	0,45 mm/s a 0,80 mm/s	0,80 mm/s a 1,50 mm/s	acima de 1,50 mm/s
Dieckman (1955)	0,10 mm/s a 0,60 mm/s	1,00 mm/s a 3,00 mm/s	acima de 3,00 mm/s
VDI 2057 (1963)	0,10 mm/s a 0,60 mm/s	1,00 mm/ s a 3,00 mm/s	acima de 3,00 mm/s
Richart (1970)	0,25 mm/s a 0,76 mm/s	0,76 mm/s a 2,54 mm/s	acima de 2,54 mm/s
DIN 4150 (1970)	0,10 mm/s a 0,60 mm/s	0,90 mm/s a 1,20 mm/s	acima de 2,00 mm/s
ISO/2631/DAD1 (1980)	0,10 mm/s a 0,60 mm/s	0,60 mm/s a 1,20 mm/s	acima de 2,00 mm/s
ANSI/S3.29 (1983)	de 0,14 mm/s a 0,40 mm/s para as áreas residenciais		

9.1.3.2. Legislação Aplicável (Ruído)

9.1.3.2.1. Legislação Federal

A Resolução nº 001 de 08 de março de 1990 do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA, dispõe sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política, em todo o Território Nacional.

Os níveis de ruído gerados pelo empreendimento serão comparados com os limites de níveis de pressão sonora em função dos tipos de áreas habitadas e do período (RLAeq), definidos pela ABNT NBR 10151:2019 Errata 2020 - Acústica - Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas - Aplicação de uso geral, conforme Tabela 5.

Tabela 5 - limites de níveis de pressão sonora em função dos tipos de áreas habitadas e do período, em dB, de acordo com a NBR 10151:2019 Errata:2020.

Tipos de Áreas	Diurno	Noturno
Área de sítios e fazendas	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	55
Área mista, com vocação recreacional	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

Fonte: ABNT NBR 10151:2019 Errata:2020 - Acústica – Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas – Aplicação de uso geral.

Cumpre ressaltar que esses padrões legais se referem a ruído ambiental, ou seja, que ocorre fora dos limites do empreendimento.

Os limites de horário para o período diurno e noturno da tabela acima podem ser definidos pelas autoridades de acordo com os hábitos da população. Porém, o período noturno deve começar depois das 22hs e não deve terminar antes das 7hs do dia

seguinte. Se o dia seguinte for domingo ou feriado o término do período noturno deve ser antes das 9 horas.

A classificação do tipo de uso e ocupação do solo nos pontos receptores medidos deve ser realizada por observação local imediata durante as medições dos níveis de ruído e, portanto, a classificação do tipo de uso e ocupação pode não estar correspondente com o zoneamento oficial do município, já que há alterações frequentes na ocupação e uso local.

9.1.3.2.2. Legislação Estadual

No estado de Minas Gerais a Lei Estadual nº 7.302 de 21 de julho de 1978 e a Lei Estadual 10.100 de 17 de janeiro de 1990 regem os limites legais para ruído ambiental.

A Lei Estadual nº 7.302/78 dispõe sobre a proteção sonora dentro de Estado de Minas Gerais. Essa lei, dentre outras disposições, define em seu Artigo 2º, como limite legal o valor máximo de 85 dB medidos na ponderação "C" do medidor de pressão sonora.

Já a Lei Estadual 10.100/90, deu nova redação ao Artigo 2º da Lei 7.302/1978, definindo como novos limites legais de ruído os valores de 70 dB(A) para o período diurno e 60 dB(A) para o período noturno.

Ainda no seu Artigo 2º, consideram-se prejudiciais à saúde, à segurança ou sossego públicos quaisquer ruídos que:

> *"I - Atinjam, no ambiente exterior do recinto em que têm origem, nível de som superior a 10 (dez) decibéis- dB(A) acima do ruído de fundo existente no local, sem tráfego;*
>
> *II - Independentemente do ruído de fundo, atinjam, no ambiente exterior do recinto em que têm origem, nível sonoro superior a 70 (setenta) decibéis-dB(A),*

durante o dia, e 60 (sessenta) decibéis - dB(A), durante a noite, explicitado o horário noturno como aquele compreendido entre as 22 (vinte e duas) horas e as 6 (seis) horas, se outro não estiver estabelecido na legislação municipal pertinente."

9.1.3.3. Legislação Aplicável (Vibração)

As normas utilizadas no monitoramento de vibração durante os desmontes de rocha por explosivos na Mina de Andrade são as seguintes:

- ABNT NBR 9.653:2018; Guia para avaliação dos efeitos provocados pelo uso de explosivos nas minerações em áreas urbanas.
- ABNT NBR 15928; define termos empregados em vibrações mecânicas e choques.

Em operações de desmonte de rocha por explosivos devem ser observadas as condições estabelecidas abaixo:

- O ultralançamento não deve ocorrer além da área de operação do empreendimento, respeitadas as normas internas de segurança referentes à operação de desmonte.
- A pressão acústica, medida além da área de operação, não deve ultrapassar o valor de 100 Pa, o que corresponde a um nível de pressão acústica de 134 dBL pico.

Os riscos de ocorrência de danos induzidos por vibrações do terreno devem ser avaliados levando-se em consideração a magnitude e a frequência de vibração de partícula. Os limites para velocidade de vibração de partícula de pico acima dos quais

podem ocorrer danos induzidos por vibrações do terreno decorrentes de operações de desmonte de rocha são apresentados na Tabela 6.

Tabela 6 - Limite de velocidade de Vibração de partículas

Faixa de Frequência	Limite de velocidade de Vibração de partículas
4 Hz a 15 Hz	Iniciando em 15 mm/s aumenta linearmente até 20 mm/s
15 Hz a 40 Hz	Iniciando em 20 mm/s aumenta linearmente até 50 mm/s
Acima de 40 Hz	50 mm/s
Para valores de frequência abaixo de 4 Hz, deve ser utilizado o limite máximo de deslocamento de 0,6 mm.	

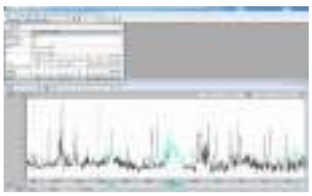
Fonte: ABNT NBR 9653:2018

9.1.3.4. Equipamentos Utilizados

9.1.3.4.1. Ruído

Para realizar as medições de ruído foi utilizado o medidor de pressão sonora, calibrador e software descritos no Quadro 5.

Quadro 5 - Equipamentos Utilizados no monitoramento de ruído.

Medidor de Ruído	Calibrador do Medidor de Ruído	Software
Código: ECOMR006 Marca: 01dB Tipo: 01 Modelo: Solo Nº. de Série: 65280 Organismo Calibrador: Total SafetyLtda Nº. do Certificado: RBC3-10593-423	Código: ECOCA006 Marca: 01dB Tipo: 01 Modelo: Cal21 Nº. de Série: 3572561(2007) Organismo Calibrador: Total SafetyLtda Nº. do Certificado: RBC2-10593-558	Descrição: dBTRAIT Versão: 5.5 Fabricante: 01dB
		

9.1.3.4.2. Vibração

Para as medições de vibração utilizou-se sismógrafos de engenharia conforme especificado no Quadro 6. Estes equipamentos possuem um canal triortogonal (transversal, vertical e longitudinal) para registros de vibrações pelo terreno e um canal para medida de pressões acústicas provenientes de detonações. O equipamento pode ser acionado por um evento de magnitude previamente selecionado pelo operador, ficando instalado aguardando os eventos por período de tempo determinado de acordo com os horários estabelecidos e apresenta os resultados, calculando automaticamente os valores máximos de deslocamento, velocidade e aceleração de partícula em cada canal. Para a velocidade de partícula, o equipamento mostra ainda para cada máximo, a frequência (em hertz) e o instante de ocorrência (em milissegundos) a partir do início de seu acionamento, calcula a resultante vetorial da velocidade de partícula, analisa e arquiva o resultado de até 300 segundos de eventos.

Quadro 6 - Equipamentos Utilizados no monitoramento de Vibração.

Sismógrafo e Geofone (Unidade de Dados)	Microfone	Software
Marca: Instantel Inc Modelo: Minimate Plus Nº de Série: BE19033 Organismo Calibrador: Instantel Inc	Marca: Instantel Inc Modelo: Geofone Triaxial (ISEE) Nº de Série: BG18189 Organismo Calibrador: Instantel Inc	Descrição: Blastware Verão: 10.4 Fabricante: Instantel Inc

9.1.3.5. Pontos de Monitoramento

9.1.3.5.1. Ruído

Os ensaios de nível de ruído foram efetuados em 2 (dois) receptores localizados na vizinhança do projeto conforme identificados na Quadro 7 e Quadro 8. Os receptores

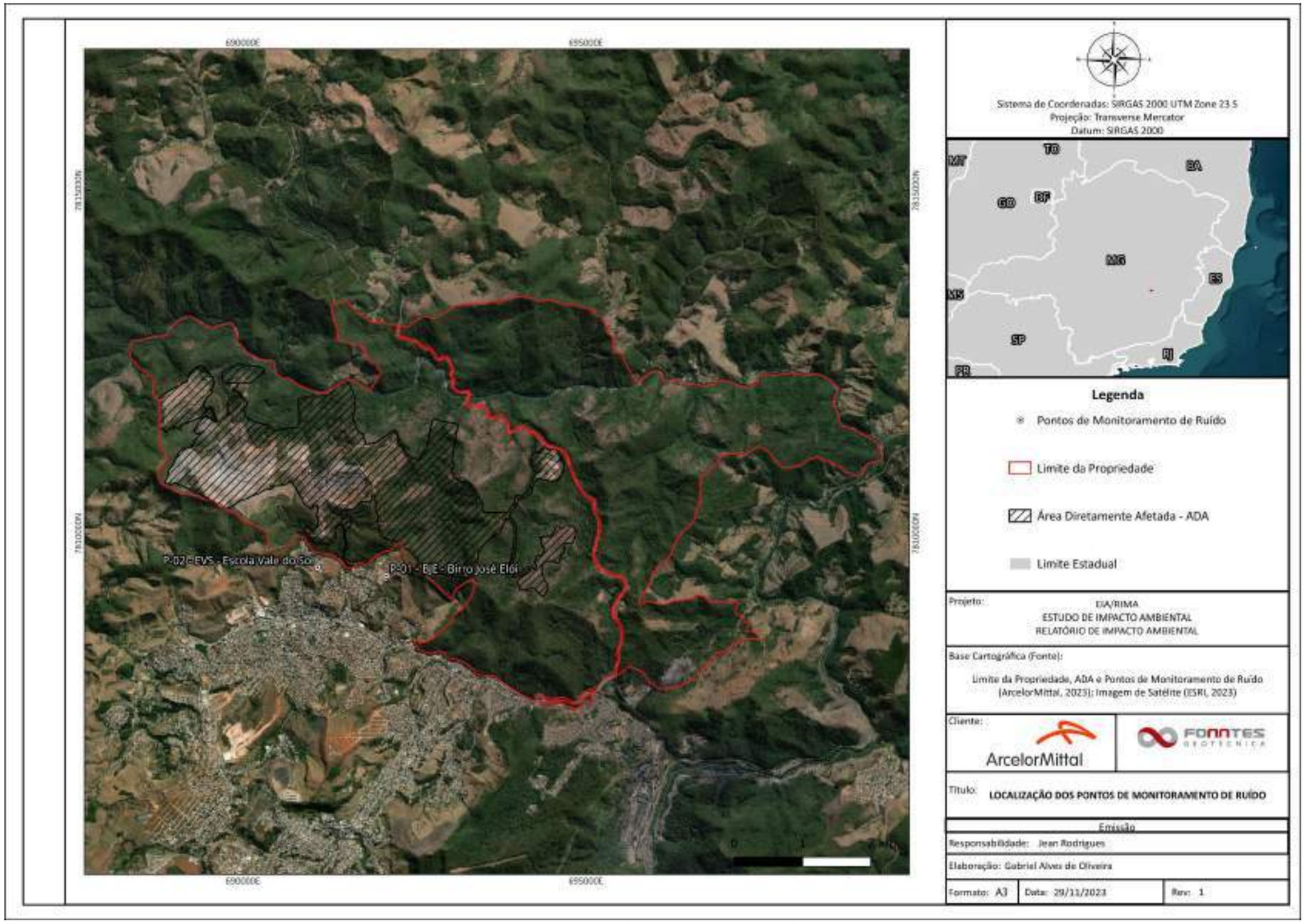
foram selecionados considerando as comunidades mais próximas do entorno do empreendimento (P-01 - Bairro José Elói e P-02 - Bairro Vale do Sol) que compõem a Área de Estudo.

Quadro 7 - Localização do ponto de amostragem P-01.

P-01 - Vale do Sol	
Foto	**Coordenadas UTM fuso 23 k**
	691039 m E 7809540 m N
	Classificação de acordo com a ABNT NBR 10151:2019 Errata 2020. Área mista, predominantemente residencial

Quadro 8 - Localização do ponto de amostragem P-02.

P-02 - Bairro José Elói	
Foto	**Coordenadas UTM fuso 23 k**
	691822 m E 7809178 m N
	Classificação de acordo com a ABNT NBR 10151:2019 Errata 2020. Área mista, predominantemente residencial



Mapa 7 - Pontos de Monitoramento de Ruído

9.1.3.5.2. Vibração

As medições foram realizadas em 03 (três) pontos próximos aos limites da propriedade do empreendimento, conforme identificações no Quadro 9, Quadro 10 e Quadro 11 abaixo:

Quadro 9 - Localização do ponto de amostragem P-01.

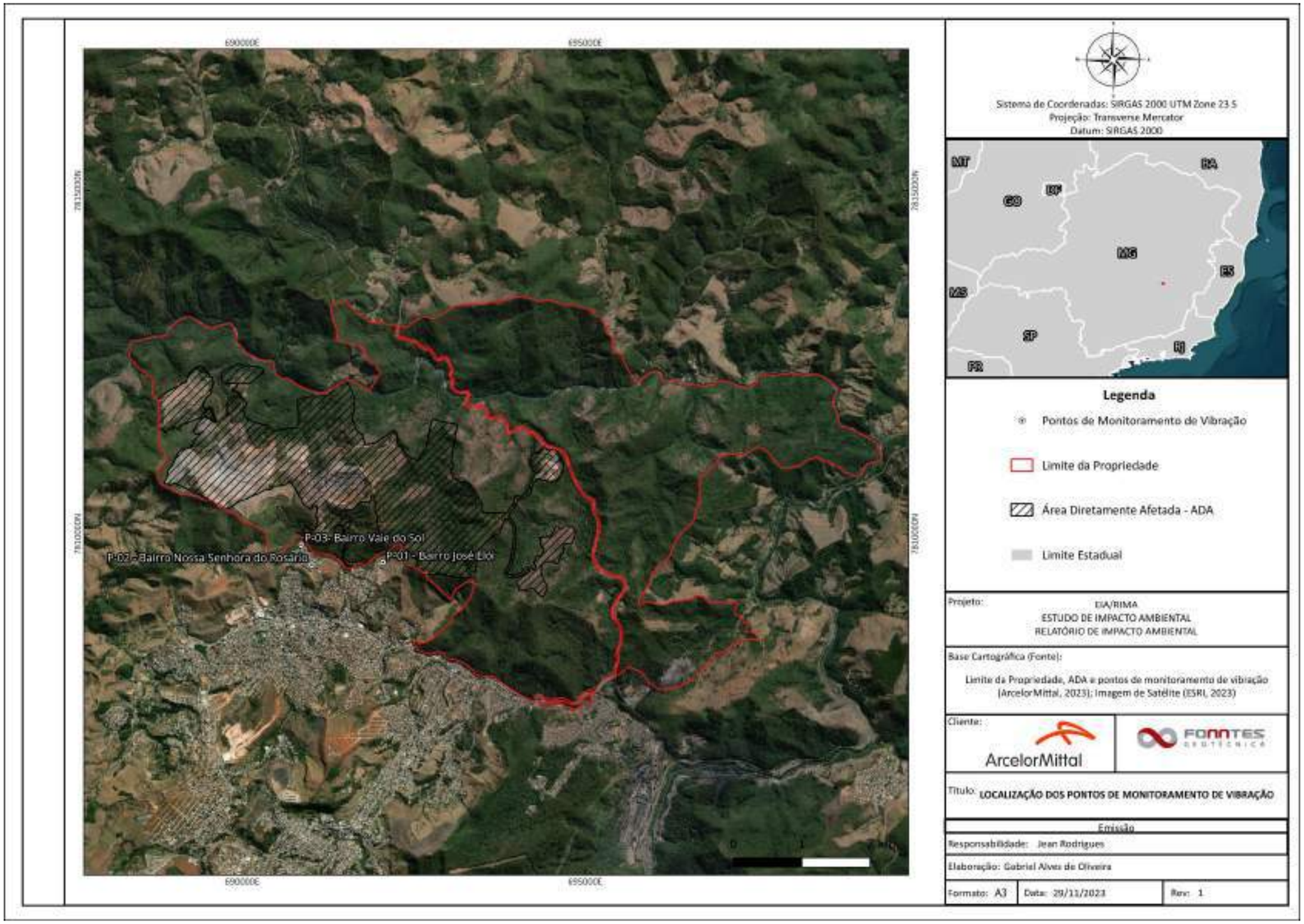
P-01 – Bairro José Elói			
Localização	**Coordenadas UTM fuso 23 k:** 692053 / 7809586		
Localização:	Rua Santa Mônica em frente ao número 209 - Bairro José Elói – João Monlevade / MG		
Horário dos Monitoramentos:	**Data**	**Sem Detonação de Explosivos**	**Com Detonação de Explosivos**
	05/08/2021	10h23min	12h00min
Observações:			
Via pavimentada, fluxo baixo de veículos. ▪ Durante o período de medição sem detonação de explosivos foi registrada a passagem de composição automóveis (tempo no histograma: 10:28, 10:29, 10:30 e 10:31). ▪ Detonação de explosivos ocorrida às 12:37			

Quadro 10 - Localização do ponto de amostragem P-02.

P-02 – Nossa Senhora do Rosário			
Localização	**Coordenadas UTM fuso 23 k:** 691012 / 7809551		
Localização:	Rua Barra Mansa, 800 – Bairro Nossa Senhora do Rosário – João Monlevade - MG		
Horário dos Monitoramentos:	**Data**	**Sem Detonação de Explosivos**	**Com Detonação de Explosivos**
	06/08/2021	10h00min	12h00min
Observações:			
Via pavimentada, grande fluxo de veículos. ▪ Durante o período de medição sem detonação de explosivos foi registrada a passagem de carros de passeio (tempo no histograma: 10:02, 10:05, 10:08 e 10:09), Caminhão (tempo no histograma: 10:04) e passagem de motocicletas (tempo no histograma: 10:03 e 10:08). ▪ Detonação de explosivos ocorrida às 12:39.			

Quadro 11 - Localização do ponto de amostragem P-03.

P-03 – Bairro Vale do Sol			
Localização	**Coordenadas UTM fuso 23 k:** 690858 / 7809843		
Localização:	Rua Barra Mansa em frente ao número 1295 – Bairro Vale do Sol – João Monlevade / MG		
Horário dos Monitoramentos:	**Data**	**Sem Detonação de Explosivos**	**Com Detonação de Explosivos**
	09/08/2021	10h18min	12h12min
Observações:			
Via pavimentada, fluxo baixo de veículos. ▪ Durante o período de medição sem detonação de explosivos foi registrada a passagem de carros de passeio (tempo no histograma: 10:24 e 10:28) e motocicletas (tempo no histograma: 10:22 e 10:27). Detonação de explosivos ocorrida às 13:00.			



Mapa 8 - Pontos de Monitoramento de Vibração

9.1.3.6. Resultados

9.1.3.6.1. Ruído

As fontes sonoras percebidas pela equipe de medição durante os ensaios, os descritores de níveis acústicos medidos no entorno do empreendimento, bem como os dados complementares coletados durante as medições sonoras, estão discriminados no Quadro 12; Tabela 7; Tabela 8; Tabela 9 e Tabela 10.

Quadro 12 - Descrição e caracterização das fontes sonoras nos pontos monitorados

Ponto	Fonte Sonora	Observações
PONTO 1 – Escola Vale do Sol	A fonte sonora do empreendimento corresponde aos maquinários presentes na mineração e aos sons advindos deste processo. Como o ponto é próximo a comunidade, os ruídos observados são principalmente oriundos de movimentação de pessoas e carros nas vias próximas.	Diurno: para o ruído específico foram observados ruídos de pássaros, ruídos de pessoas em movimento e ruídos provenientes do trânsito local.
		Noturno: foram observados ruídos de trânsito local.
PONTO 2 – Bairro José Elói	A fonte sonora do empreendimento corresponde aos maquinários presentes na mineração e aos sons advindos deste processo. Como o ponto é próximo a comunidade do bairro José Elói, os ruídos observados são principalmente oriundos de movimentação de pessoas e carros nas vias próximas.	Diurno: para o ruído específico foram observados ruídos de pássaros, ruídos de pessoas em movimento, ruídos provenientes do trânsito local e ruídos de pessoas em comércio próximo.
		Noturno: foram observados ruídos de trânsito local.
RESIDUAL	Comunidade local – sonos de atividades comunitárias e trânsito local.	Diurno: para o ruído específico foram observados ruídos de pássaros, ruídos de pessoas em movimento e ruídos provenientes do trânsito local.
		Noturno: foram observados ruídos de trânsito local, de pessoas e funcionamento de estabelecimentos como bar.

Tabela 7 - Parâmetros ambientais e tempos de medição do monitoramento - Período Diurno

Ponto	Data -	Horário Inicial hh:mm:ss	Horário Final hh:mm:ss	Umidade Relativa %	Temperatura Ambiente °C	Velocidade dos Ventos m/s	Tempo de Medição hh:mm:ss	Tempo de Integração (2) hh:mm:ss
PONTO 1 – Escola Vale do Sol	09/09/2021	09:06	09:16	59,2	28,4	0,9	00:10:00	00:10:00
PONTO 2 – Bairro José Elói	09/09/2021	09:25	09:35	48,9	28,4	0,4	00:10:00	00:10:00
Residual	09/09/2021	09:40	09:50	46,6	30,4	0,2	00:10:00	00:09:51

(2) - A diferença entre os tempos de medição e de integração se dá pela remoção das interferências ocorridas durante a amostragem.

Tabela 8 - Resultados de Níveis de Pressão Sonora - Período Diurno

Ponto	Ruído	LAeqTotal (3)	Incerteza (4)	LAF, máx.	LAF, min	Ruídos Observados	LR (6)	Limite Lei nº 10100/1990 (7)	Limite ABNT NBR 10151:2019 (8)
Período Diurno									
PONTO 1 – Escola Vale do Sol	Ruído Residual	56,4	4,2	69,5	43,8	Impulsivo e Tonal	66,4	70	55
	Ruído Total	54,4	4,2	75,9	32,2	-	54,4		
	Ruído Específico (5)	54,4	4,2	-	-	-	54,4		
PONTO 2 – Bairro José Elói	Ruído Residual	56,4	4,2	69,5	43,8	Impulsivo e Tonal	66,4	70	55
	Ruído Total	55,0	4,2	71,6	39,9	-	55,0		
	Ruído Específico (5)	55,0	4,2	-	-	-	55,0		

(3) - LAeq, Total - Nível de pressão sonora total.

(4) - A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência k = 2, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

(5) - Ruído Específico = 10. Log (100,1Ruído Fonte Total - 100,1Ruído Residual). Se A diferença aritmética entre LAeqTotal Fonte e LAeqTotal Residual for menor ou igual a 3 dB, não é possível determinar com alta exatidão o LAeqTotal específico (DÚVIDA). Dessa forma o LAeq, específico pode ser considerado próximo ao LAeqTotal residual.

(6) - LR - Quando há ocorrência de som impulsivo, soma-se ao LAeqTotal 5 dB. Quando há ocorrência de som tonal, soma-se ao LAeqTotal 5 dB. Se há ocorrência de som impulsivo e som tonal soma-se ao LAeqTotal 10 db.

(7) – Limite definido pela Lei Estadual 10.100 de 7 de janeiro de 1990.

(8) – Limite definido pela ABNT NBR 10151:2019 para área mista predominantemente residencial.

Tabela 9 - Parâmetros ambientais e tempos de medição do monitoramento - Período Noturno

Ponto	Data -	Horário Inicial hh:mm:ss	Horário Final hh:mm:ss	Umidade Relativa %	Temperatura Ambiente °C	Velocidade dos Ventos m/s	Tempo de Medição hh:mm:ss	Tempo de Integração (2) hh:mm:ss
PONTO 1 – Escola Vale do Sol	09/09/2021	22:01	22:11	59,2	28,4	0,9	00:10:00	00:10:00
PONTO 2 – Bairro José Elói	09/09/2021	22:17	22:27	48,2	23,5	0,9	00:10:00	00:08:48
Residual	09/09/2021	22:32	22:42	48,8	23,4	0,4	00:10:00	00:10:00

(2) - A diferença entre os tempos de medição e de integração se dá pela remoção das interferências ocorridas durante a amostragem.

Tabela 10 - Resultados de Níveis de Pressão Sonora - Período Noturno

Ponto	Ruído	LAeqTotal (3)	Incerteza (4)	LAF, máx.	LAF, min	Ruídos Observados	LR (6)	Limite Lei nº 10100/1990 (7)	Limite ABNT NBR 10151:2019 (8)
Período Noturno									
PONTO 1 – Escola Vale do Sol	Ruído Residual	48,6	4,2	62,7	37,2	Impulsivo e Tonal	58,6	60	50
	Ruído Total	46,3	4,2	67,5	25,1	-	46,3		
	Ruído Específico (5)	46,3	4,2	-	-	-	46,3		
PONTO 2 – Bairro José Elói	Ruído Residual	48,6	4,2	62,7	37,2	Impulsivo e Tonal	58,6	60	50
	Ruído Total	40,0	4,2	65,3	26,9	-	40,0		
	Ruído Específico (5)	40,0	4,2	-	-	-	40,0		

(3) - LAeq, Total - Nível de pressão sonora total.

(4) - A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência k = 2, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

(5) - Ruído Específico = 10. Log (100,1Ruído Fonte Total - 100,1Ruído Residual). Se A diferença aritmética entre LAeqTotal Fonte e LAeqTotal Residual for menor ou igual a 3 dB, não é possível determinar com alta exatidão o LAeqTotal específico (DÚVIDA). Dessa forma o LAeq, específico pode ser considerado próximo ao LAeqTotal residual.

(6) - LR - Quando há ocorrência de som impulsivo, soma-se ao LAeqTotal 5 dB. Quando há ocorrência de som tonal, soma-se ao LAeqTotal 5 dB. Se há ocorrência de som impulsivo e som tonal soma-se ao LAeqTotal 10 db.

(7) – Limite definido pela Lei Estadual 10.100 de 7 de janeiro de 1990.

(8) – Limite definido pela ABNT NBR 10151:2019 para área mista predominantemente residencial.

9.1.3.6.2. Gráficos Comparativos

A seguir são apresentados os gráficos com os resultados das medições realizadas e gráficos comparativos com os respectivos limites legais.

- **PONTO 1 – Escola Vale do Sol**

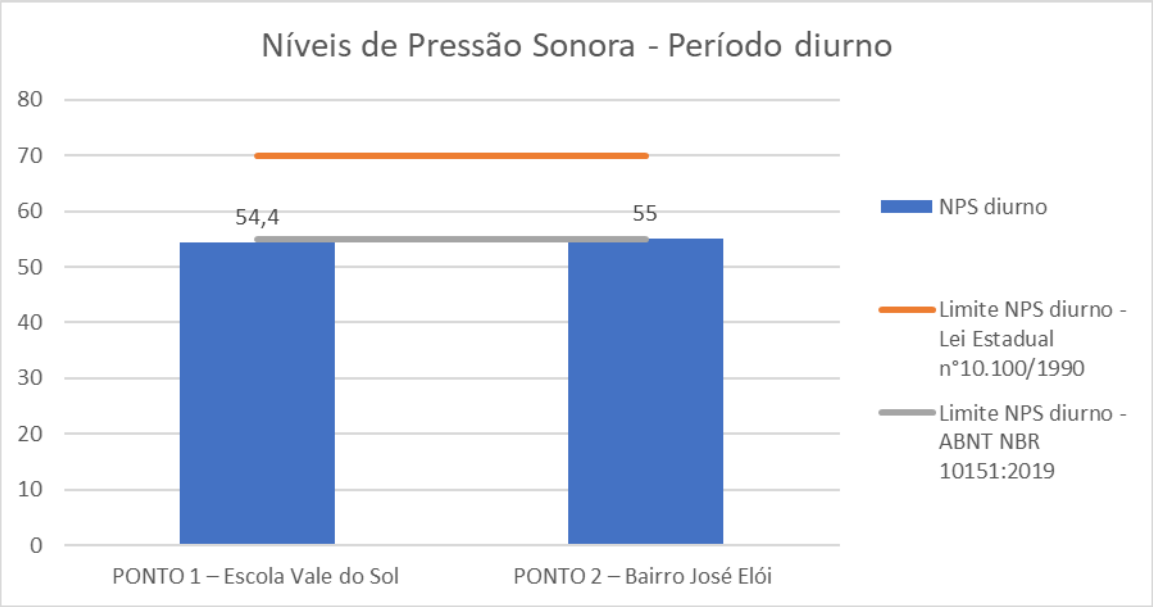


Gráfico 10 - Níveis de Pressão Sonora - Período Diurno

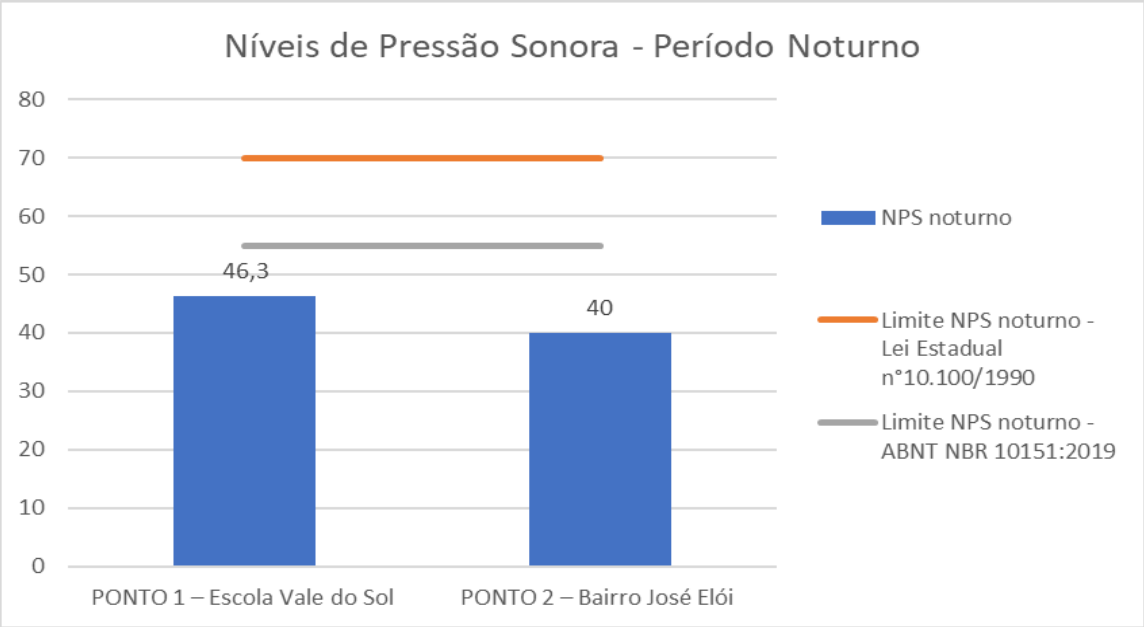


Gráfico 11 - Níveis de Pressão Sonora - Período Noturno

9.1.3.6.3. Dados das amostragens e cálculo de som tonal e impulsivo

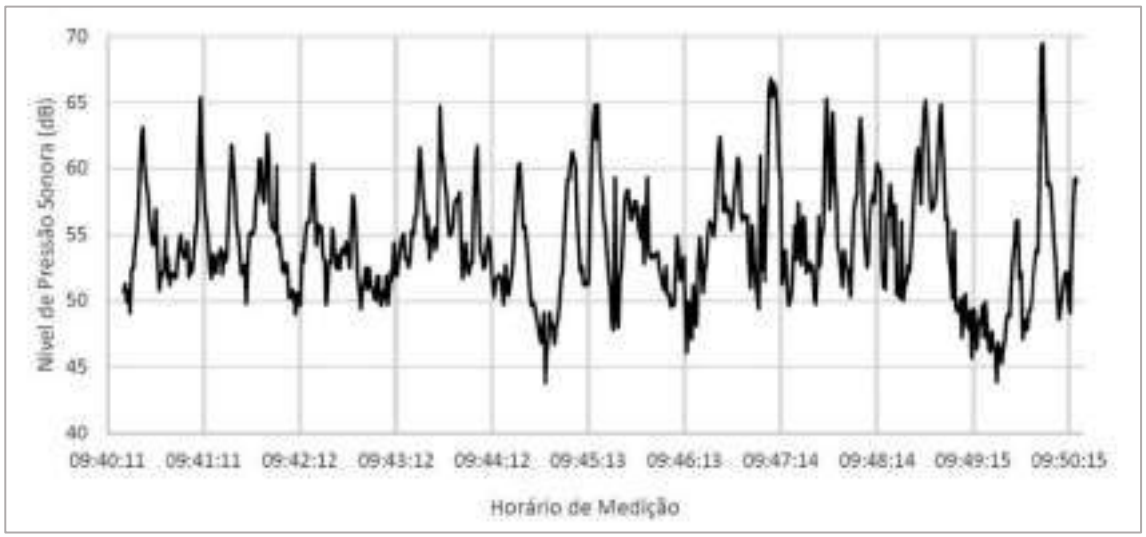


Gráfico 12 - Amostragem de Ruído Residual - Diurno

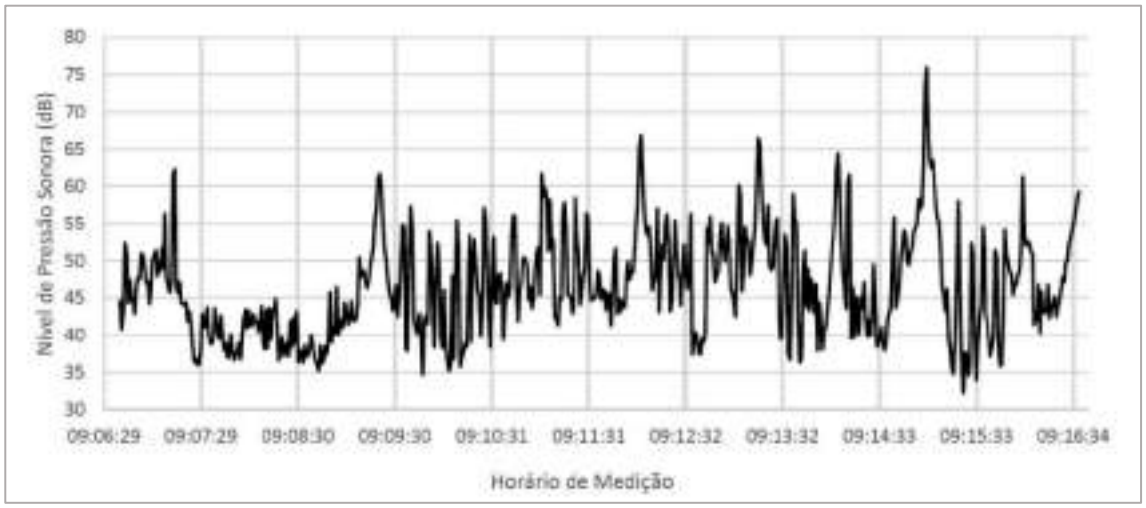


Gráfico 13 - Amostragem de Ruído Total - Diurno

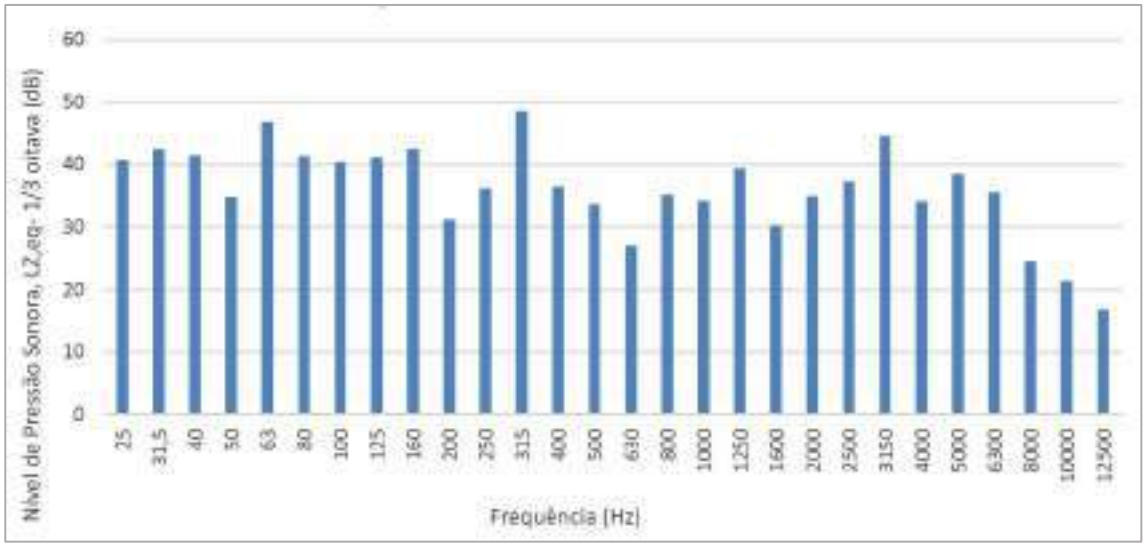


Gráfico 14 - Avaliação de Som Tonal Residual - Diurno

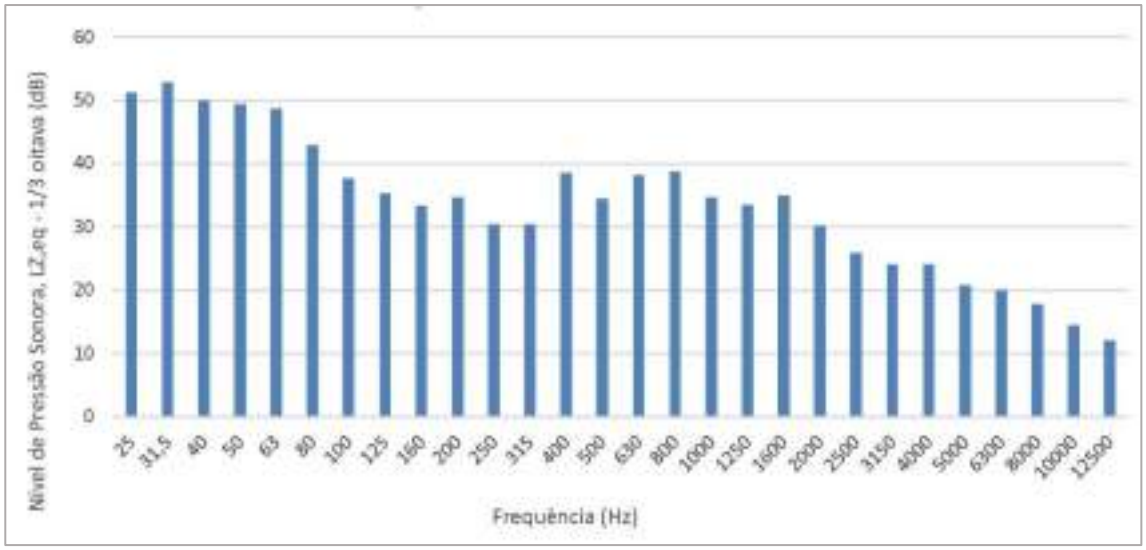


Gráfico 15 - Avaliação de Som Tonal Total - Diurno

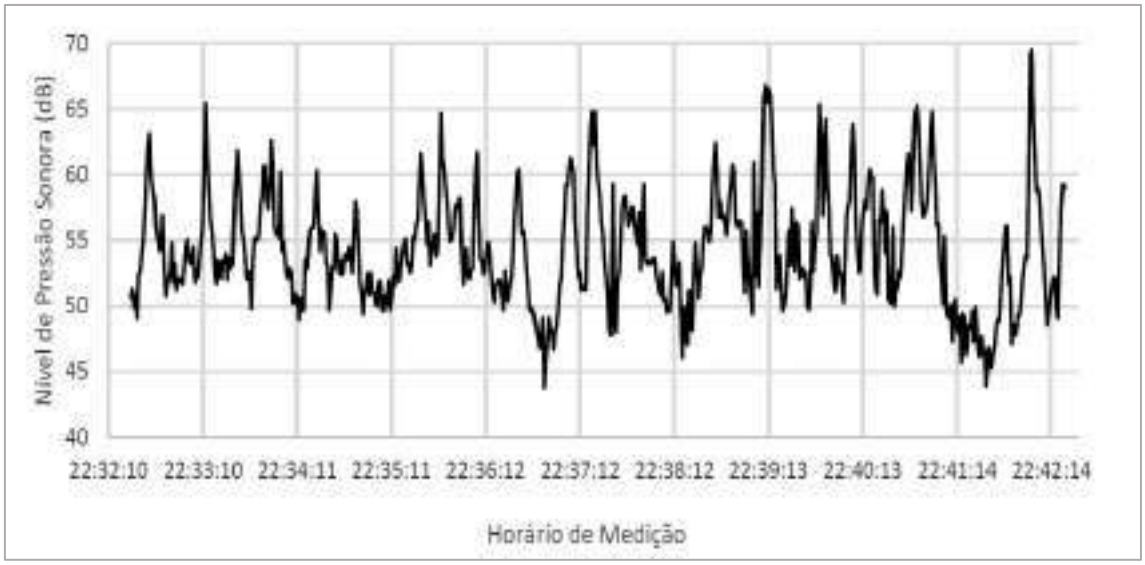


Gráfico 16 - Amostragem de Ruído Residual - Noturno

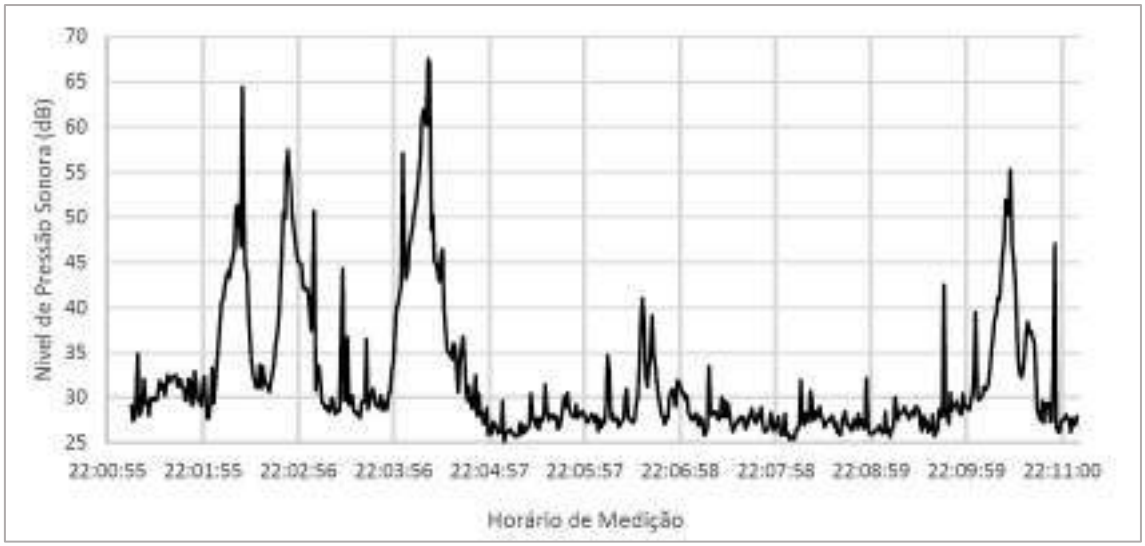


Gráfico 17 - Amostragem de Ruído Total - Noturno

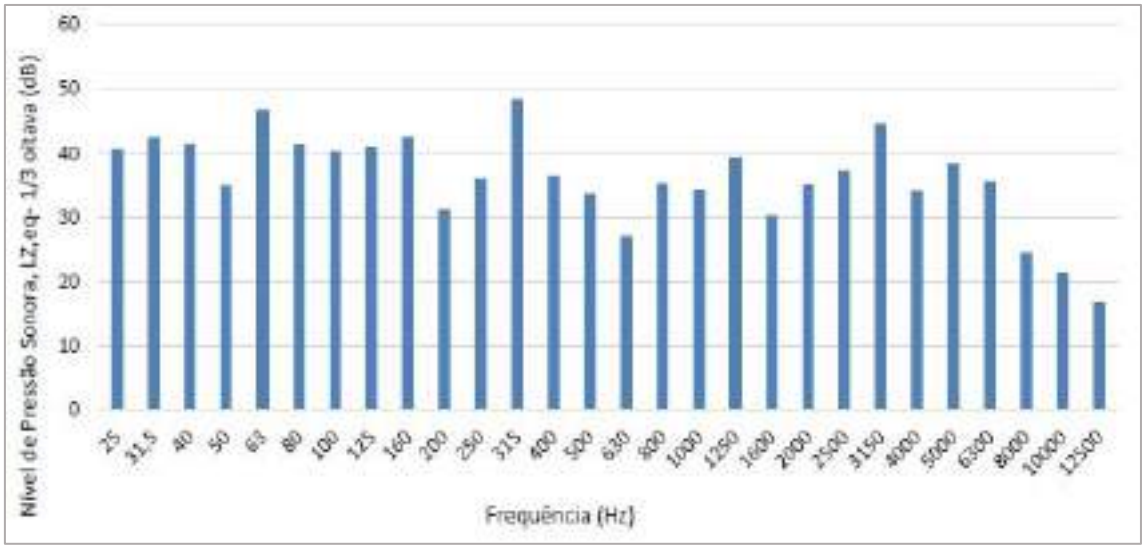


Gráfico 18 - Avaliação de Som Tonal Residual - Noturno

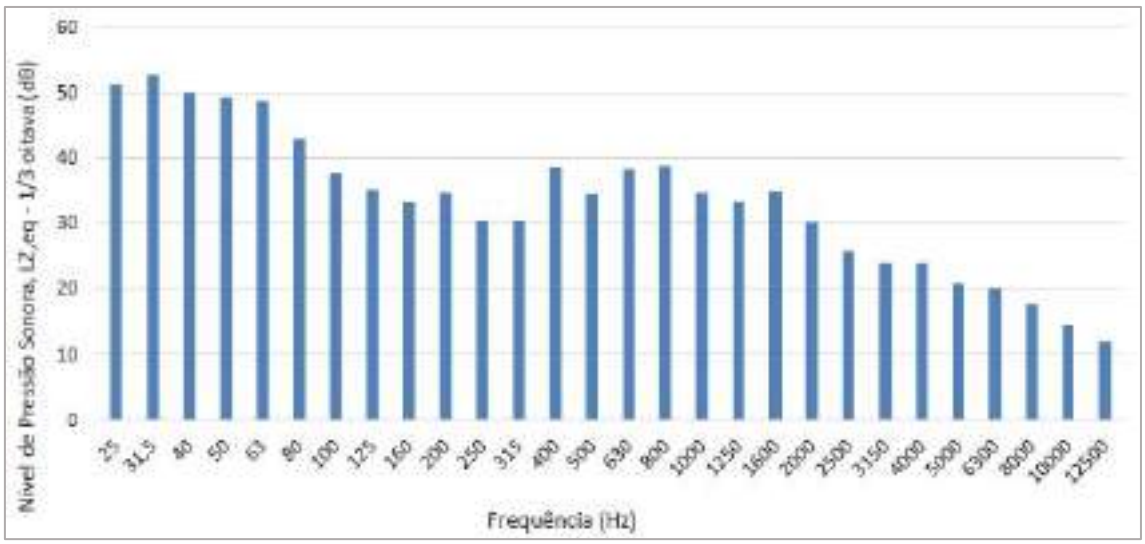


Gráfico 19 - Avaliação de Som Tonal Total - Noturno

- **PONTO 2 – Bairro José Elói**

Gráfico 20 - Amostragem de Ruído Residual - Diurno

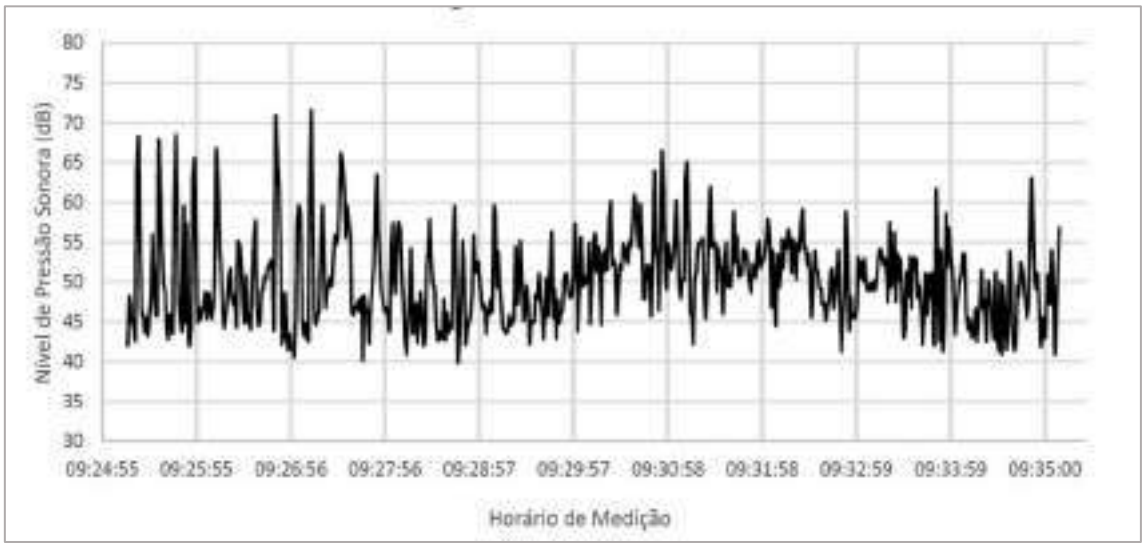


Gráfico 21 - Amostragem de Ruído Total - Diurno

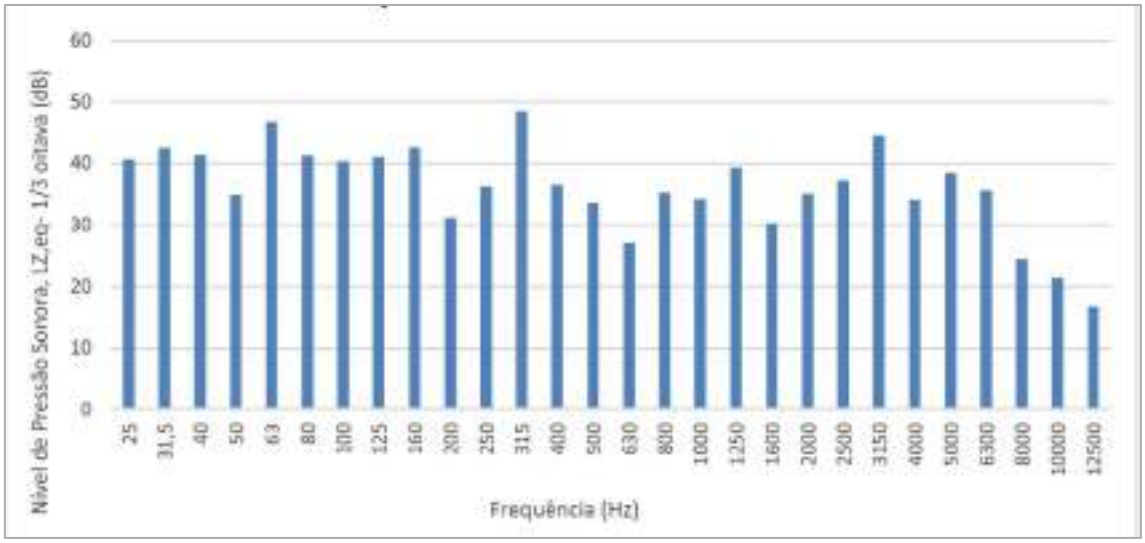


Gráfico 22 - Avaliação de Som Tonal Residual - Diurno

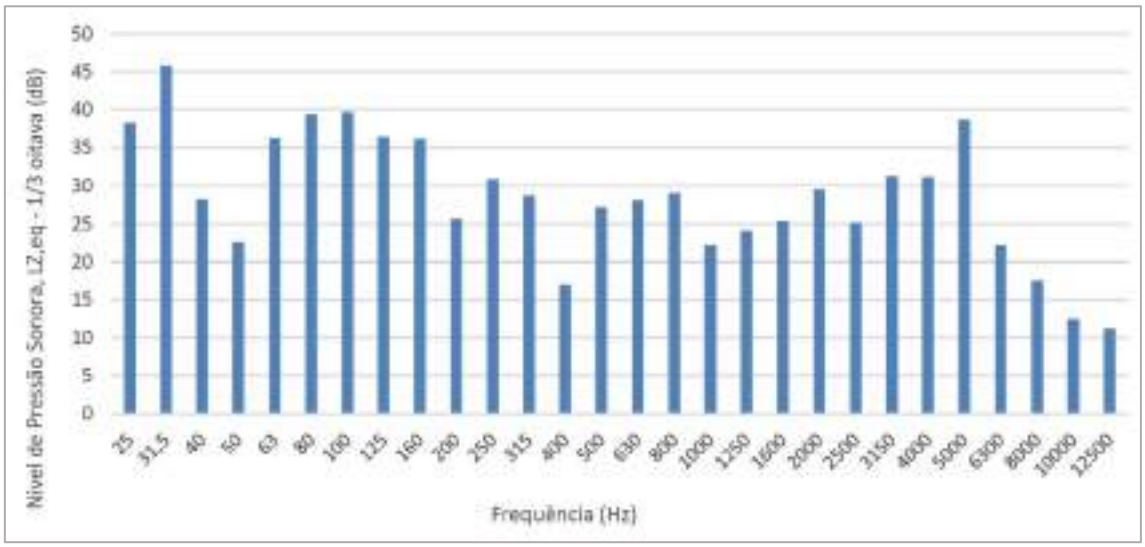


Gráfico 23 - Avaliação de Som Tonal Total - Diurno

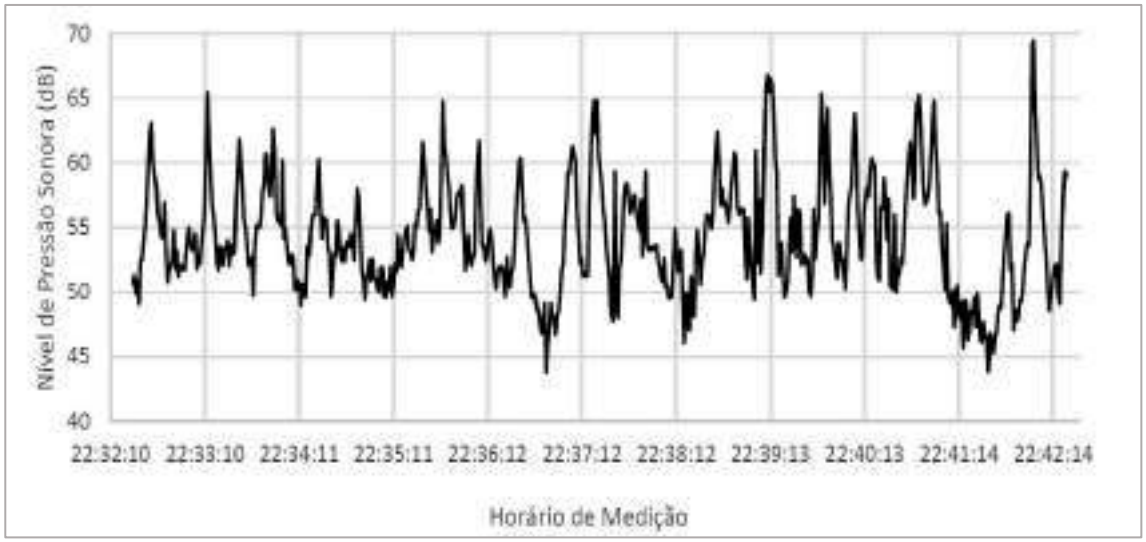


Gráfico 24 - Amostragem de Ruído Residual - Noturno

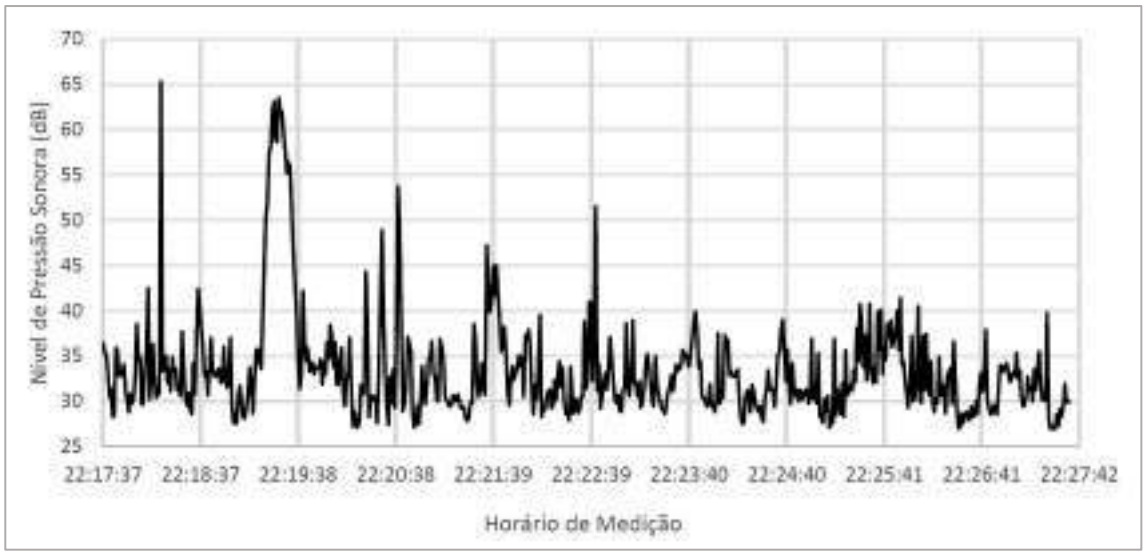


Gráfico 25 - Amostragem de Ruído Total - Noturno

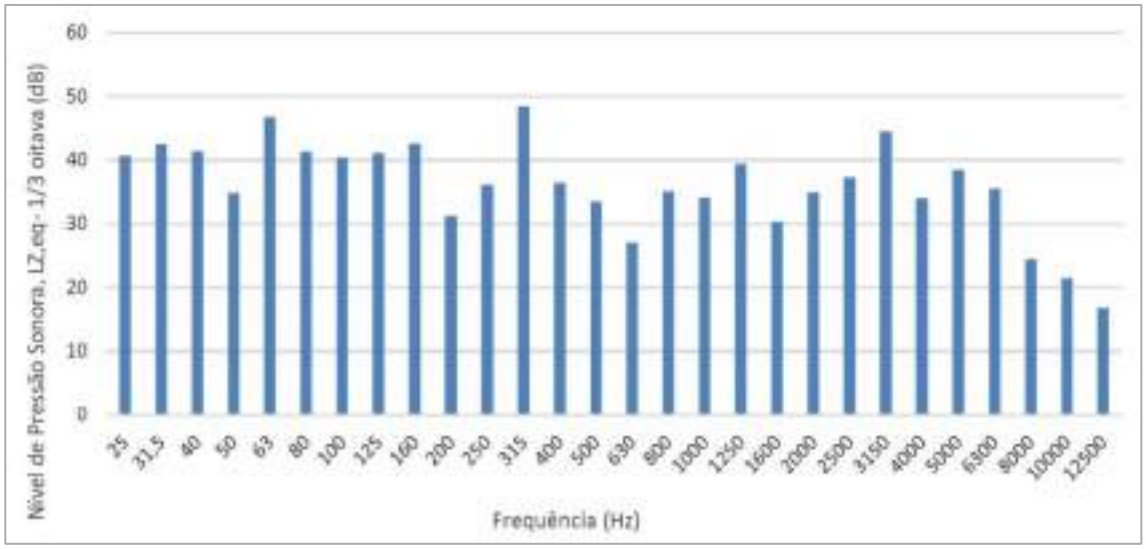


Gráfico 26 - Avaliação de Som Tonal Residual - Noturno

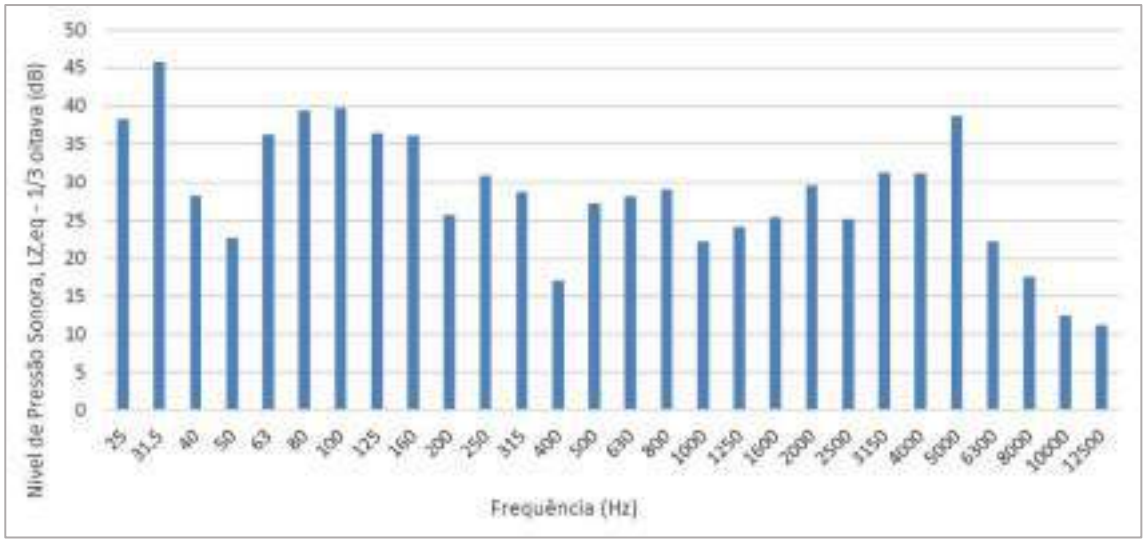


Gráfico 27 - Avaliação de Som Tonal Total - Noturno

Para o monitoramento diurno o ponto de monitoramento PONTO 1 – ESCOLA VALE DO SOL apresentou resultado inferior a 70 dB, que é o nível de pressão sonora limite conforme determinado pela Lei Estadual n° 10.100 de 17 de janeiro de 1990 e apresentou resultado inconclusivo pela ABNT NBR 10151:2019 errata 2020 para área mista predominantemente residencial, uma vez que se aplicando a incerteza expandida para o método em uma probabilidade de 95% não é possível inferir que os resultados são superiores ou inferiores ao limite estabelecido que é de 55 dB.

Para o monitoramento diurno o ponto de monitoramento PONTO 2 – BAIRRO JOSÉ ELOI apresentou resultado inferior a 70 dB, que é o nível de pressão sonora limite conforme determinado pela Lei Estadual n° 10.100 de 17 de janeiro de 1990 e apresentou resultado inconclusivo pela ABNT NBR 10151:2019 errata 2020 para área mista predominantemente residencial, uma vez que se aplicando a incerteza expandida para o método em uma probabilidade de 95% não é possível inferir que o resultados é superior ou inferior ao limite estabelecido que é de 55 dB.

Para o monitoramento noturno no PONTO 1 – ESCOLA VALE DO SOL apresentou resultado inferior a 60 dB, que é o nível de pressão sonora limite conforme determinado pela Lei Estadual n° 10.100 de 17 de janeiro de 1990 e apresentou resultado inconclusivo pela ABNT NBR 10151:2019 errata 2020 para área mista predominantemente residencial, uma vez que se aplicando a incerteza expandida para o método em uma probabilidade de 95% não é possível inferir que o resultado é superior ou inferior ao limite estabelecido que é de 50 dB.

Para o monitoramento noturno do PONTO 2 – BAIRRO JOSÉ ELEOI os resultados de níveis de pressão sonora dentro do limite estabelecido pela Lei Estadual n° 10.100 de 17 de janeiro de 1990, cujo valor limite é de 60 dB e pela ABNT NBR 10151:2019 errata 2020 para área predominantemente industrial, cujo valor é 50 dB.

Vale ressaltar que os pontos possuem muita influência das atividades comunitárias da região, como os comércios locais, fluxo de pessoas e fluxo intenso do trânsito nas vias locais. Os ruídos advindos do empreendimento praticamente não foram percebidos nos momentos das amostragens.

9.1.3.6.4. Vibração

Valores medidos de Velocidade de Vibração - mm/s - Zero-a-Pico. Essa medição de nível de vibração é válida para indicação de choques de curta duração. Porém indicam somente a ocorrência de pico.

Valores medidos de Velocidade de Vibração - mm/s - RMS Nível médio de vibração (amplitude média quadrática). Essa medição de nível de vibração é a medida mais importante, porque leva em consideração o histórico da onda no tempo e de um valor de nível o qual é relacionada à energia contida.

As Tabela 11 e Tabela 12 apresentam os resultados das medições realizadas em cada um dos pontos.

Tabela 11 - Resultados do período diurno sem detonação.

Avaliação de Vibração Diurna										
Ponto	Pico (mm/s)			RMS (mm/s)						
	X	Y	Z	X	Y	Z	Vetor Resultante RMS (mm/s)	Incerteza (95%) K=2 RMS (mm/s)		
								X	Y	Z
01	0,50	0,60	0,50	0,10	0,10	0,10	**0,17**	0,04	0,05	0,04
02	0,50	0,50	0,70	0,10	0,10	0,10	**0,17**	0,08	0,08	0,08
03	0,50	0,40	0,40	0,10	0,10	0,08	**0,16**	0,01	0,01	0,01

Tabela 12 - Resultados do período diurno com detonação.

Avaliação de Vibração Diurna										
Ponto	Pico (mm/s)			RMS (mm/s)						
	X	Y	Z	X	Y	Z	Vetor Resultante RMS (mm/s)	Incerteza (95%) K=2 RMS (mm/s)		
								X	Y	Z
01	0,60	0,60	0,50	0,10	0,10	0,09	**0,17**	0,08	0,08	0,08
02	0,60	0,70	0,90	0,10	0,10	0,10	**0,17**	0,01	0,01	0,01
03	2,00	0,70	0,90	0,10	0,10	0,10	**0,17**	0,01	0,01	0,01

9.1.3.6.5. Gráficos Comparativos

A seguir são apresentados os gráficos com os resultados das medições realizadas.

- **P-01 – Bairro José Elói**

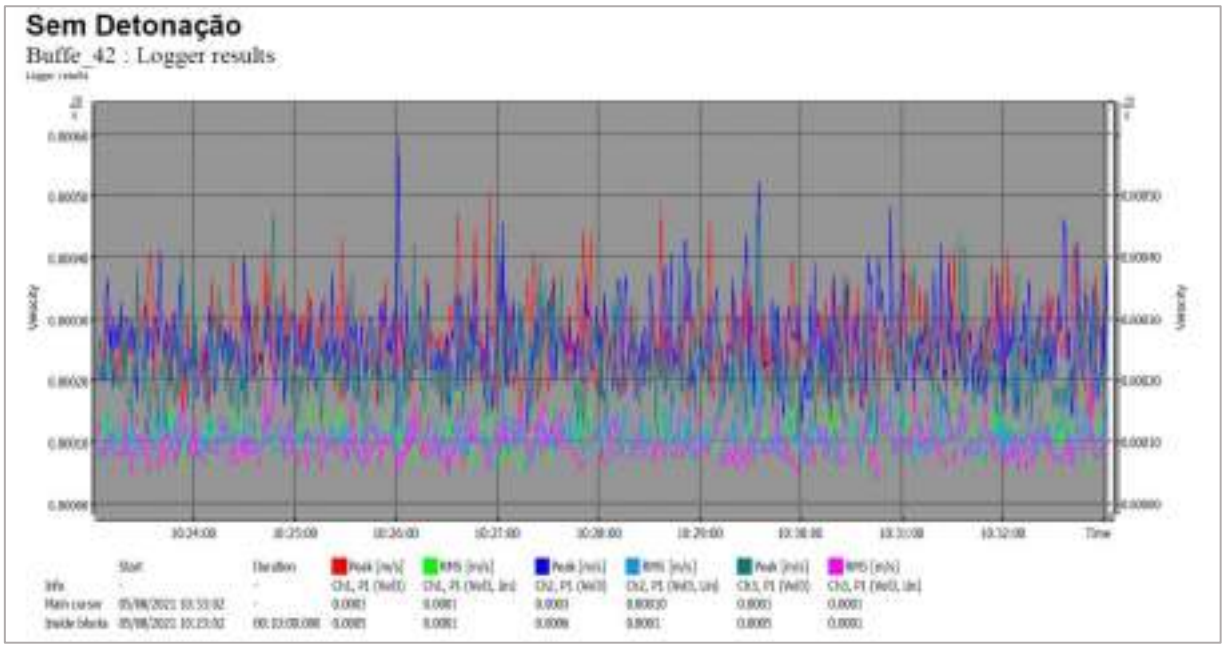


Gráfico 28 - Amostragem sem Detonação – Diurno

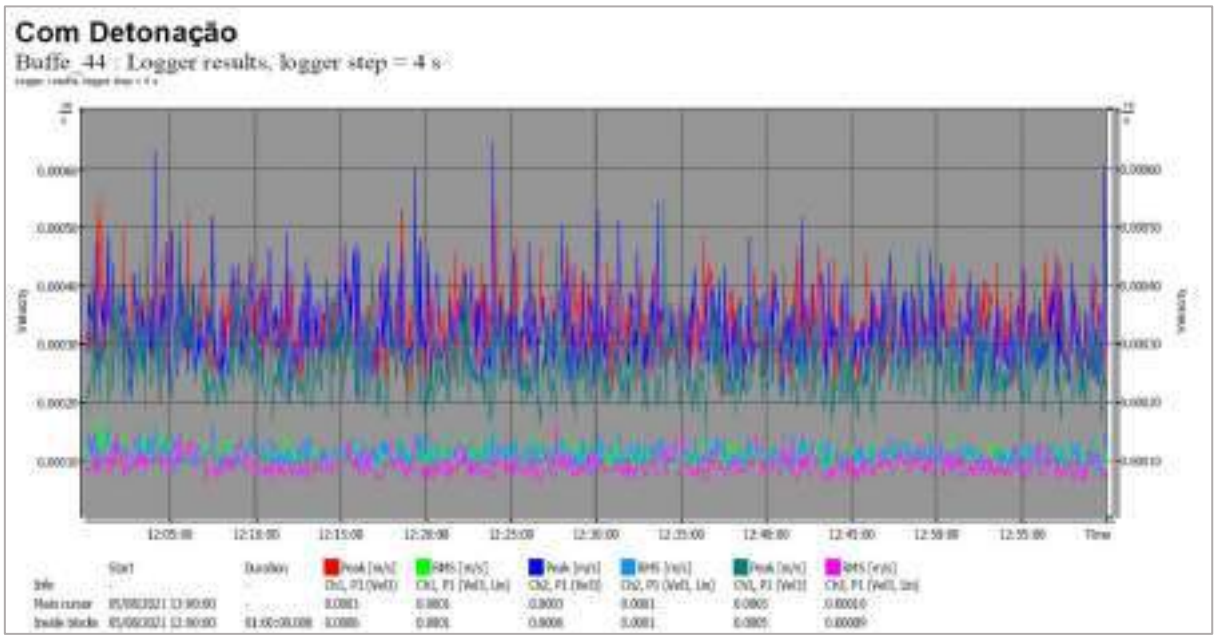


Gráfico 29 - Amostragem com Detonação – Diurno

- **P-02 – Nossa Senhora do Rosário**

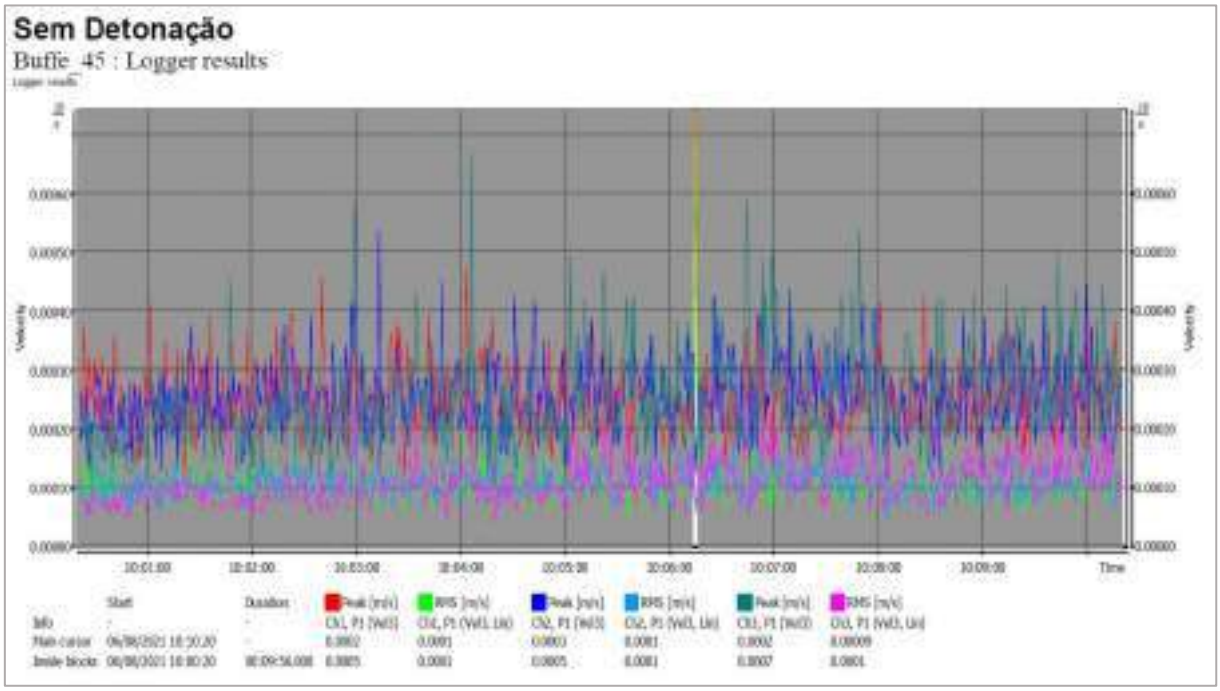


Gráfico 30 - Amostragem sem Detonação – Diurno

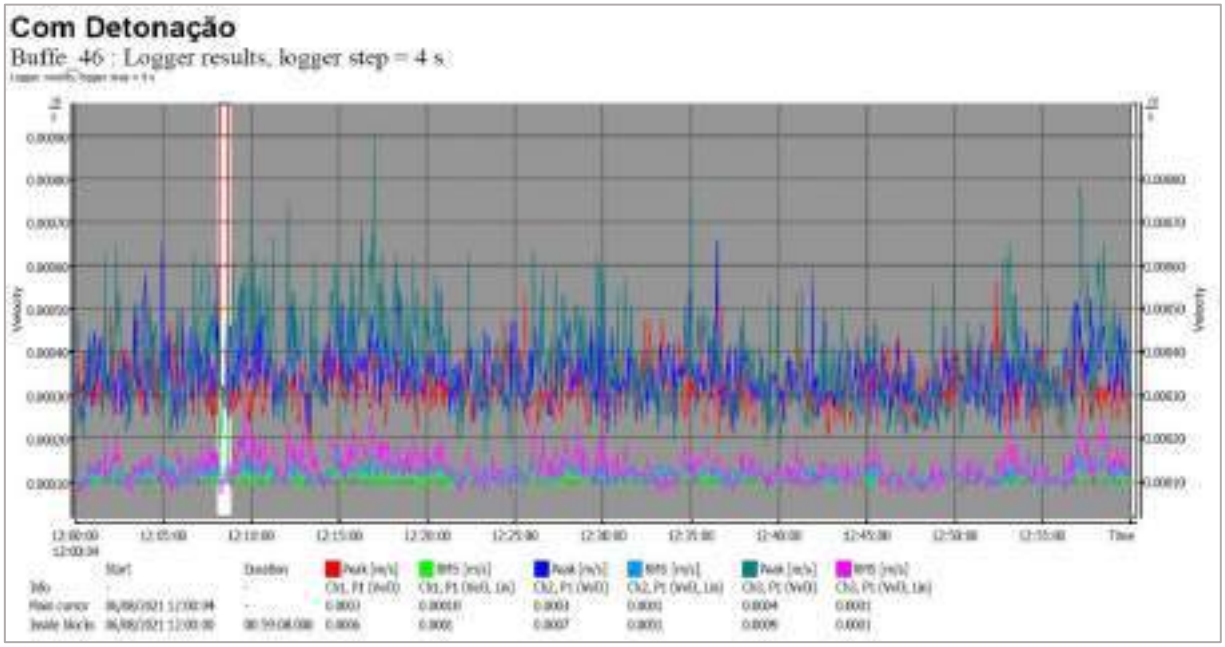


Gráfico 31 - Amostragem com Detonação - Diurno

- **P-03 – Bairro Vale do Sol**

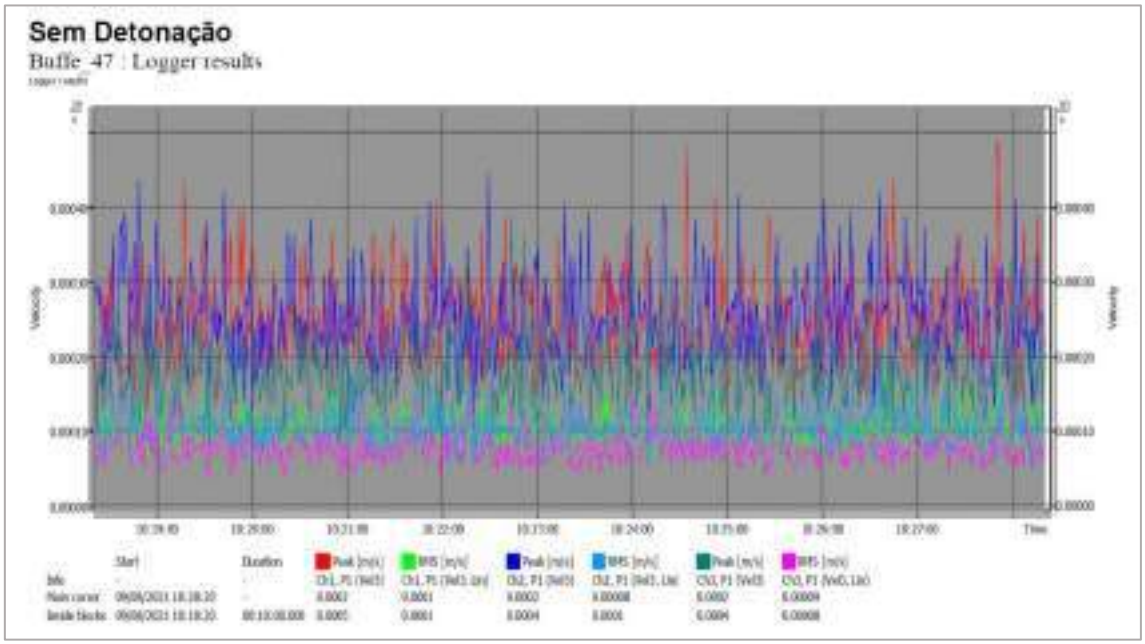


Gráfico 32 - Amostragem sem Detonação – Diurno

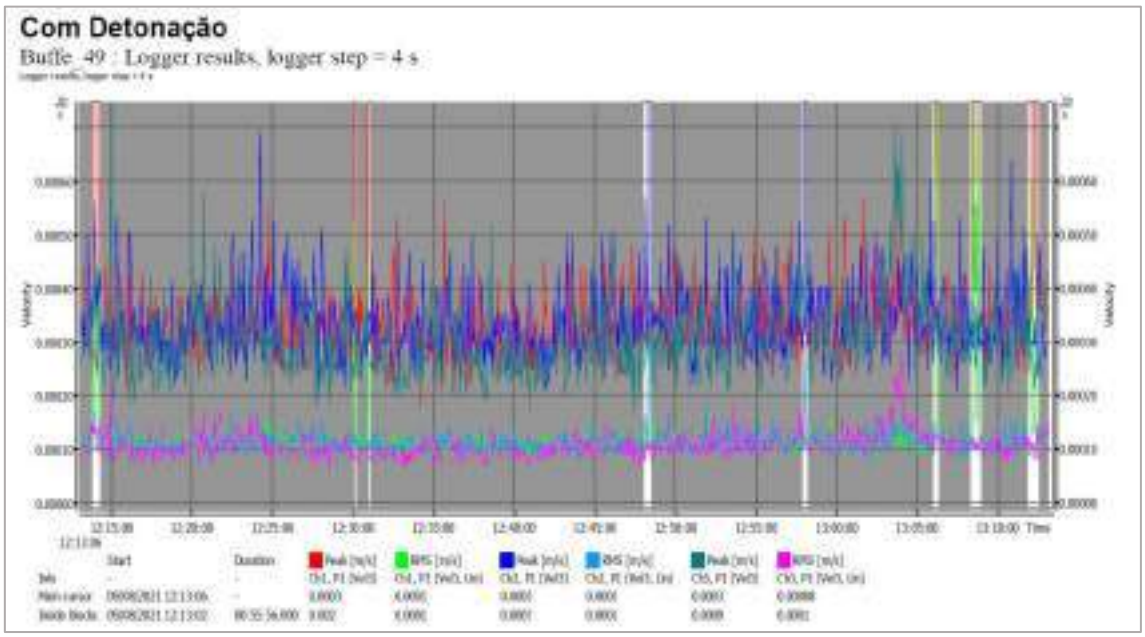


Gráfico 33 - Amostragem com Detonação - Diurno

Analisando os resultados obtidos com as referências da legislação em vigor, temos:

- **Ponto 01 Sem Detonação:**

Os níveis de vibração de partícula de pico encontram-se abaixo de 15mm/s de acordo com os parâmetros estabelecidos pela ABNT NBR 9653:2018.

- **Ponto 01 Com Detonação:**

Os níveis de vibração de partícula de pico encontram-se abaixo de 15mm/s de acordo com os parâmetros estabelecidos pela ABNT NBR 9653:2018.

- **Ponto 02 Sem Detonação:**

Os níveis de vibração de partícula de pico encontram-se abaixo de 15mm/s de acordo com os parâmetros estabelecidos pela ABNT NBR 9653:2018.

- **Ponto 02 Com Detonação:**

Os níveis de vibração de partícula de pico encontram-se abaixo de 15mm/s de acordo com os parâmetros estabelecidos pela ABNT NBR 9653:2018.

- **Ponto 03 Sem Detonação:**

Os níveis de vibração de partícula de pico encontram-se abaixo de 15mm/s de acordo com os parâmetros estabelecidos pela ABNT NBR 9653:2018.

- **Ponto 03 Com Detonação:**

Os níveis de vibração de partícula de pico encontram-se abaixo de 15mm/s de acordo com os parâmetros estabelecidos pela ABNT NBR 9653:2018.

Os laudos de monitoramento utilizados no diagnóstico de ruído ambiental e vibração na área de estudo estão disponíveis no Anexo 02 – Laudos de Monitoramento de Ruído e Vibração.

9.1.4. Geologia

9.1.4.1. Metodologia

O diagnostico geológico das áreas de estudo regional, local e área do empreendimento Mina do Andrade foram elaborados com base em dados primários e secundários de estudos realizados no Quadrilátero Ferrífero, estudos ambientais e informações disponibilizadas pela ArcelorMittal Mina do Andrade e dados primários obtidos no levantamento de campo realizado pela equipe de meio físico da FONNTES GEOTÉCNICA.

A caracterização das unidades litoestratigráficas das áreas de estudo foi realizada considerando como base principal de informações os dados secundários dos seguintes projetos: (i) "Geology and ore deposits of the Alegria District, Minas Gerais, Brazil", produzido pelo United States Geological Survey (Maxwell, 1972), (ii) "Geologia do Quadrilátero Ferrífero – Integração e correção cartográfica em SIG", desenvolvido pela Companhia de Desenvolvimento Econômico de Minas Gerais (CODEMIG) em parceria com a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) (LOBATO *et. al*., 2005; BALTAZAR *et. al*., 2005) e (iii) Programa levantamentos geológicos básicos do Brasil, Projeto Itabira (CPRM).

9.1.4.2. Geologia Regional

Este item visa apresentar os principais aspectos geológicos da região de estudo, inserida na folha de Itabira (SE.23-ZD-IV) na escala 1:100.000, pertencentes ao projeto Itabira. A área de estudo regional abrange aproximadamente 620km², situada no extremo nordeste do Quadrilátero Ferrífero (QF).

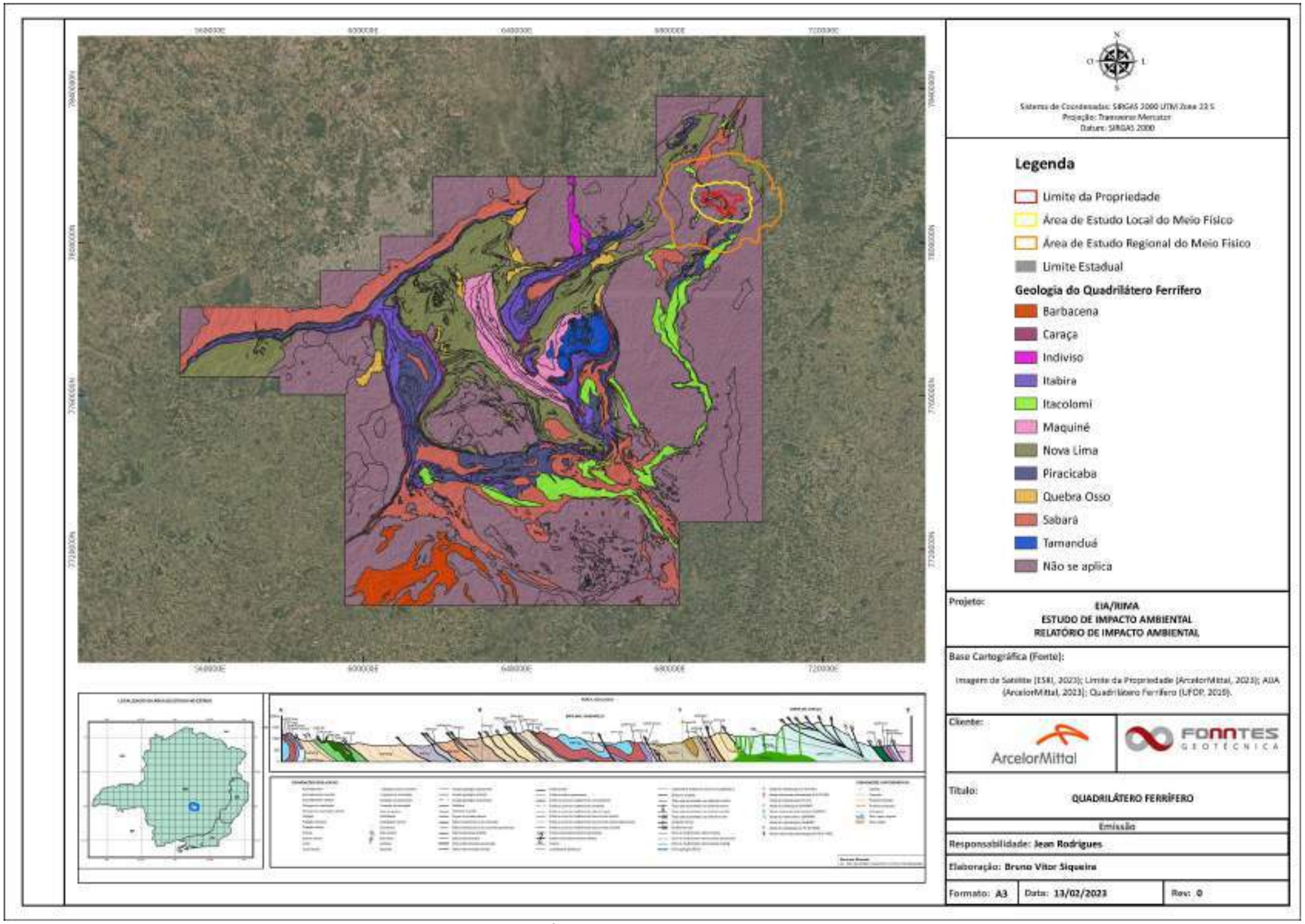
O QF situa-se na borda meridional do antepaís brasiliano, o cráton São Francisco, tendo sofrido no mínimo, dois eventos deformacionais principais – o primeiro no Proterozóico médio e o segundo no Proterozóico superior (Brasiliano). Desde então foi cratonizado e, excetuando-se pequena movimentação rúptil no Cretáceo, somente intemperismo e erosão são aí registrados. O quadrilátero é definido pelo alinhamento aproximadamente

quadrangular de um conjunto de serras esculpidas em megadobras sinformes e antiformes truncadas por cinturões de falhas de empurrão de direção Norte-Sul e vergência para Oeste em sua porção oriental.

Seu arcabouço geológico comporta três domínios tectonoestratigráficos: o embasamento arqueano granito-gnáissico (complexos granito-gnáissicos de denominações locais); uma sequência arqueana do tipo *greenstone belt* (Supergrupo Rio das Velhas) e uma sequência supracrustal paleoproterozoica de rochas metassedimentares químicas e clásticas (Supergrupo Minas).

A área de estudo regional está inserida no distrito ferrífero de João Monlevade-Rio Piracicaba. Trata-se de um distrito mineral isolado da formação quadrangular do QF e de direção estrutural preferencial nordeste (Mapa 9). As unidades litoestratigráficas presentes no mesmo (grupos Piracicaba, Caraça e Itabira) encontram-se envoltas por rochas do embasamento granito-gnáissico, caracterizado pelo complexo Mantiqueira.

A AER é caracterizada pela presença de vários “nappes” (escamas tectônicas) de litologias do Supergrupo Minas, superpostos por uma tectônica de cisalhamento dúctil do tipo cavalgamento. Geologicamente encontra-se representada por unidades litológicas que compõem as seguintes estruturas: o anticlinal Córrego das Cobras, o sinclinal Morro da Água Limpa, o anticlinal Elefante e o sinclinal Pantame (LOBATO et. al., 2005). As escamas tectônicas estão intercaladas por grandes fatias de embasamento granito-gnáissico mobilizadas durante o cisalhamento. A tectônica gerou intensa deformação das litologias e estiramento das camadas (LOBATO et.al., 2005).



Mapa 9 - Representação da Área de estudo regional no âmbito do Quadrilátero Ferrífero

O contexto geológico do QF é estratigraficamente caracterizado por três grandes conjuntos de rochas: um complexo metamórfico basal, as supracrustais do Supergrupo Rio das Velhas e as sequências metassedimentares paleo e mesoproterozóicas representadas pelo Supergrupo Minas, Grupo Sabará, Grupo Itacolomi e Supergrupo Espinhaço, sendo subdividido nas seguintes unidades de acordo com Dorr, (1969, citado por Lobato *et al*., 2001) e Alkmim e Marshak (1998). A coluna estratigráfica do QF é apresentada no Quadro 13.

- Coberturas sedimentares recentes

Sedimentos Cenozoicos são comuns na região do QF preenchendo pequenas bacias tectonicamente controladas (LIPSKI, 2001). É possível diferenciar, ao menos, cinco coberturas sedimentares recentes que serão apresentadas a seguir (BALTAZAR *et al*., 2005)

i. Mudstone: são pequenos depósitos de argila cartografados no flanco sul da Serra do Curral, a leste de Belo Horizonte (quadrícula Nova Lima), e no extremo sul do QF, na parte central da quadrícula Dom Bosco-Ouro Branco. São argilas lateritizadas, não plásticas e sem estratificação, com alto teor em titânio e localmente com um conglomerado basal;

ii. Chapadas de canga: são depósitos elúvio-coluviais cenozóicos, ocorrendo principalmente no setor ocidental do QF. São chapadas de canga constituindo capeamento limonítico contendo seixos, calhaus e matacões de formação ferrífera e, localmente, de hematita. Ocorrem ao longo das serras do Curral, Moeda e Itabirito, no setor leste do QF; nas serras do Piacó e da Água Limpa (extremidade oeste do Sinclinal Gandarela); na serra Lagoa Seca (Sinclinal Ouro Fino) e na região montanhosa nos arredores de Ouro Preto e Mariana;

iii. Sedimentos lacustres: são arenitos e argilitos, contendo folhas fósseis que estão cartografados na Lagoa do Miguelão (quadrícula Macacos no mapa Itabirito), na parte central da quadrícula Gandarela (mapa Gandarela) e no extremo leste do QF, nas quadrículas Catas Altas e Santa Rita Durão (mapa Catas Altas), onde recebem o nome de Formação Fonseca;

iv. Sedimentos flúvio-lacustres – são pequenos depósitos aluviais de argila, cascalhos fluviais em terraços e sedimentos lacustres. Pequenos depósitos de argila são comuns em todo o lado ocidental do QF, mas também estão assinalados na porção leste do QF, na quadrícula Santa Bárbara. Depósitos de cascalhos fluviais são também de ocorrência restrita e estão cartografados apenas no lado ocidental. A maior área mapeada de sedimentos aluviais lacustres e de enchimento de vales está na quadrícula Macacos;

v. Sedimentos pleistoceno-holocênicos – são depósitos aluvionares de areia, argila e cascalho ao longo dos rios principais e distribuídos por toda a área do QF. Depósitos coluviais estão cartografados principalmente nas porções leste e nordeste; coberturas lateríticas mais expressivas estão mapeadas no extremo sul-sudoeste do QF.

- Sequências sedimentares e vulcanossedimentares Proterozóicas

i. Supergrupo Minas

O Supergrupo Minas é uma sequência de metassedimentos de margem continental, com idade de sedimentação entre 2580 e 2050 Ma (Renger *et al*., 1994) responsável por definir a forma geométrica do QF através das suas dobras sinclinais. Da base para o topo, é dividido nos Grupos Caraça (metaconglomerados, metarenitos, metapelitos), Itabira (formação ferrífera e dolomitos), Piracicaba (metarenitos, metapelitos e dolomitos) e, finalmente, Grupo Sabará (metapelitos e metatufos).

- Grupo Caraça

O Grupo Caraça foi estabelecido por Dorr *et al*. (1957) e inclui rochas clásticas que se encontram, estratigraficamente, acima da principal discordância regional (exposta na porção ocidental do QF – DORR, 1969) e abaixo dos sedimentos químicos do Grupo Itabira sobrejacente. Consiste na Formação Moeda, uma formação quartzosa extensa, e a Formação Batatal, uma formação argilosa.

i. Formação Moeda

A Formação Moeda ocorre em duas fácies: uma espessa formada por quartzitos grosseiros, e uma menos espessa, formada por rochas de granulação fina. A transição entre as duas fácies é, na maioria dos lugares, bastante abrupta (DORR, 1969).

A fácies mais espessa, com média de 300 m de espessura, é caracterizada pela presença de quartzitos de granulação grosseira, lentes de conglomerado abundantes e lentes de filitos bem diferenciadas (DORR, 1969).

A fácies menos espessa, que tem uma média inferior a 100 m de espessura, é caracterizada por granulação mais fina e mais uniforme dos quartzitos, por mistura da fração argilosa com a fração quartzosa nas rochas das fácies, e pela ausência de lentes de conglomerado. Essa fácies foi mapeada por Dorr (1969) na maior parte da região periférica à área constituída pela fácies de granulação grosseira.

Ambas as fácies são caracterizadas, em muitas localidades, por um conglomerado basal composto de fragmentos de filitos, derivados dos filitos do Grupo Nova Lima subjacentes, e seixos e calhaus de quartzito e veios de quartzo bem arredondados. O conglomerado basal de geometria lenticular provavelmente representa o preenchimento de antigos vales, de pequeno desnível altimétrico, esculpidos nas rochas mais antigas (DORR, 1969).

ii.Formação Batatal

A Formação Batatal é a unidade sedimentar nomeada de Xisto Batatal. A formação consiste basicamente de filitos sericíticos e inclui menores quantidades de metachert, formações ferríferas e filitos grafíticos. Na maioria dos lugares, a Formação Batatal recobre a Formação Moeda em um contato abrupto (DORR, 1969).

A Formação Batatal apresenta praticamente a mesma extensão que a Formação Moeda. Ela varia de uma rocha argilosa sem quartzo onde se sobrepõe a fácies mais grossa da Formação Moeda, para uma rocha argilosa com pequenas quantidades de quartzo sobre a fácies de granulação fina da Formação Moeda (DORR, 1969).

- Grupo Itabira

O Grupo Itabira é indiviso apenas nas áreas do sinclinais Ouro Fino e Alegria, borda leste da serra do Caraça, sendo subdividido nas Formações Cauê e Gandarela no restante da área que compõe o QF. O Grupo é intermediário, formado por sedimentação química e concentra os depósitos de ferro de alto teor do QF.

i.Formação Cauê

O contato entre o Itabirito Cauê e a formação Batatal é gradacional. Tal gradação é comumente marcada pelo aparecimento de hematita na Formação Batatal, aumentando gradualmente em quantidade em direção à Formação Cauê. A rocha se torna bandada com o aparecimento de camadas de quartzo e os filitos desaparecem, geralmente de maneira abrupta. O contato da Formação Cauê com as rochas sobrejacentes da Formação Gandarela é concordante. (DORR, 1969).

A Formação Cauê é composta por itabirito, itabirito dolomítico e itabirito anfibolítico, com pequenas quantidades de lentes de filitos e mármores. O itabirito normal da Formação Cauê é uma rocha composta quase inteiramente de quartzo e hematita e,

localmente, magnetita. Itabirito dolomítico está amplamente presente na Formação Cauê, particularmente no terço superior da formação.

ii.Formação Gandarela

A Formação Gandarela está depositada com contato gradativo sobre a Formação Cauê e é recoberta com contato discordante local pelo Grupo Piracicaba do Supergrupo Minas. A desconformidade é uma discordância erosiva e nenhuma discordância angular é conhecida (DORR, 1969).

A Formação Gandarela consiste, em grande parte, de estratos dolomíticos e calcíticos. A rocha mais visível na localidade tipo é o mármore, em sua maior parte dolomítico. Em outras partes da região, filitos dolomíticos, formação ferrífera dolomítica e filitos são os litotipos dominantes (DORR, 1969).

- Grupo Piracicaba

As unidades estratigráficas correlacionadas com o Grupo Piracicaba acham-se reunidas na Formação Elefante Reeves, (1965), que é constituída de quartzito, xisto e gnaisses. A Formação Elefante contém os membros Pantame (quartzito e quartzo-mica xisto) (Figura 2), correlacionado com a Formação Cercadinho, e gnaisse Bicas (biotita-quartzo gnaisse) que é possivelmente equivalente da Formação Barreiro ou Fêcho do Funil, ou ambas (Dorr 1969).

i. Formação Cercadinho

A Formação Cercadinho é marcada por um conglomerado basal arenoso contendo fragmentos da Formação Gandarela, pequenos fragmentos de hematita e concreções ferruginosas (POMERENE, 1958). Ele grada em discordância erosiva para as formações subjacentes Gandarela e Cauê.

Quartzito ferruginoso e não ferruginoso, conglomerados, filitos ferruginosos, filitos "prateados", filitos dolomíticos, dolomito, e filitos roxos compõem a Formação Cercadinho. Essas litologias são intercaladas e fortemente lenticulares; rochas quartzosas, em alguns lugares, apresentam estratificação cruzada. A diversidade de sequência e a presença de quartzito ferruginoso e filitos "prateados" são as características distintivas da formação (DORR, 1969).

ii. Formação Fecho do Funil

A Formação Fecho do Funil é composta de filito dolomítico, filitos, siltitos e dolomito impuro. Simmons (1968), afirma que na localidade tipo a formação é constituída de rochas que contêm diferentes quantidades de três minerais constituintes – dolomita, quartzo e sericita. Dolomita pode ser substituído por calcita e quartzo e é quase inteiramente ausente em certos filitos. Alguns filitos são ligeiramente ferruginosos, mas em nenhum lugar contém tanto ferro quanto os filitos da Formação Cercadinho. Além disso, lentes de mármore impuro são comuns na formação.

iii. Formação Barreiro

A formação não é bem exposta na superfície, por conta da intensidade do intemperismo a que foi submetida. Recobre o quartzito Taboões em contato concordante e gradacional. O contato é gradativo ao longo de alguns centímetros e é marcado por uma mudança abrupta de quartzito puro para filito. A Formação Barreiro é estruturalmente concordante com o Grupo Sabará e, em algumas áreas, o contato é gradativo, enquanto em outros, é marcado por uma discordância erosiva (DORR, 1969).

É predominantemente composta por filitos e filitos grafitosos. Geralmente, as camadas mais inferiores da Formação Barreiro são filitos não grafitosos (DORR, 1969).

- Complexo Guanhães

No Complexo Guanhães ocorrem gnaisses e migmatitos TTG (tonalíticos-trondhjemíticos-granodioríticos) datados entre 2867 e 2711 milhões de anos (Ma), corpos graníticos, um dos quais foi datado em 2710 Ma, faixas metavulcanosedimentares possivelmente arqueanas e sequências metassedimentares portadoras de formações ferríferas bandadas, correlacionáveis às do Supergrupo Minas. O complexo aloja os corpos graníticos da Suíte Borrachudos (1740±8 a 1670±32 Ma) (SILVA *et al*. 2002).

O complexo é dividido em Litofácies Quartzítica, anfibolítica e metavulcano sedimentar. Na área de estudo, é divido como ortognaisses (gnaisses originados de uma rocha granítica), tonalíticos-trondhjemíticos-granodioríticos e graníticos, gnaisses e xistos anfibolíticos (SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL, 2008). De acordo com Padilha, Vieira e Heineck (2000), este complexo ainda inclui, anfibolito, xistos metapelíticos (rochas ricas em argilo minerais metamorfizadas), gnaisses bandados, xistos máficos (rochas escuras ricas em ferro e magnésio e baixo teor em sílica) e ultramáficos (rochas praticamente sem sílica), metagrauvacas (rocha de origem sedimentar composta por fragmentos de outras rochas e cimentada por material na maioria das vezes silicoso, e que depois sofreu um metamorfismo), anfibolitos, quartzitos.

Em uma abordagem cartográfica geológica-geofísica, Pinto e Silva (2014), em escala regional, apresentaram uma atualização da distribuição areal das unidades do Bloco Guanhães e sugeriram que as rochas supracrustais fossem agrupadas no denominado Grupo Serra Negra, ao invés de Grupo Guanhães. Entretanto, devido à própria complexidade do grupo, optou-se nesse trabalho pela manutenção da nomenclatura “Guanhães”.

Figura 2 - Quartzo-muscovita-xisto

- Complexo Mantiqueira

Barbosa (1954) foi o primeiro autor a utilizar o termo "Série" Mantiqueira para designar os gnaisses ocorrentes ao sul e a leste da serra do Espinhaço, e que estariam so brepostos discordantemente por sequência de gnaisses de sua "Série" Barbacena. Trouw *et al*. (1986) denominam essa sequência lítica de "Grupo". A CPRM (1990), em trabalhos executados nessa região, denominou, esse agrupamento complexamente interrelacionado de rochas, de Complexo Mantiqueira, por ser a de nominação formal constante do Código Brasileiro de Nomenclatura Estratigráfica que melhor o descreve.

- Sequência Gnáissica-Anfibolítica

Esta unidade não formalizada, mas individualizada no estudo de levantamento geológico básico do Brasil (folha Itabira), ocorre em duas faixas que bordejam , a sul e noroeste, o Corpo Peti da Suíte Granítica Borrachudos.

É composta por alternância quase rítimica de faixas de gnaisses graníticos (Figura 3) e de anfibolitos, de ordem de decâmetros a hectômetros de espessura. Muitos corpos de anfibolito são mapeáveis devido ao baixo ângulo da deformação que os afeta.

Os anfibolitos apresentam ma croscopi camente textura ne matoblástica e variam desde finos até grosseiros com cristais ocelares de feldspato de até 5mm. Os granitóides têm composição granítica e granodiorítica até tonalítica.

A faixa de sul é superposta pelos empurrões que afetam as rochas do Supergrupo Minas e quase leste-oeste, entre Itabira, Nova Era e João Monlevade dominam os xistos metapelíticos e anfibolitos, sendo subordinados osxistos máficos, as metaultramáficas, os gnaisses metapelíticos e os quartzitos. No ramo sul de Monleva dedominam quartzitos e anfibolitos. Devida a esta íntima intercalação discriminaram-se conjuntos de rocha e não litótipos isolíticos.

Figura 3 - Afloramento de Gnaisse

- Suíte Borrachudos

Metagranitos e metasienito-granitos de filiação alcalina, tardia pós-colisionais, correspondendo basicamente em duas litofácies; Augen Gnaisses Grosseiros e biotita granitos finos a orientados com pegmatitos associados. Ambos são granitos intrusivos paleo-proterozóicos (2.500 a 2480 Ma). Em relação ao ciclo tectono-termal Transamazônico (2.500-2.300 Ma), estas rochas têm características tardi a pós-tectônicas. Já em relação ao ciclo Brasiliano (1.000-500 Ma), estas são precursoras e possivelmente marcam a abertura do *rifte* Espinhaço. (DUSSIN, 1994).

Segundo Padilha, Vieira e Heineck (2000), são características desta suíte a textura porfirítica (textura grosseira), os agrupamentos de biotita e a tonalidade cinza geral com sub tonalidade rosada. Também citam minerais dominantes da rocha, como: quartzo, ortoclásio, microclina, albita, oligoclásio e biotita; e minerais acessórios, como: fluorita, muscovita, granada, epidoto, clinozoisita, turmalina, leucoxênio, clorita e magnetita (Figura 4 e Figura 5).

Figura 4 - Paisagem rochosa da Suíte Borrachudos

Figura 5 - Bloco Gnaisse da Suíte Borrachudos

Quadro 13- Estratigrafia da Área de Estduo Regional

Província Geotectônica e ou Estrutural	EON/ Período	Nomeclatura Litoestratigráfica			Simbologia	Descrição dos Litótipos
SÃO FRANCISCO	CENOZÓICO QUARTENÁRIO	Aluviões e Terraços			Qa	Sedimentos inconsolidado, arenosos, areno-argilosos, argilosos, com níveis de cascalho, no leito dos rios ou em terrações.
	PALEOPROTEROZÓICO	Supergrupo Minas	Grupo Piracicaba	Formação Elefante (Bicas e Pantame)	Pmpi	Quartzitos, quartzitos conglomeráticos subordinados, quartzo muscovita xisto, filitos, filitos grafitosos, quartzitos ferruginosos.
			Grupo Itabira	Formação (Itabirito) Cauê e Gandarela	Pmic	Itabiritos , itabiritos dolomíticos, itabiritos anfibolítico, camadas delgadas de filitos e xistos, corpos de hematita.
			Grupo Caraça	Formação Moeda e Batatal	Pmci	Quartzitos, quartzo-sericita xisto, lentes de filitos, conglomerado polimítico com pirita e urânio, filitos, filito grafitoso e sericítico cinza prateado, filitos dolomíticos, metachert, granada filito.

Província Geotectônica e ou Estrutural	EON / Período	Nomeclatura Litoestratigráfica	Simbologia	Descrição dos Litótipos
	MESO A NEOARQUEANO	Complexo Guanhães	A(?)gmvs A(?)gmg A(?)ganf A(?)gq A(?)gff A(?)gci	Metagrauvacas (A(?)gmg); anfibolitos (A(?)ganf); quartzitos (A(?)gq); quartzitos ferruginosos: formação ferrífera a hematita e magnetita (A(?)gff); quartzo-muscovita-cianita xistos (A(?)gci), anfibolito, xistos metapelíticos, gnaisses bandados, xistos máficos e ultramáficos, metagrauvacas (A?gmvs).
		Complexo Mantiqueira	Amga	Biotita-(hornblenda) gnaisse bandado de composição granítica, granodiorítica e tonalítica com intercalações de anfibolitos, granitóides e migmatitos. Áreas com predominância de gnaisses diversos e anfibolitos (Amga)
		Sequência Gnáissica-Anfibolítica	A(?)ga A(?)qz	Alternância de faixas de gnaisses graníticos, anfibolitos e quartzitos.
	PALEO / MESOPROTEROZÓICO	Suíte Borrachudos	Pmyb	Metagranitos e metasienogranitos de filiação alcalina, tardi a pós-colisionais (sin-riftle) yb= Augen gnaisses graníticos grosseiros.

9.1.4.2.1. Geologia Estrutural Regional e do Quadrilátero Ferrífero

O Quadrilátero Ferrífero apresenta uma estruturação complexa, marcada pela presença de domos do embasamento Arqueano circundados por grandes sinclinais contendo rochas pertencentes ao Supergrupo Minas (Dorr,1969; Chemale *et al*., 1994; Alkmim & Marshak, 1998). As principais estruturas são os sinclinais Moeda, de direção NW-SE; Dom Bosco, de direção aproximadamente EW; Santa Rita, Gandarela, João Monlevade e o sinclinório de Itabira de direção NE-SW e o homoclinal Serra do Curral, de direção NE-SW. Os domos do embasamento Arqueano que intrudem as sequências sobrejacentes são os Complexos do Bonfim, Bação, Caeté e Belo Horizonte. Grandes falhamentos relacionados à Orogênese Brasiliana compõem a estruturação regional (Chemale Jr. *et al*., 1994). O sistema de falhas Cambotas-Fundão constitui-se de falhas de empurrão vergentes para oeste, com direção variável. O sistema de Falhas do Engenho constitui-se por falhas transcorrentes, de direção aproximada E-W.

Existe ainda uma grande discussão sobre a evolução tectônica para o QF, sendo que diferentes trabalhos (e.g. Dorr, 1969; Marshak & Alkmim, 1989; Chemale Jr. *et al*., 1994; Alkmim & Marshak,1998) propõem modelos distintos. Os últimos autores propõem um modelo envolvendo três fases deformacionais. A primeira fase teria sido a responsável pela geração de um cinturão de dobramentos e empurrões de propagação em direção ao foreland da bacia, resultante de um evento contracional relacionado ao ciclo Transamazônico (2.1 Ga), formando dobras em escala regional e parasíticas de direção NE-SW, com vergência para NW (e.g. Serra do Curral) e zonas de cisalhamento. Na porção oeste do QF, menos afetada pela orogenia mais recente, são descritos diversos empurrões vergentes para noroeste. Essa fase não teria gerado uma forte foliação (Alkmim & Marshak, 1998).

A segunda fase estaria relacionada ao colapso orogênico Transamazônico (2.095 Ga), resultante de uma tectônica extensional regional, sendo responsável pelo soerguimento dos domos granito-gnáissicos arqueanos e consequente formação dos grandes sinclinais (estruturação domo e quilha). A terceira fase seria relacionada ao Ciclo Brasiliano (0.7-0.45 Ga), sobrepondo estruturas relacionadas às fases anteriores (Alkmim & Marshak, 1998). Essa fase seria a responsável pela estruturação do Orógeno Araçuaí, cinturão de dobramentos e empurrões vergentes para oeste, que bordeja o Cráton São Francisco em seu limite sudeste (Almeida, 1977), com a geração de falhamentos (Sistema Cambotas-Fundão), dobras mesoscópicas, desenvolvimento de foliação e zonas de cisalhamento indicando transporte regional para oeste e noroeste. Nessa fase, teria ocorrido ainda a reativação de zonas de cisalhamento preexistentes e contatos litológicos favoráveis ao transporte regional, formando zonas de cisalhamento transpressivas.

De acordo com a polaridade metamórfica (Herz, 1978; Pires, 1995) e deformacional observadas nas formações ferríferas do QF, Rosière *et al*. (2001) distinguiram dois subdomínios estruturais: domínios oeste e leste. O domínio oeste de baixa deformação estende de sua porção extremo-oeste até, aproximadamente, o flanco leste do sinclinal Moeda e apresenta estruturas preservadas da primeira fase de deformação. O domínio leste de alta deformação foi o que sofreu a maior influência da tectônica brasiliana, apresentando estruturas mais penetrativas.

O metamorfismo no QF é descrito como sendo do tipo regional e de contato (Herz, 1978). O termo metamorfismo de contato, sensu stricto, não se aplica à área, uma vez que não houve intrusão magmática. O metamorfismo regional é de baixo grau, variando de fácies xisto verde baixa, na porção oeste da área, aumentando em direção à região leste, onde assume condições de fácies anfibolito baixa à intermediária (Herz, 1978; Pires; 1995). Herz (1978) delineou duas isógradas (biotita e estaurolita), separando a região em três zonas principais: clorita, biotita e estaurolita. Essas isógradas foram

redefinidas por Pires (1995), com base nas paragêneses minerais encontradas nas rochas pelíticas e formações ferríferas. As condições de metamorfismo regional abrangeram temperaturas entre 300° e 600°C e pressões estimadas entre 3 e 5 kbar (Pires, 1995).

O metamorfismo termal é relacionado à fase extensional de colapso orogênico descrita para a área (Marshak & Alkmim, 1989), que resultou no soerguimento dos domos do embasamento. Como consequência desse evento, metamorfismo de fácies anfibolito baixa à intermediária ocorre no contato entre as sequências supracrustais e os domos do embasamento.

Com relação às formações ferríferas, o aumento do metamorfismo está relacionado principalmente ao aumento do tamanho dos grãos de quartzo e hematita (Herz, 1978; Pires, 1995). Segundo Herz (1978), com o aumento do grau metamórfico a principal mudança que ocorre nas porções enriquecidas em óxidos de ferro é o desenvolvimento da especularita (hematita especular de hábito micáceo).

9.1.4.3. Geologia Local

Este item visa apresentar os principais aspectos geológicos da região de estudo, inserida na folha de Itabira (SE.23-ZD-IV) na escala 1:100.000, pertencentes ao projeto Itabira. A área de estudo local abrange aproximadamente 150km² (Mapa 10), situada no extremo nordeste do Quadrilátero Ferrífero, no bloco de João Monlevade.

A coluna estratigráfica proposta por Reeves (1966) foi adotada neste relatório, atualizando-se a nomenclatura das unidades estratigráficas de acordo com a terminologia atual de Vasconcelos (2006) (Quadro 14).

Quadro 14 - Estratigrafia da Região de estudo local

Província Geotectônica e ou Estrutural	EON/ Período	Nomeclatura Litoestratigráfica			Simbologia	Descrição dos Litótipos
SÃO FRANCISCO	PALEOPROTEROZÓICO	Supergrupo Minas	Grupo Itabira	Formação (Itabirito) Cauê e Gandarela	Pmic	Itabiritos , itabiritos dolomíticos, itabiritos anfibolítico, camadas delgadas de filitos e xistos, corpos de hematita.
			Grupo Caraça	Formação Moeda e Batatal	Pmci	Quartzitos, quartzo-sericita xisto, lentes de filitos, conglomerado polimítico com pirita e urânio, filitos, filito grafitoso e sericítico cinza prateado, filitos dolomíticos, metachert, granada filito.
	MESO A NEOARQUEANO	Complexo Guanhães			A(?)gmvs A(?)gmg A(?)ganf A(?)gq A(?)gff A(?)gci	Metagrauvacas (A(?)gmg); anfibolitos (A(?)ganf); quartzitos (A(?)gq); quartzitos ferruginosos: formação ferrífera a hematita e magnetita (A(?)gff); quartzo-muscovita-cianita xistos (A(?)gci), anfibolito, xistos metapelíticos, gnaisses bandados, xistos máficos e ultramáficos, metagrauvacas (A?gmvs).
		Complexo Mantiqueira			Amga	Biotita-(hornblenda) gnaisse bandado de composição granítica, granodiorítica e tonalítica com intercalações de anfibolitos, granitóides e migmatitos. Áreas com predominância de gnaisses diversos e anfibolitos (Amga)

Província Geotectônica e ou Estrutural	EON/ Período	Nomeclatura Litoestratigráfica	Simbologia	Descrição dos Litótipos
		Sequência Gnáissica-Anfibolítica	A(?)ga A(?)qz	Alternância de faixas de gnaisses graníticos, anfibolitos e quartzitos.
	PALEO / MESOPROTEROZÓICO	Suíte Borrachudos	Pmyb	Metagranitos e metasienogranitos de filiação alcalina, tardi a pós-colisionais (sin-riftle) yb= Augen gnaisses graníticos grosseiros.

- Aluviões e Terraços

Constituem-se em de pósitos sedimentares argilosos e arenosos, com lentes de cascalho, ocorrentes ao longo dos rios Piracicaba, Santa Bárbara e Rio do Peixe. Estes depósitos ocorrem tanto no leito ativo dos rios quanto em terraços antigos. Estas aluviões e terraços são utilizados para retirada de areia e argila para construção civil, e, também, são garimpados para ouro (Figura 6).

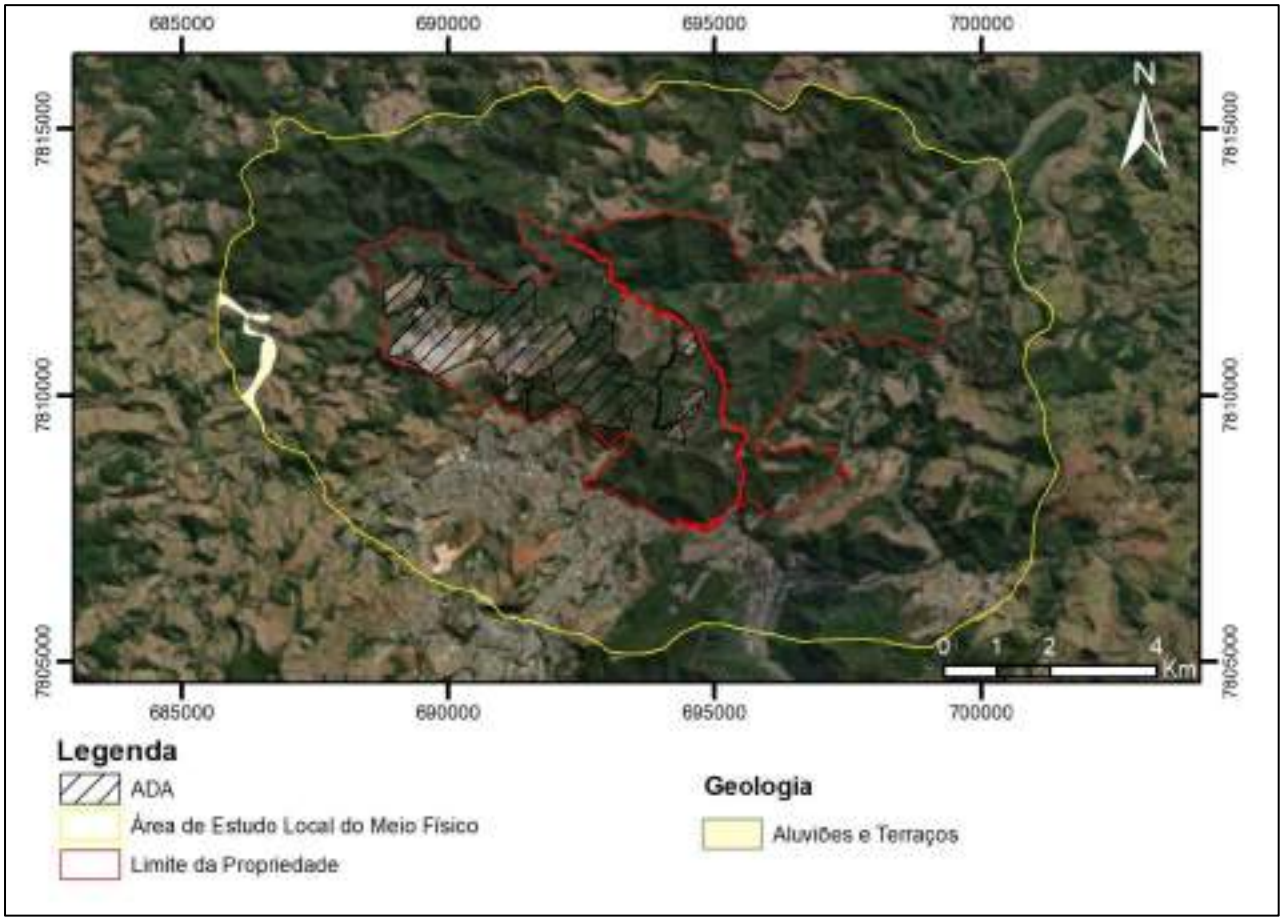


Figura 6 - Distribuição dos Aluviões e Terraços na Área de Estudo Local.

- Supergrupo Minas

i. Grupo Itabira

O Grupo Itabira é composto de duas unidades, a Formação Itabirito Cauê e a Formação Gandarela. O Itabirito Cauê é o principal hospedeiro de ferro no Quadrilátero Ferrífero.

Na área de estudo local, o Itabirito Cauê (Figura 7), se sobrepõe concordantemente à Formação Batatal. A unidade forma morros ao longo da extensão da formação ferrífera de João Monlevade devido, em parte, pela resistência à erosão de uma cobertura de canga formada pelo intemperismo sobre as zonas de minério itabirítico.

O Cauê consiste principalmente de Itabirito, que é essencialmente sedimento químico metamorfizado, caracterizado por camadas alternadas de quartzo e de hematita e em menor grau por magnetita. A formação pode conter elevadas quantidades de dolomita e quartzito e localmente, pode ser rica em manganês. Esta unidade tem espessura de até 350 m, porém, a espessura pode variar drasticamente, devido à espessura deposicional original e espessamento estrutural ao longo de eixos de dobra e adelgaçamento ao longo de flancos de dobras.

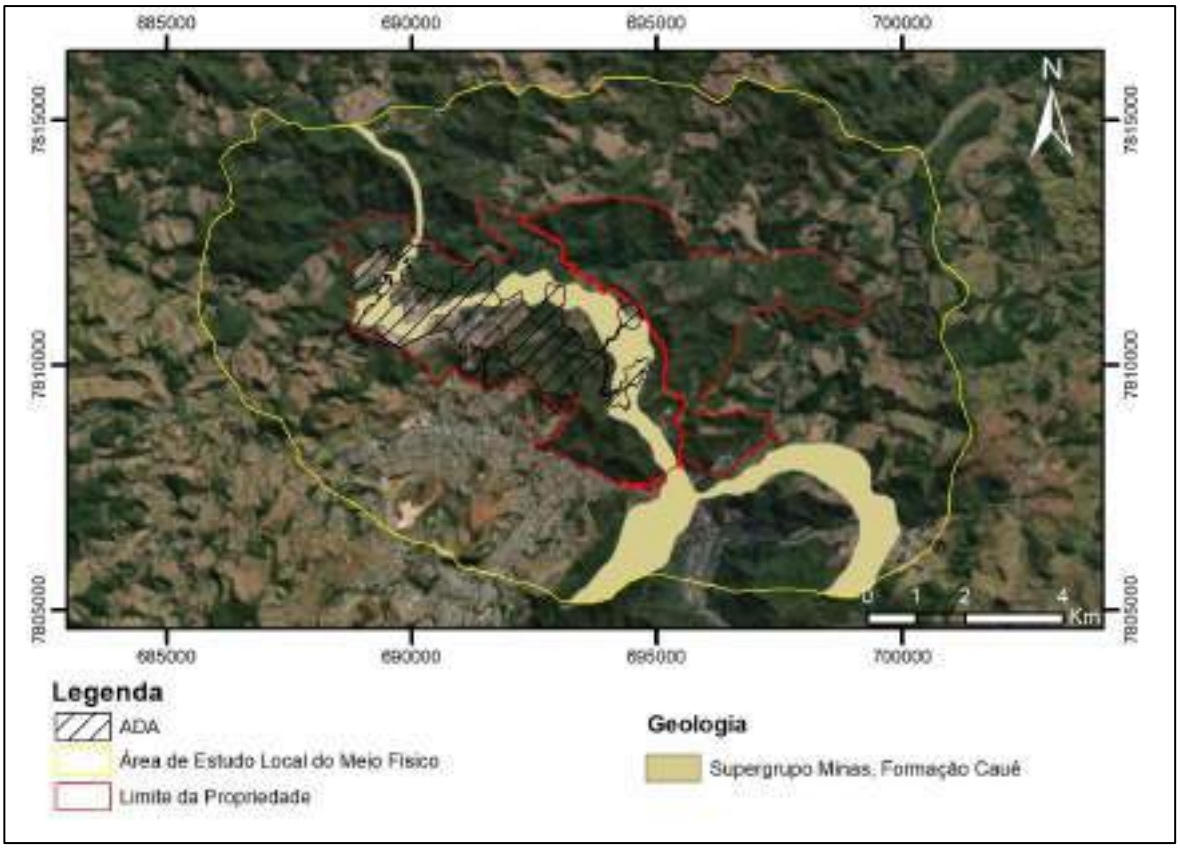


Figura 7 - Distribuição do Grupo Itabira (Formação Cauê) na Área de Estudo Local.

ii. Grupo Caraça

O grupo situado mais próximo à base da Série Minas é o Grupo Caraça, que é dividido nas Formações Moeda e Batatal (Figura 8). A Formação Moeda consiste predominantemente de quartzito micáceo de granulação fina a média e quartzo mica xisto de granulação fina com espessuras variando de 90 a 500 m. Próximo à área de João Monlevade, este quartzito contém ferro. O trabalho mineralógico desenvolvido por Reeves (1966) indica que a unidade atingiu um metamorfismo de fácies anfibolito. Os minerais acessórios incluem zircão, apatita, estaurolita, cianita e granada. A Formação Batatal, que se sobrepõe concordantemente à Formação Moeda, tem espessura típica de 20-50m. A unidade é composta quase exclusivamente de quartzo-muscovita-xisto. A granada almandina é ubíqua e os minerais acessórios comuns incluem zircão, apatita, cianita, estaurolita e hematita.

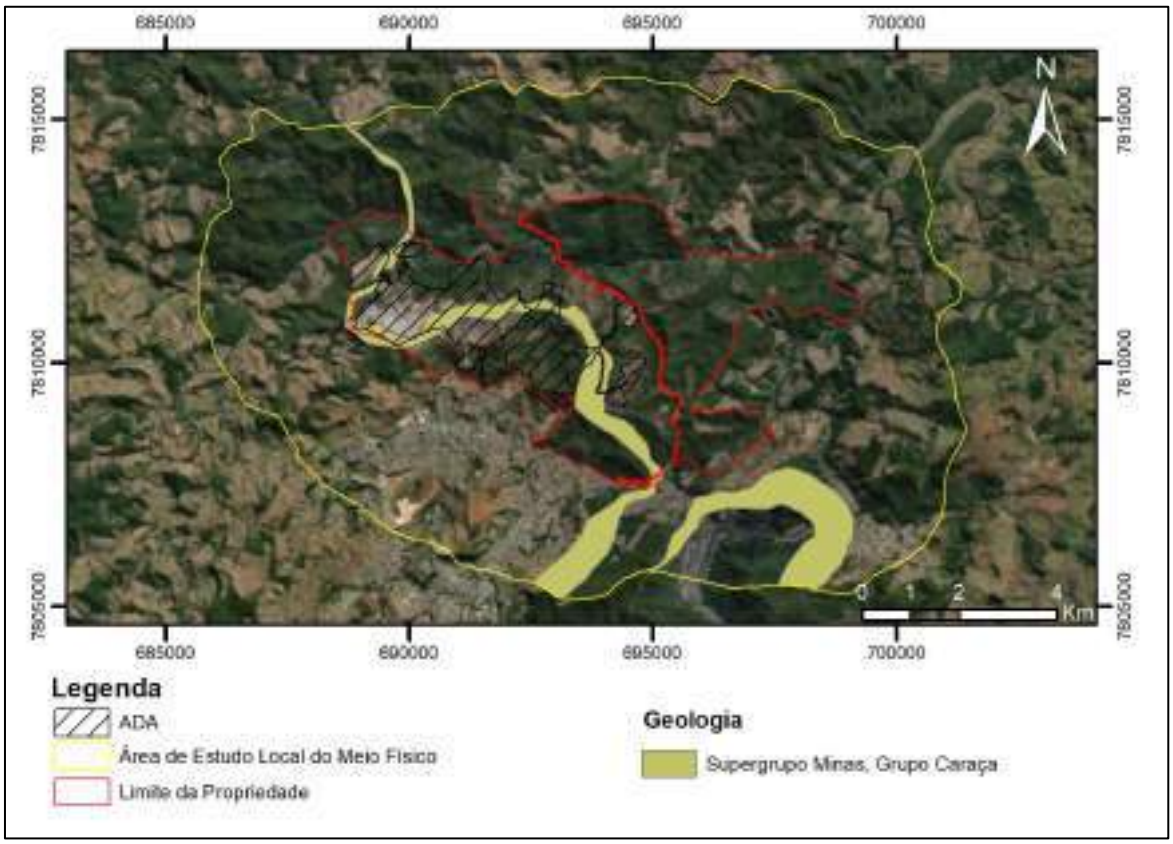


Figura 8 - Distribuição do Grupo Caraça (Formação CMoeda e Batatal) na Área de Estudo Local.

- Complexo Guanhães

O Complexo Gunhães ocorre distribuído na parte central da Área de Estudo Local, abrangendo a porção centro-norte, incluindo-se a Área Diretamente Afetada, em sua maior parte composto por Metagrauvacas; anfibolitos; quartzitos; quartzitos ferruginosos: formação ferrífera a hematita e magnetita (Figura 9).

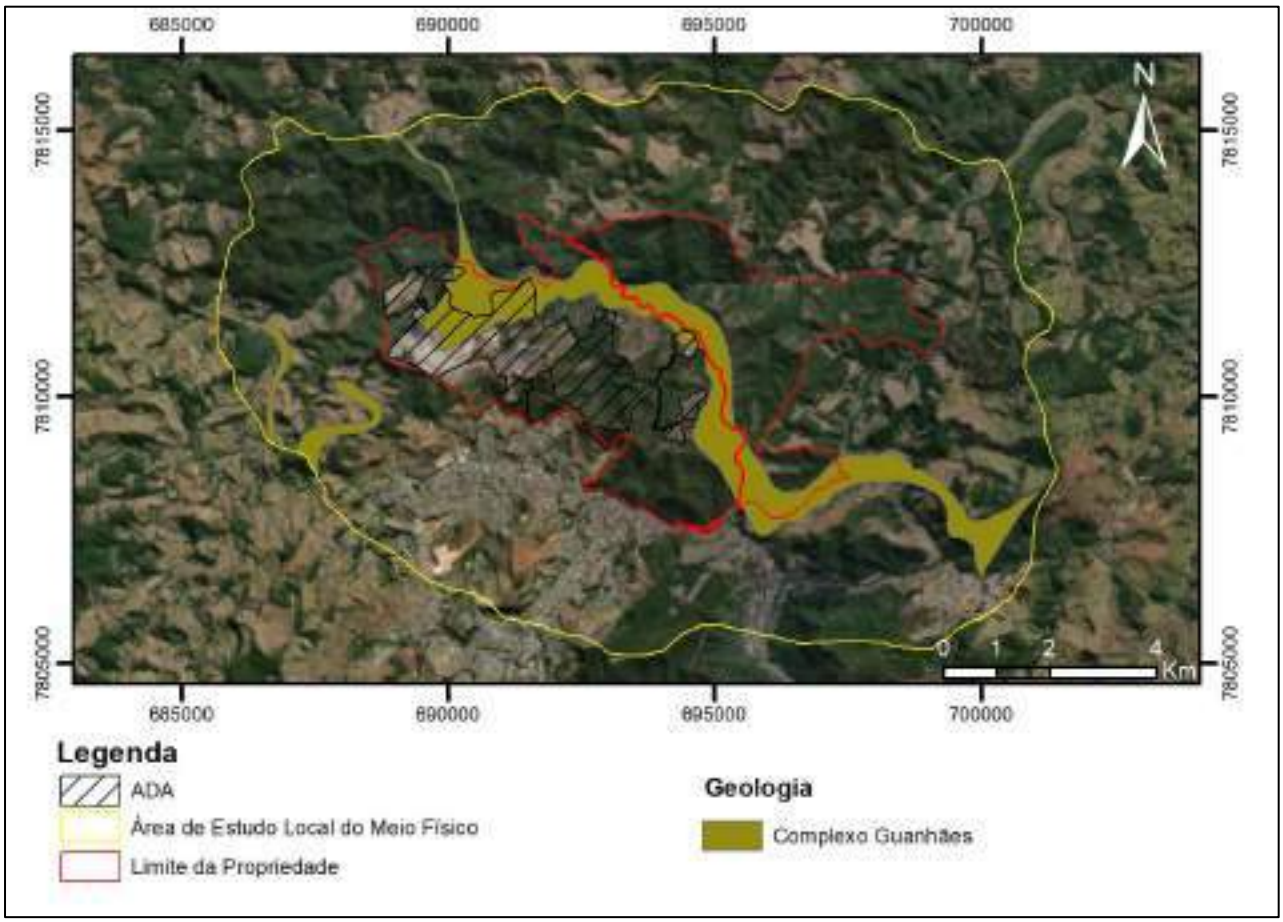


Figura 9 - Distribuição do Complexo Guanhães na Área de Estudo Local

- Complexo Mantiqueira

O Complexo Mantiqueira ocorre em uma faixa estreita na porção sudeste da Área de Estudo Local. Essa região é composta por uma sequência de gnaisses de composições variadas, migmatizados e/ou com intercalações de anfibolitos (Figura 10).

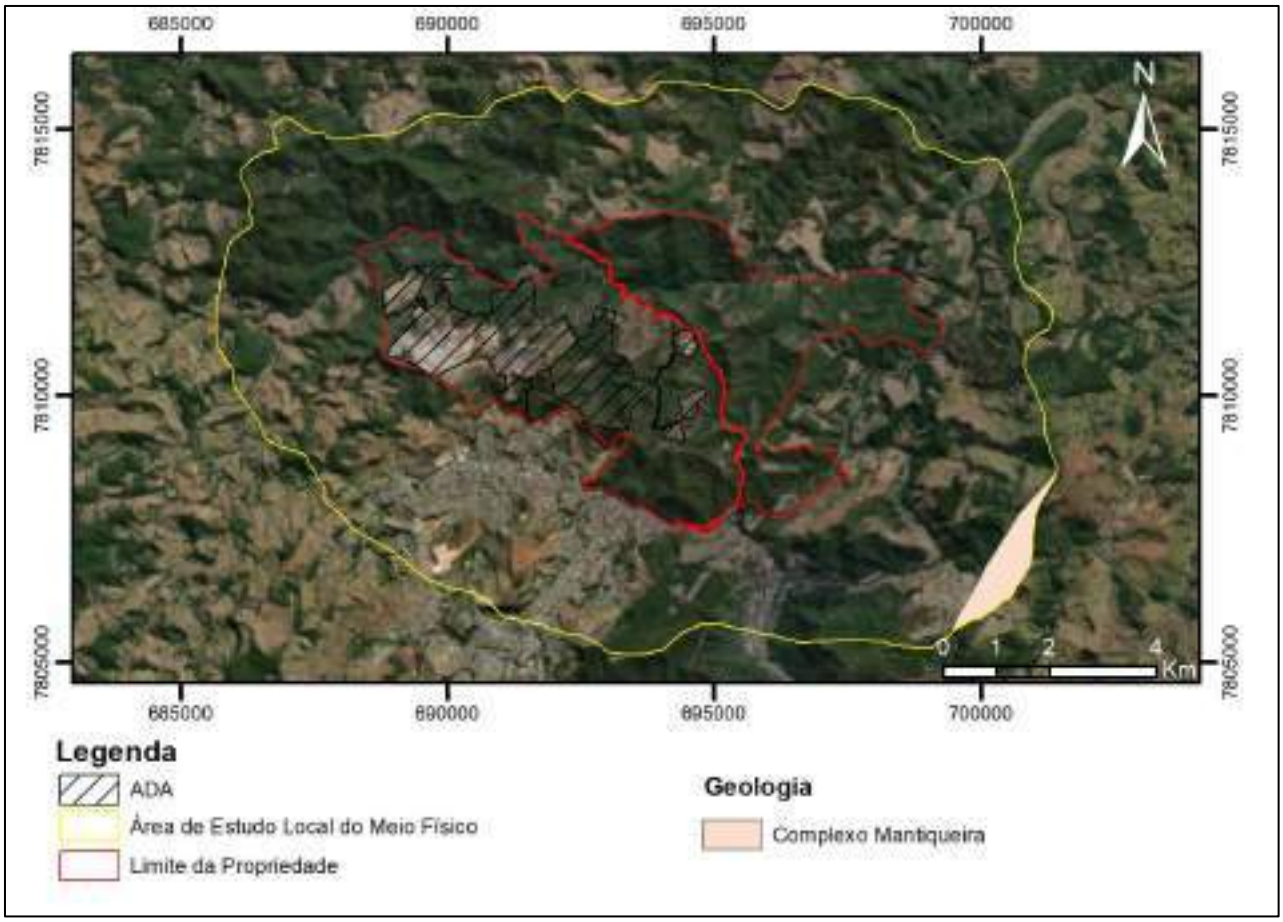


Figura 10 - Distribuição do Complexo Mantiqueira na Área de Estudo Local

- Sequência Gnáissica-Anfibolítica

A Sequência Gnáissica-Anfibolítica, está distribuído entre a região sul, sudeste e noroeste da Área de Estudo Local. Essa unidade é caracterizada pela presença de alternâncias de faixas de gnaisses graníticos (rochas metamórficas escuras, ricas em minerais de anfibólios e horblenda), anfiboliticos e quartzitos (Figura 11).

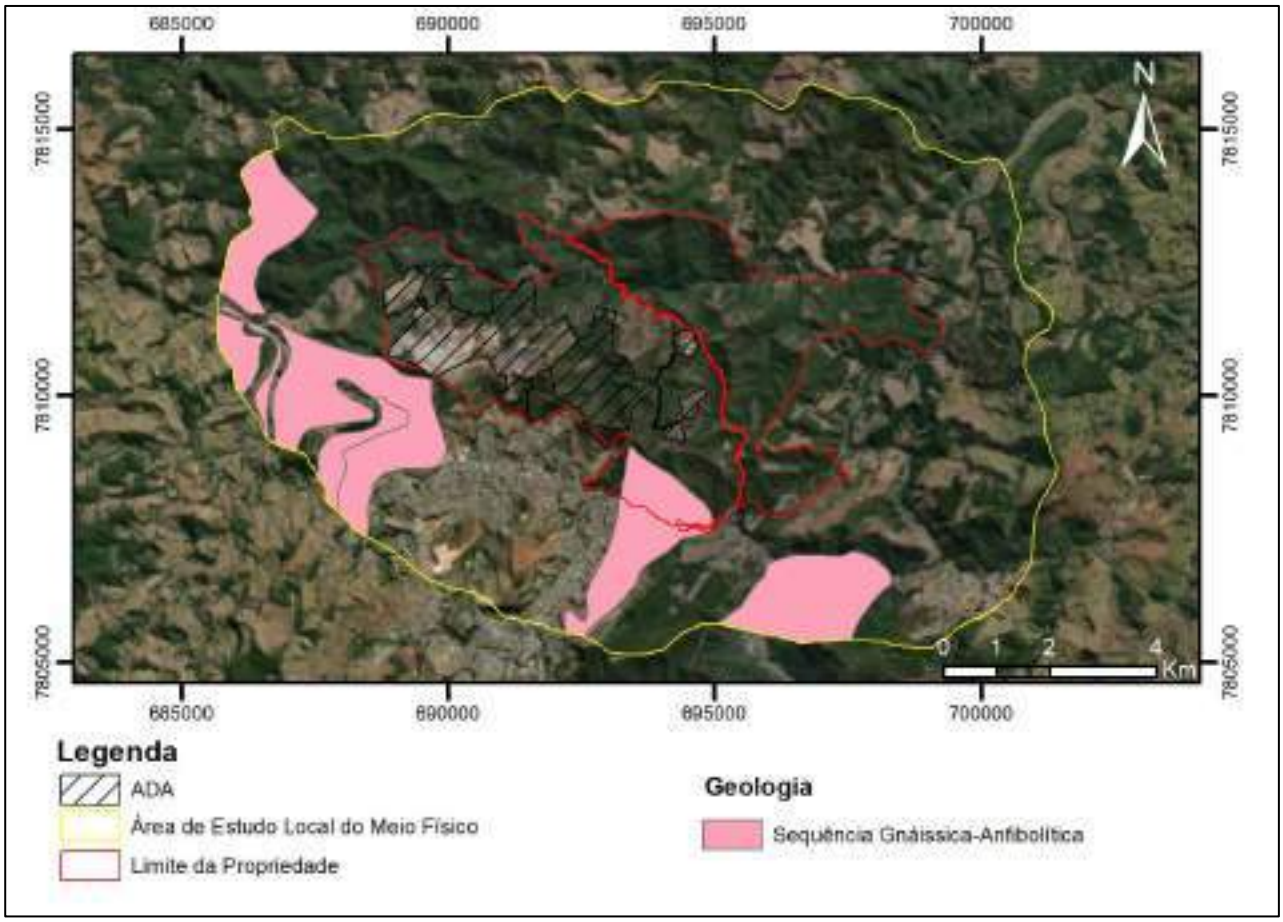


Figura 11 - Distribuição do Complexo Sequência Gnáissica-Anfibolítica na Área de Estudo Local

- Suíte Borrachudos

A Suíte Borrachudo é a unidade de maior representatividade na Área de Estudo local (Figura 12). É composta na sua maioria em Metagranitos e metasienito-granitos de filiação alcalina, tardia pós-colisionais, correspondendo basicamente em duas litofácies; Augen Gnaisses Grosseiros e biotita granitos finos a orientados com pegmatitos associados. Ambos são granitos intrusivos paleo-proterozóicos. Também citam minerais dominantes da rocha, como: quartzo, ortoclásio, microclina, albita, oligoclásio e biotita; e minerais acessórios, como: fluorita, muscovita, granada, epidoto, clinozoisita, turmalina, leucoxênio, clorita e magnetita.

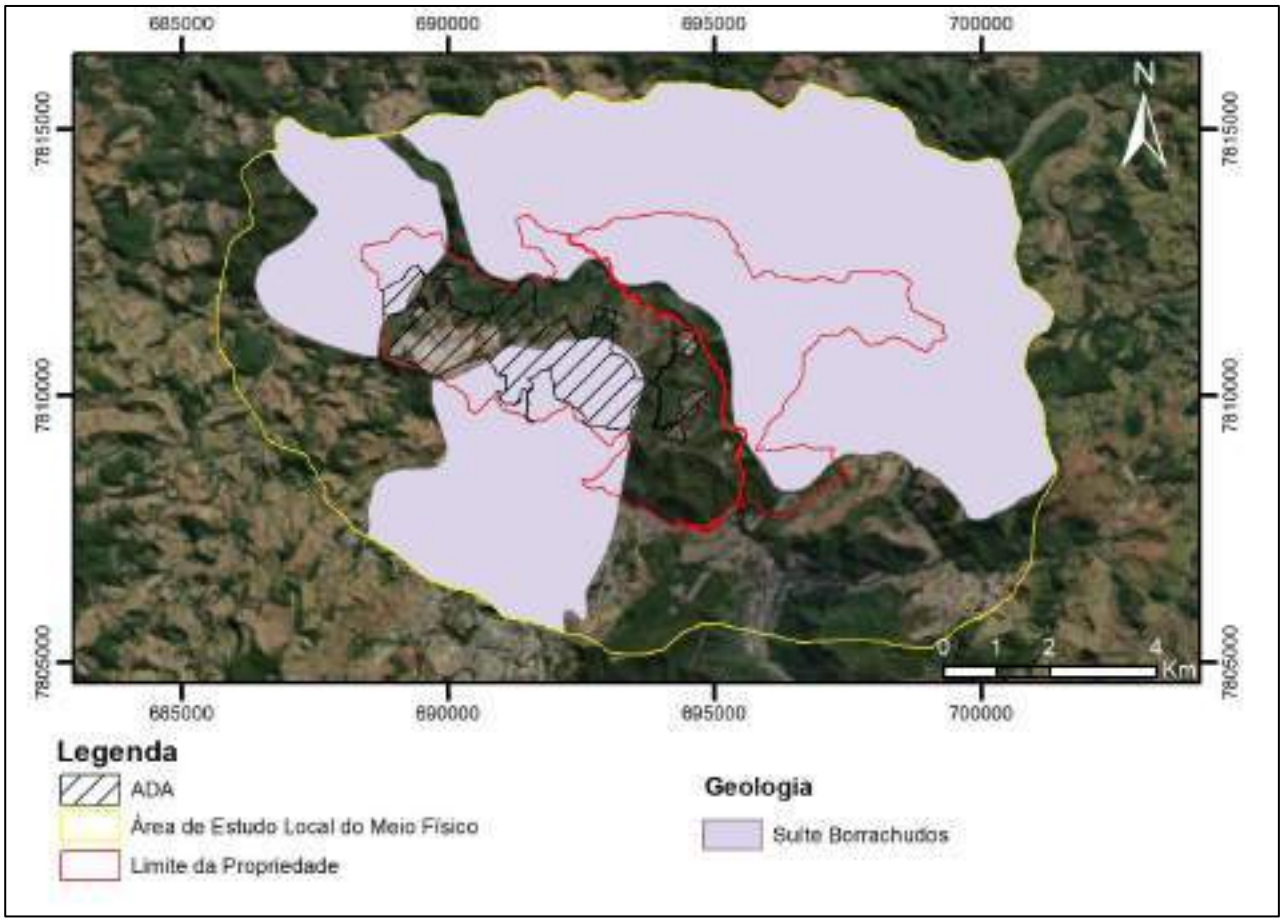


Figura 12 - Distribuição do Complexo Suíte Borrachudos na Área de Estudo Local

9.1.4.3.1. Geologia Estrutural Local

A estrutura da região de estudo local é composta por sinclinais com orientação nordeste e anticlinais que são geralmente simétricos, verticais e abertos com eixos de dobra com caimento de 15º a 20º NE. A distância entre os planos axiais das dobras varia tipicamente entre 1,5 a 3 km.

Reeves (1966) sugere pelo menos três períodos de deformação. O primeiro, causado por um dobramento dúctil importante, com eixos orientados aproximadamente de leste a oeste. À medida que a deformação progredia, ele gerou um redobramento do que seria o flanco sul da primeira estrutura, gerando então o sinclinal Andrade, anticlinal Carneirinhos, sinclinal Tanque e anticlinal Monlevade. O segundo período se deveu a

forças compressivas direcionadas de noroeste para sudeste, resultando no desenvolvimento de uma estrutura gnáissica internamente a rochas das Séries Rio das Velhas e Minas. Durante o terceiro estágio, sistemas principais de falhas por enfraquecimento foram produzidos, incluindo a falha Jacuí.

As principais estruturas geológicas específicas para a área são o sinclinal Tanque e a falha Jacuí. Os afloramentos de formação ferrífera descrevem o eixo de caimento NE do sinclinal Tanque. A formação geralmente mergulha 10º a 30º ao longo dos flancos da dobra. A falha Jacuí está posicionada a sul-sudoeste da propriedade.

A área de estudo local atingiu um grau relativamente alto de metamorfismo regional. A fácies anfibolítica é indicada pela presença de anfibólio, granada e cianita. A fácies metamórfica diminui gradualmente para o oeste onde as rochas do Quadrilátero Ferrífero exibem características de fácies xisto verde.

9.1.4.4. Geologia da Área Diretamente Afetada - ADA

A Mina do Andrade está localizada dentro da estrutura denominada de Sinclinal do Andrade, na porção NE do QF. Segundo Januzzi et al. (1995), o Sinclinal do Andrade é uma das grandes estruturas da região: apresenta eixo orientado NE-SW, dado pelo acamamento e xistosidade, cujas direções variam entre E-W e NW-SE.

A geologia local mostra que a mina encontra-se posicionada dentro da Formação Cauê, Grupo Itabira, constituída de minérios de alto teor e itabiritos, além de intercalações de xistos, anfibolitos, quartzitos e gnaisses. No topo da Formação Cauê estratigraficamente aparecem os mármores da Formação Gandarela. Entretanto na região da área de estudo estes mármores da Formação Gandarela não aparecem. São encontrados xistos e filitos muito alterados. Segundo Peres (2005), isto pode ser explicado por cavalgamentos na região que impõem a repetição de unidades mais antigas sobre a sequência Minas. Estes

xistos e filitos são relacionados ao Supergrupo Rio das Velhas, entretanto são facilmente confundidos com os xistos e filitos do Grupo Piracicaba e com os que ocupam a posição da Formação Gandarela. A similaridade composicional e a ausência de afloramentos praticamente impossibilitam a delimitação de contatos e falhamentos.

9.1.4.4.1. Evolução Estrutural da ADA

Segundo Peres (2005), a região em questão apresenta uma complexa evolução estrutural. São observadas e identificadas três fases deformacionais ocorridas na região. A fase designada como D1 não é a primeira fase de deformação. Entretanto, esta fase D1 obliterou os registros de deformações anteriores.

A fase D1 gerou o bandamento principal que é paralelo ou sub-paralelo ao bandamento original. Nesta fase ocorreu grandes falhamentos paralelos às unidades, o que coloca os gnaisses sobre as supracrustais nas porções N e E da mina.

A fase D2 configurou a arquitetura atual da formação ferrífera e de suas encaixantes. As estruturas da fase D2 encontram-se dobradas pela fase seguinte, o que gera uma variação do *trend* geral, como o acamamento que se encontra paralelo a foliação da primeira fase.

A fase designada D3 causou dobramentos e falhamentos de NW para SE e parece ser coaxial a fase D2, o que pode significar um pulso tardio desta fase. Esta fase é representada por falhamentos reversos, dominantemente rúpteis e de *trend* NNE-SSW.

A principal falha desta fase foi designada como falha do Cabral, a qual apresenta maior rejeito e sua maior expressão é promover o cavalgamento dos gnaisses posicionados a NW da área de estudo, omitindo a formação ferrífera e as supracrustais associadas no flanco oeste do sinclinal do Andrade.

De acordo com Neto (apud Januzzi et al. (1995) e Januzzi (1999), os registros da primeira fase de deformação dúctil que afetou o QF segundo Chemale et al. (1991) são encontrados na geração da foliação (S1), como a orientação de cristais de hematita lamelar e o desenvolvimento de escamas de cavalgamentos com vergência para W-SW. Esses cavalgamentos permitiram o espessamento das formações ferríferas e, além de colocá-las em contato com os xistos, filitos, gnaisses e quartzitos, permitiram o aparecimento de xistos e anfibólios-xistos intercalados ao pacote da formação ferrífera. O segundo evento é marcado pelo desenvolvimento de uma zona transpressiva de direção NE/SW, que localmente individualizaram os corpos de hematita.

O contexto estrutural à qual foram submetidas às rochas da Mina do Andrade, colocando a formação ferrífera (rocha permeável) entre xistos (rocha impermeável), permitiu uma maior lixiviação da sílica e carbonatos na calha do Sinclinal Andrade do que nas bordas, favorecendo o enriquecimento desta zona (NETO apud Januzzi et al. (1995).

O minério de ferro da Mina do Andrade pode ser dividido em diversos tipos, devido às variações geradas pelas deformações sofridas pela formação ferrífera, associados ao grau metamórfico elevado (fácies anfibolito com retrometamorfismo para xisto-verde).

Assim, Os tipos de minérios encontrados na mina são: hematita xistosa compacta, hematita xistosa semicompacta, hematita xistosa friável e hematita pulverulenta, além de itabiritos comuns, constituídos de quartzo e óxidos de ferro (hematita e magnetita martitizada), geralmente bastante alterados, com itabiritos dolomíticos encontrados em profundidade (furos de sondagens) e algum itabirito anfibolítico.

9.1.4.4.2. Estratigrafia da ADA

Observa-se na Mina do Andrade uma complexa relação entre as unidades formalmente distintas e entre os litotipos identificados na formação ferrífera. A continuidade de horizontes estratigráficos, seja nas unidades encaixantes ou na mineralização, parece ocorrer em toda a área mapeada, porem a sobreposição de eventos deformacionais e metamórficos impõe variações laterais e rompimentos (NETO, 2016).

Mudanças laterais e repetições de estratos ou horizontes são causadas por falhas, dobras ou combinações dos mesmos. O empilhamento das unidades da Mina do Andrade é mostrada na Figura 13. Nesta figura, os xistos não apresentam diferenças, pois serão descritos a seguir de acordo com sua localização estratigráfica e unidade geológica.

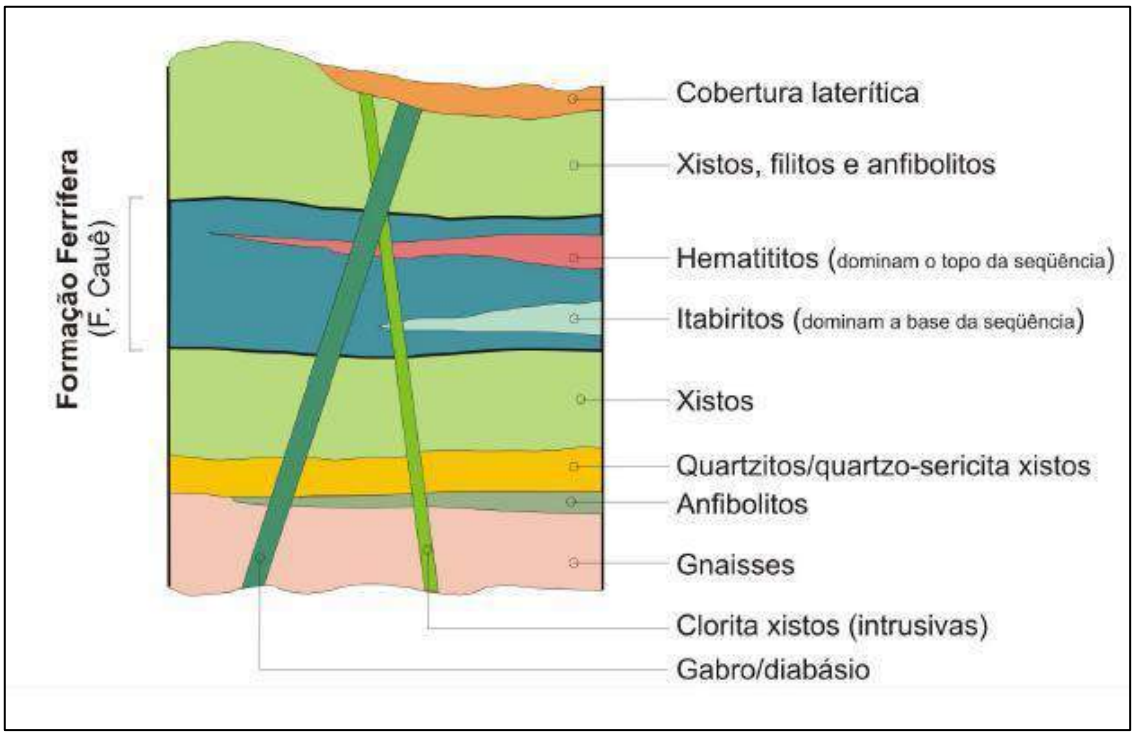


Figura 13 - Empilhamento simplificado das unidades na Mina do Andrade (Extraído de MDGEO, 2008).

9.1.4.4.3. Gnaisses e Granitoides

As rochas gnáissicas que envolvem a região do Andrade ocorrem sob e sobre as rochas supracrustais, devido à falhamentos reversos. Possuem foliação milonítica que gera uma recristalização dinâmica dos minerais, que desenvolve feições como porfiroclastos de feldspato e sombras de pressão simétricas. Estas feições sugerem alto grau de magnitude para as deformações associadas a sua geração.

É observado um aumento da milonitização (também confirmado a partir de furos de sonda) na porção oeste da mina, onde os gnaisses parecem sobrepor-se por falhamento reverso as demais unidades.

Em termos genéticos estas rochas granito–gnáissicas são frequentemente associadas ao embasamento arqueano do QF. Entretanto, novos mapeamentos conduzidos ou com a participação da CPRM-MG tem associado rochas composicionalmente e texturalmente semelhantes aos granitoides de idade meso-proterozóica da suíte borrachudos, o que torna a gênese destas rochas alvo de um estudo mais complexo (NETO, 2016).

9.1.4.4.4. Anfibolitos e anfibólio-gnaisses

Os anfibolitos, anfibólio-gnaisses e anfibólio-xistos são observados em dois contextos segundo seu posicionamento estratigráfico. A primeira ocorrência de anfibolitos ocorre entre os gnaisses e os quartzitos ao sul da cava principal e a segunda ocorrência ocorre em meio aos xistos, a nordeste da cava. Em geral são ocorrências de pouca espessura e insignificante continuidade lateral, em comparação com as demais ocorrências. Entretanto furos de sonda próximos a cava da Mina do Andrade apresentam significativas ocorrências destas rochas e comprovam sua associação aos xistos-biotíticos que ocorrem na região.

Estas rochas são geralmente compostas por anfibólios, feldspato e biotita. Possuem uma foliação metamórfica bem definida que parece ser paralela a um bandamento composicional de protólito. Os anfibólios encontram-se alinhados sobre a foliação metamórfica definindo uma lineação de crescimento mineral muito clara em amostras frescas de furos de sonda (NETO, 2016).

A correlação destas rochas com as unidades formais do Quadrilátero Ferrífero não é clara e nem precisa. Entretanto, para as ocorrências posicionadas entre os quartzitos e os gnaisses sotopostos, não se descarta uma possível associação às rochas do Supergrupo Rio das Velhas.

9.1.4.4.5. Supergrupo Rio das Velhas – Grupo Nova Lima

A norte da cava da Mina do Andrade, acima da formação ferrífera ocorrem xistos e filitos bastante alterados, associados ao Grupo Nova Lima. Estas rochas apresentam um bandamento fino, com bandas bem definidas de grafita (cinza) e um material branco, que se apresenta como uma massa de argilo-minerais.

Na região nordeste da cava, também em contato com a formação ferrífera, ocorre um xisto com bandamento de material argiloso de coloração clara (produto de alteração) alternado com material argiloso de coloração escura, típico de alteração de rochas carbonáticas.

Em termos gerais, estas rochas podem ser classificadas como clorita-xistos extremamente alterados, que apresentam uma coloração variegada com tons avermelhados (Figura 14).

Figura 14 - Saprolito de clorita-xisto do Grupo Nova Lima. (A) Vista geral do talude; (B) Grau de alteração da rocha (Fonte: VOGBR - B, 2013).

9.1.4.4.6. Supergrupo Minas– Grupo Itabira – Formações Cauê

A Formação Cauê é bem representada na Mina do Andrade por seus Itabiritos e Hematitítos. A formação ferrífera possui considerável continuidade lateral com espessura em torno de 100 metros na região central da mina e 50 metros ou menos em seu prolongamento para leste.

Apresenta uma grande variação tipológica que pode ser condicionada por heranças sedimentares e sobreposição de estruturas e processos metamórficos. Grande parte dos afloramentos ocorre na porção central da cava principal e em toda a extensão do peito de aço (Figura 15 e Figura 16).

Figura 15 - Afloramentos da Formação Ferrífera na Porção Central da Cava da Mina do Andrade. Fonte: (Fonntes Geotécnica, 2022).

Figura 16 - Itabirito dobrado da formação Cauê Grupo Itabira

Petrográficamente, a formação ferrífera é constituída de dois tipos principais de rochas, que são os itabiritos silicosos e os hematitítos (Figura 17). Para a classificação destas variedades, é comumente utilizado critério o teor de hematita e quartzo estimado em função da avaliação volumétrica comparativa dos constituintes minerais. Assim, são classificados como hematitítos os corpos cujo volume de hematita e/ou magnetita seja superior a 95% e são classificados como Itabiritos os corpos cujo volume de quartzo seja superior a 5%.

Os itabiritos apresentam-se bandados com laminas de quartzo alternadas com hematita especularítica. A hematita, assim como a laminação da rocha, define uma foliação principal que pode ser cortada por uma foliação secundária composta de quartzo.

Figura 17 - Itabiritos silicosos e hematitítos (Fonte: VOGBR - B, 2013).

Os itabiritos em geral apresentam-se friáveis e pouco resistentes a erosão superficial. Em alguns pontos da cava, ocorre uma cobertura laterítica que recobre os afloramentos e algumas encostas, fornecendo maior resistência e sustentando feições diferenciadas de relevo. Observando sua distribuição sobre a cava, podemos perceber que existe uma tendência dos itabiritos se posicionarem na base do pacote de formações ferríferas.

Os hematitítos possuem composição dominada por hematita especular, algumas vezes granular. Em alguns pontos é possível encontrar ripas de talco alteradas, podendo atingir 10% do volume da rocha. Algumas ocorrências de magnetita também são frequentes, podendo atingir 95% do volume da rocha. Os hematitítos tendem a ocorrer no topo da formação ferrífera, sobre os itabiritos de sua base.

Na região da Mina do Andrade não existem indícios da presença da Formação Gandarela. Alguns xistos carbonáticos foram encontrados na região sudeste da cava, os quais sugerem uma associação com a formação. Entretanto, devido à falta de exposições, não é possível sustentar esta afirmação (NETO, 2016).

9.1.4.4.7. Supergrupo Minas– Grupo Piracicaba

O Grupo Piracicaba é representado na Mina do Andrade por quartzitos, quartzo-sericita-xistos e botita-xistos compostos por granada, cianita, estaurolita e anfibólio. Ocorre ao longo de uma faixa aparentemente contínua ao longo de toda a porção sul da cava da Mina do Andrade, e se estende para a direção E – NE rumo ao Peito de Aço. Ocupa uma posição estratigráfica bem definida, situado entre os gnaisses e anfibolítos na base e a formação ferrífera no topo.

Os quartzitos apresentam boa exposição na área, marcando significativas quebras de relevo, onde se destaca o Pico do Andrade, ponto culminante na área com 1149 metros de altitude. Apresenta composição bastante variável, que vai de quartzito a um xisto sericítico-quartzoso friável (Figura 18 e Figura 19).

Os biotita-xistos com ocorrências e variações composicionais de granada, cianita, estaurolita e anfibólio ocorre também ao sul da cava da mina, e se entendem para ENE e para S até os limites da mina (Figura 20 e Figura 21). A posição estratigráfica destes xistos sugere uma correlação direta com os mármores e metapelitos da Formação Gandarela do Quadrilátero Ferrífero, os quais na Mina do Andrade, metamorfisados na fácies anfibolito, poderia atestar a paragênese acima descrita para os biotitas-xistos. Entretanto, devido falta de dados, estudos mais elaborados e devido ao caráter pouco carbonático dos mesmos, esta afirmação não pode ser suportada e por isto os xistos serão inseridos no Grupo Piracicaba.

Figura 18 - Quartzito pouco alterado do Grupo Piracicaba (Fonte: VOGBR - B, 2013).

Figura 19 - Quartzo-sericita-xisto do Grupo Piracicaba (Fonte: VOGBR - B, 2013).

Devido ao elevado grau de alteração destas rochas e a falta de afloramentos-tipo de cada formação específica do Grupo Piracicaba (Cercadinho, Fêcho do Funil, Taboões e Barreiro), optou-se por classificar e enquadrar esta sequência apenas em relação ao grupo pertencente ao Supergrupo Minas.

Figura 20 - Biotita-xisto e suas variações na Mina do Andrade (Fonte: VOGBR - B, 2013).

Figura 21 - Biotita-xisto, suas variações e distribuição na Mina do Andrade (Fonte: VOGBR - B, 2013).

9.1.4.4.8. Xistos básicos intrusivos

Os xistos descritos neste tópico são diques intrudidos que cortam toda a sequência acima descrita, os quais foram posteriormente submetidos a deformações, metamorfismo e metassomatismo. Estes processos geraram uma transformação mineralógica da rocha, resultando na geração de clorita, talco e anfibólio inseridos em clorita-xistos e talco-anfibólio-xistos. Na porção centro-oeste da cava é possível verificar o afloramento de um dique expressivo destas rochas (Figura 22). Junto a este corpo é possível observar diversas feições de movimento, que indicam uma intrusão de NW para SE, caracterizando um movimento reverso.

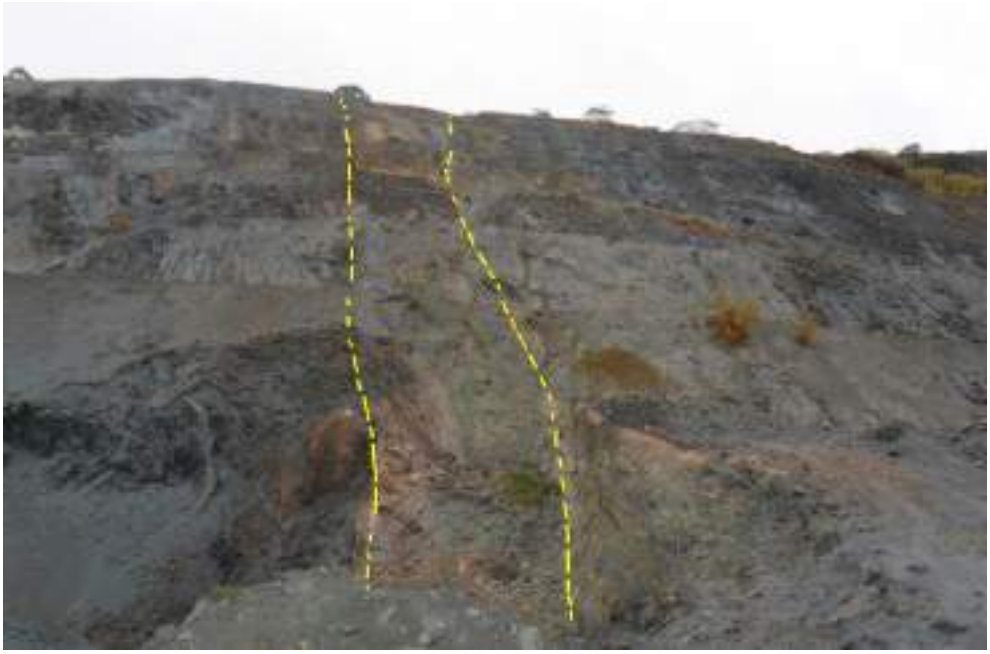


Figura 22 - Intrusão de xisto ultramáfico no Itabirito (Fonte: VOGBR - B, 2013).

9.1.4.4.9. Gabros / Diabásios

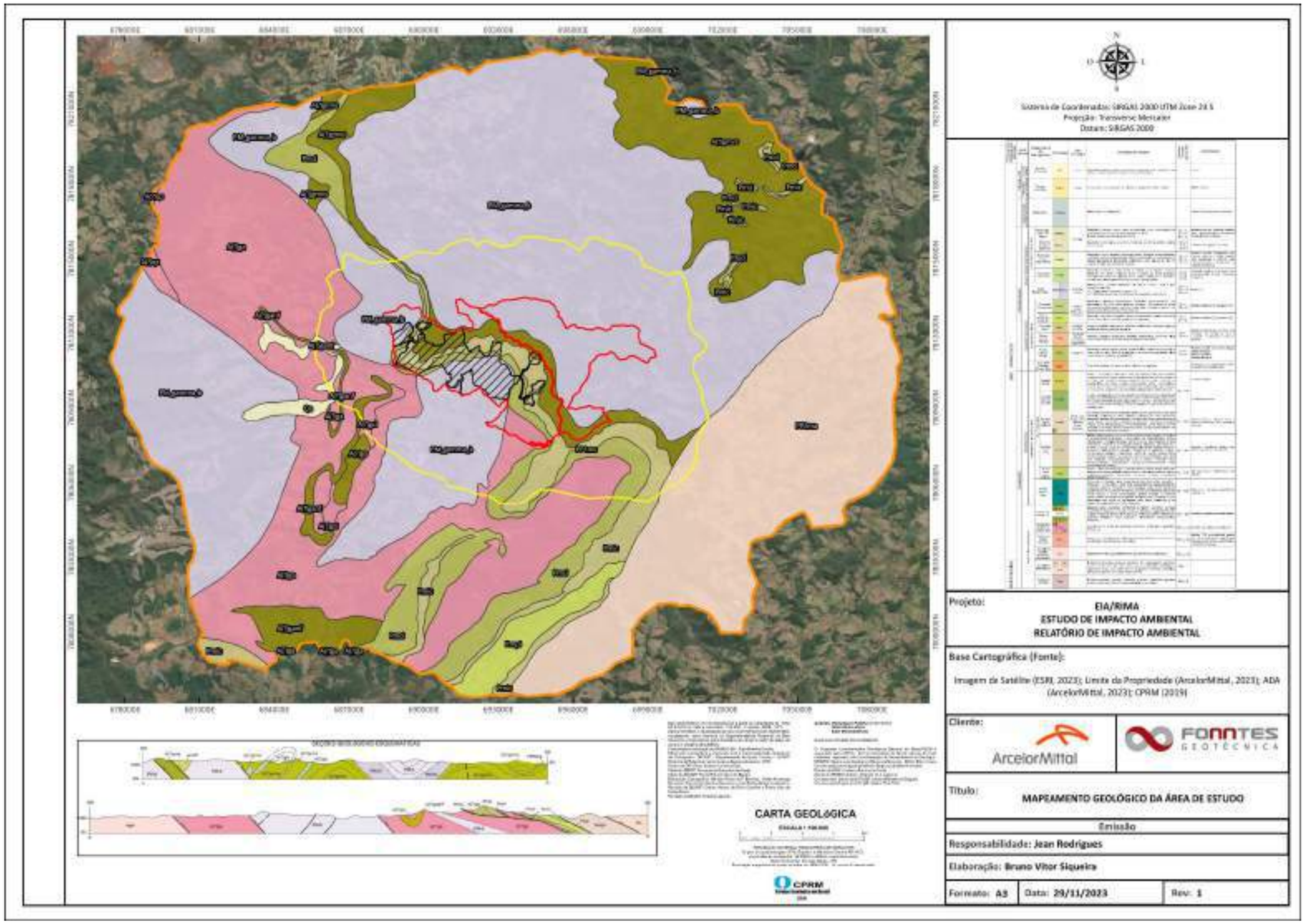
No interior da mina afloram dois diques de composição básica e metamorficamente pouco alterados. Os corpos aflorantes podem ser considerados diabásio, devido a sua granulação fina. O primeiro corpo pode ser observado na porção sul da cava, cortando a formação ferrífera e as rochas do Grupo Piracicaba. Trata-se de um corpo bastante

alterado e textura típica de rocha intrusiva. Um belo afloramento pode ser visualizado na região do Quartzito (Figura 24).

O segundo corpo aflora na porção norte da exportação. Apresenta foliação pouco evidente e espessura pouco expressiva até o momento. Considerando as análises mineralógicas e texturais, esta intrusão difere da anterior pelo caráter mineralógico diferenciado e pela foliação pouco evidente.

Figura 23 - Detalhe da intrusão de xisto ultramáfico com feições de movimento reverso (Fonte: VOGBR - B, 2013).

Figura 24 - Dique de diabásio cortando as rochas do Grupo Piracicaba no Quartzito (Fonte: VOGBR - B, 2013).



Mapa 10 - Mapeamento Geológico da Área de Estudo Regional e Local

9.1.5. Geomorfologia

A área do empreendimento está localizada nos municípios de Bela Vista de Minas, João Monlevade e Itabira, na região centro leste do estado de Minas Gerais. Situado na bacia hidrográfica federal do Rio Doce e na província mineral do Quadrilátero ferrífero.

O relevo do Quadrilátero Ferrífero apresenta-se como uma superfície topograficamente elevada, em contraste com as terras baixas e as colinas dos complexos metamórficos adjacentes, onde as altitudes, comumente, são inferiores a 900 metros.

Em suma, a região corresponde a uma superfície planáltica, onde a morfologia varia de suaves colinas a trechos bastante acidentados. As áreas de relevo suave, com vales amplos e colinas de topo convexo, são correlatas às formações graníticas e gnáissicas. Já onde predominam cristas com vertentes ravinadas e vales encaixados ocorrem feições associadas aos afloramentos de quartzitos, itabiritos e da canga ferruginosa (HERZ, 1978).

As altitudes médias giram em torno de 1.000 metros, onde as cotas mais elevadas estão situadas na Serra do Caraça, a leste, alcançando níveis superiores a 2.000 metros, e as mais baixas a noroeste de Ouro Preto, nos arredores do distrito de Amarantina, e no município de Sabará, onde as cotas chegam a alcançar 600 metros. Em geral, as altitudes maiores aparecem nas serras que demarcam os limites da região, sobretudo, nos maciços formados por itabiritos e quartzitos do Supergrupo Minas e do Grupo Itacolomi; enquanto, as áreas mais rebaixadas aparecem na porção central e no entorno do Quadrilátero Ferrífero, comumente, associadas aos terrenos dos complexos metamórficos.

Em alguns casos, as variações de litologia e um complexo histórico de deformação do arcabouço geológico são responsáveis pelo aparecimento de desníveis superiores a

1.000 metros, como acontece no contato entre o maciço quartzítico da Serra do Caraça e o Complexo Metamórfico Santa Rita Durão, nas proximidades do município de Santa Bárbara.

No Quadrilátero Ferrífero, o controle litológico sobre a morfologia é marcante, sendo formados relevos tais como sinclinais suspensos, anticlinais esvaziados e cristas do tipo hogback (SOUZA *et al*., 2005). Além do controle litológico, as formas do relevo atual, também resultam da erosão diferencial (SALGADO, 2006), que se manifesta pelos grandes arcabouços estruturais, como sinclinais e anticlinais, alicerçados pelos quartzitos e itabiritos do Supergrupo Minas e do Grupo Itacolomi, além das superfícies rebaixadas dos complexos metamórficos (BARBOSA & RODRIGUES, 1967).

Na Unidade Geomorfológica do Quadrilátero Ferrífero, a proposta de correlação entre níveis de altimetria e superfícies de aplainamento no contexto regional não é totalmente aceitável, pois os níveis altimétricos estão relacionados à erosão diferencial em articulação com o controle litológico (VARAJÃO, 1991). Nesse sentido, pode-se entender que o controle litoestrutural associado à erosão diferencial são os mecanismos responsáveis pela evolução do relevo, pois não são encontrados registros de grandes superfícies de aplainamento na região que permitiriam explicar tal teoria (SALGADO, 2006).

9.1.5.1. Procedimentos Metodológicos

A caracterização do relevo regional e local, e, de seus processos geomorfológicos apresentada neste diagnóstico está fundamentada em mapeamentos exploratórios de órgão oficial (RADAMBRASIL – MME, 1974; CETEC, 1989 e EPE, 2007), que descrevem o macrocompartimento do relevo e o contexto geomorfológico das áreas de estudo (AER e AEL) do empreendimento Mina do Andrade. Visando complementar e fornecer um maior detalhamento desses mapeamentos exploratórios, foram consultados os estudos

ambientais elaborados para o empreendimento, enfocando os aspectos da bacia do rio Santa Bárbara, local de inserção do empreendimento. Além da pesquisa bibliográfica, foram elaborados mapas temáticos, de altimetria e de declividade, a partir da carta topográfica de detalhe (1:5.000) e de dados do INPE (1:30.000).

A interpretação morfométrica extraída desses produtos cartográficos somada à análise da imagem de satélite recente e observações de campo possibilitou a identificação de compartimentos geomorfológicos, bem como a sua respectiva caracterização. O mapeamento geomorfológico foi realizado com base em dado secundário e interpretação de imagem de satélite.

Para a caracterização da área do empreendimento foram levantados também dados primários obtidos diretamente em campo e indiretamente através da interpretação de ortofoto retificada recente. Os dados de campo levantados na ADA dizem respeito a formação superficial (manto de intemperismo, colúvio e alúvio); feições geomorfológicas e de processos de erosão, movimento de massa e sedimentação. A descrição destes atributos geomorfológicos juntamente com os parâmetros obtidos em carta topográfica (declividade e altimetria) fundamentou a avaliação do grau de instabilidade do relevo, ou seja, de predisposição a movimento de massa e erosão. Os critérios desta avaliação tiveram como fonte balizadora a proposta preconizada por Tricart (1977) adaptada por Ross (1994) e pelo IBGE (2009).

9.1.5.2. Geomorfologia Regional

A geomorfologia apresentada neste estudo, teve como principal embasamento teórico o Mapa Geomorfológico do Brasil – IBGE. A unidade geomorfológica de maior expressão observada na região, conforme a Figura 25, é o Planalto do Campo das Vertentes. Além disso, apresenta no sul do limite da propriedade a unidade geomorfológica Serras do Quadrilátero Ferrífero.

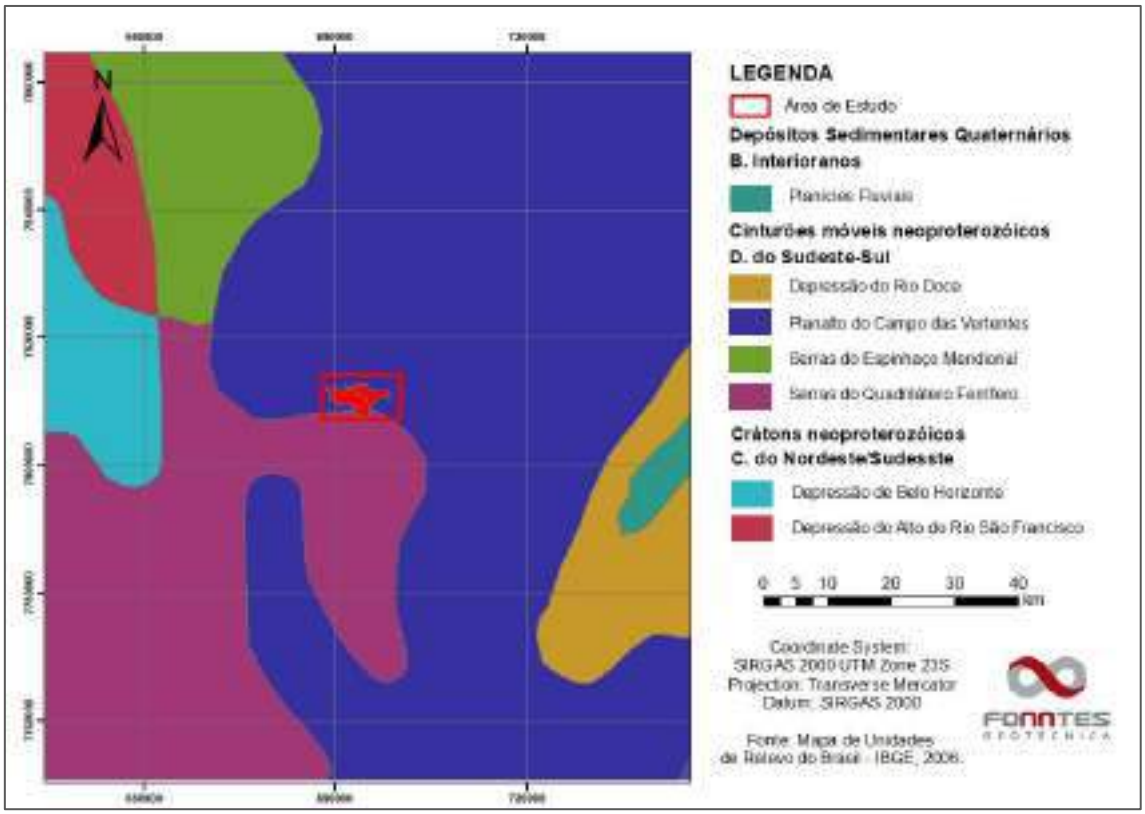


Figura 25 - Recorte do mapa de unidades de relevo do brasil, IBGE (2006), com destaque para a área de estudo

No Planalto dos Campos das Vertentes predominam os modelados em morros associados ou não a morrotes, com entalhe vertical médio a fraco. Nas depressões, a dissecação vertical em geral é mais branda e os declives são menos acentuados, com uma maior profusão de relevos colinosos e de morros com encostas mais suavizadas, materializando-se diferenciações morfométricas e morfológicas fundamentais entre os modelados de dissecação de uma unidade geomorfológica para outra (SILVA, 2007).

A dissecação regional é eficiente, com a presença de vales estruturais semiconfinados a vales mais abertos, que aportam morfologias agradacionais (A) mais expressivas, fundamentalmente o rio Pomba e afluentes, que apresentam zonas de estocagem sedimentar ainda no Planalto dos Campos das Vertentes, e que se tornam mais

expressivas no compartimento depressionário, atingindo amplo desenvolvimento no alto curso do rio Pomba (SILVA, 2007).

Nas planícies fluviais ativas, depósitos de acreção lateral e vertical, compostos de sedimentos argilo-arenosos estão parcialmente preservados em terraços ou erodidos em seus níveis mais elevados, onde se encontram submetidos à dinâmica de vertente, conforme detalhado nos estudos de Oliveira (2012) e Duarte *et al*. (2010) que reconhecem o caráter anômalo nas dimensões destas planícies de alto curso, atribuindo parte de seu amplo desenvolvimento a processos erosivos nas vertentes catalisados pelas transformações humanas, o que estaria favorecendo o transporte de materiais sedimentares para os fundos de vale e calhas fluviais.

As planícies se desenvolvem no contato erosivo planalto/depressão, área de grande interesse para os estudos geomorfológicos regionais, uma vez que retrata elementos importantes da evolução e dinâmica do relevo em bordas planálticas, com processos específicos vinculados a faixas de contato, bem como à natureza do contato entre os compartimentos geomorfológicos regionais. Inequivocamente, o Planalto dos Campos das Vertentes em sua borda leste vem sendo “mordido” por forte erosão remontante, o que vem aumentando a área das bacias dos rios Pomba e Doce. Suas cabeceiras estão posicionadas em diferentes superfícies geomorfológicas, cuja evolução vem engendrando um paulatino estreitamento da linha interfluvial e obliterando as superfícies de cimeira remanescentes (OLIVEIRA, 2012).

9.1.5.3. Geomorfologia Local

A área de estudo apresenta relevo fortemente ondulado com altitudes máximas em torno de 1.000 metros. São áreas rebaixadas topograficamente em relação àquelas sustentadas pelos metassedimentos circundantes do Supergrupo Minas e do Supergrupo Rio das Velhas (SILVA, 2007).

As formas de relevo predominantes são colinas dissecadas e morros baixos de geometria convexa ou convexo-côncavas com topos arredondados. Existe ainda expressiva sedimentação aluvial, frequentemente interdigitada com rampas de colúvio nas cabeceiras das drenagens.

A amplitude altimétrica da região obtida foi de 612 m (Mapa 11). Bacias com elevadas amplitudes altimétricas apresentam menores taxas de infiltração no solo e maior velocidade do escoamento superficial da água. Como consequência desta alta velocidade do escoamento tem-se a ampliação da ocorrência das inundações nas áreas mais baixas a jusante da microbacia da região.

As declividades dominantes se situam na faixa entre 45 e 75%, caracterizando um relevo montanhoso, com estreitas faixas de relevo escarpado, onde são frequentes os afloramentos rochosos de itabirito ou coberturas de canga (declividade superior a 75%). O relevo forte ondulado (20 a 45% de declividade) é predominante nestas áreas, ocorrendo em aproximadamente 57,13% da bacia do rio Santa Barbara. Trechos de relevo suave ondulado (3 a 8% de declividade) a ondulado (8 a 20% de declividade) ocorrem na AEL (Figura 26, Figura 27 e Figura 28), compreendendo áreas de fundos de vale, como o talvegue do rio Santa Barbara, a oeste, noroeste, norte e nordeste, e o rio Piracicaba, nas porções leste e sudeste dessa área. O intenso encaixamento das drenagens denota a dissecação profunda do relevo e a prevalência dos processos de erosão (morfogênese) sobre a pedogênese com a deposição de sedimentos.

Na área do empreendimento, verifica-se o predomínio de relevo forte ondulado (20 a 45% de declividade) (Figura 29 e Figura 30), com porções localizadas a norte-noroeste de relevo montanhoso (45 a 75% de declividade), em terrenos relacionados a afloramentos de cobertura de canga laterítica. Considerando o relevo dominante, tem-se um escoamento de água pluvial forte nas áreas, em especial naquelas de maior

declividade e com ausência de cobertura vegetal, o que, aliado à presença de solos e substrato rochoso suscetíveis à erosão, podem acarretar o desenvolvimento de processos erosivos.

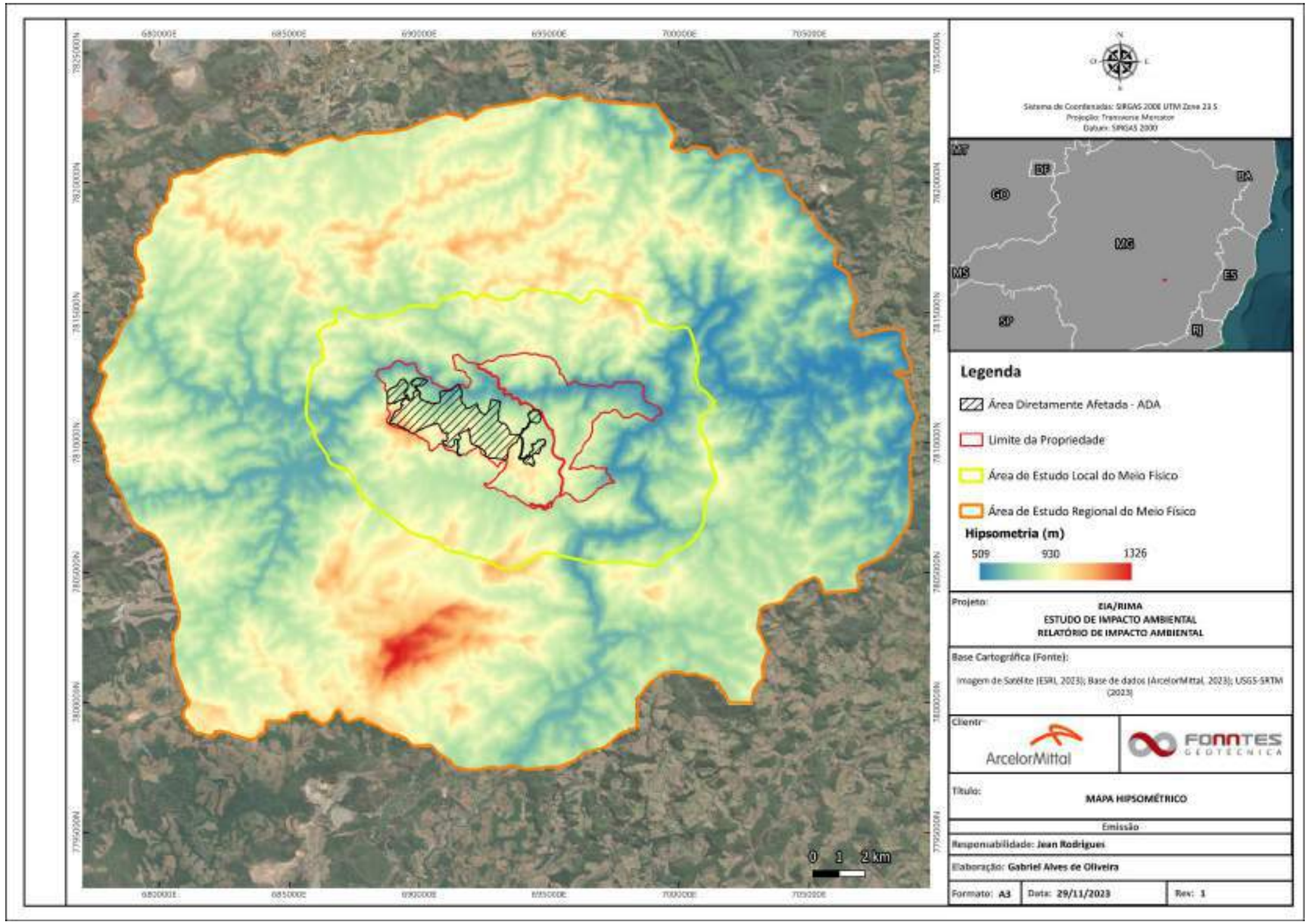
Figura 26 - À frente, talvegue do rio Santa Barbara; ao fundo relevo forte ondulado da área de estudo local

Figura 27 - Frente, relevo de "mares de morros" da porção noroeste norte-nordeste da AEL

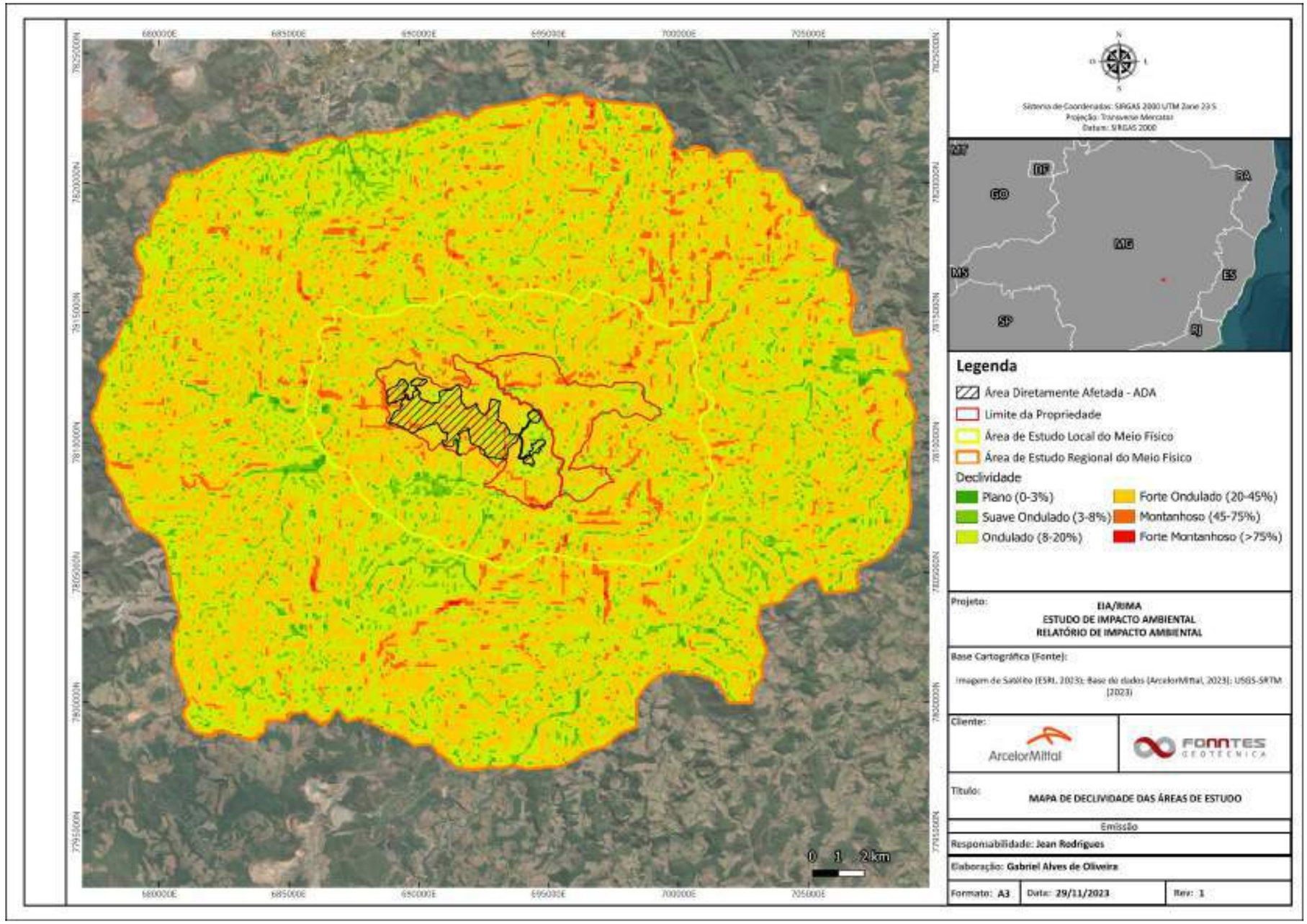
Figura 28 - Porção nordeste da AEL em relevo suave, na margem esquerda do rio Santa Bárbara, ao fundo relevo forte ondulado

Figura 29 - Vista do relevo forte ondulado da área de estudo local

Figura 30 - Vista do relevo forte ondulado da área de estudo local



Mapa 11 - Altimétrica das áreas de estudo



Mapa 12 - Mapa de declividade da área de estudo

9.1.6. Suscetibilidade a Processos Erosivos

O processo erosivo compreende as etapas de desagregação, transporte e eventual deposição das partículas superficiais do solo (Bertoni & Lombardi Neto, 2010). Essas etapas são ocasionadas principalmente pela ação das gotas da chuva e do escoamento da água (agentes ativos) sobre o solo (agente passivo). Os processos erosivos também estão associados às características do relevo, da geologia e de uso e cobertura do solo, essencialmente no que se refere à resistência frente à deflagração do processo.

Sendo assim, as erosões são processos naturais constituindo-se em agentes naturais da modelagem do relevo (Camapum de Carvalho *et al*., 2006). Contudo, podem ser aceleradas e intensificadas pela ação do homem, denominadas como erosões antrópicas, sendo provocadas essencialmente devido ao tipo de manejo, aos usos intensivos e às mudanças na cobertura do solo.

As erosões são classificadas conforme sua origem, erosão natural ou antrópica, e pela forma de transporte, ocorrendo de modo difuso ou concentrado. As erosões que ocorrem pelo escoamento difuso também são denominadas como erosões laminares ao passo que aquelas que se desenvolvem pelo escoamento concentrado são denominadas erosões lineares (GUERRA *et al*., 1999).

As erosões laminares se caracterizam pelo escoamento contínuo de uma lâmina d'água e pela remoção homogênea e lenta da camada superficial do solo, geralmente com maiores quantidades de nutrientes. A erosão laminar é de difícil observação, podendo ser constatada às vezes pelo decréscimo da produtividade agrícola ou pelo aparecimento de raízes (GUERRA *et al*., 1999).

As erosões lineares criam caminhos preferenciais, gerados pelo escoamento concentrado da água ou por trilhas, sendo classificadas, conforme sua evolução, em

sulcos, ravinas e voçorocas. Os primeiros correspondem aos caminhos preferenciais de escoamento com profundidade de até 10 cm; as ravinas referem-se ao aprofundamento desse caminho para até 50 cm e, quando ultrapassam essa profundidade, aumentam sua largura e atingem o lençol freático, apresentando surgência de água, sendo denominadas voçorocas (Camapum de Carvalho *et al*., 2006).

Dentre as consequências das erosões, destacam-se os processos hidrossedimentológicos que são resultados da interação entre os processos hidrológicos e sedimentológicos, nos quais a água é um dos principais agentes causadores do desprendimento de partículas de solo que percorrem a encosta da bacia até atingir os cursos d'agua alcançando o exultório e contribuindo para a produção de sedimentos que assoreiam os rios e causa a perda da camada superficial do solo, repercutindo na degradação dos ecossistemas.

Considerando que as obras de recuperação de processos erosivos, principalmente quando esses alcançam o estágio evolutivo de voçorocas, têm custo elevado, a melhor alternativa é a prevenção através de mapeamentos de suscetibilidade e potencialidade erosiva. Esses mapeamentos indicam e descrevem o grau de probabilidade de determinadas regiões em sofrerem processos erosivos e auxiliam na formulação de diretrizes para a aplicação de técnicas de manejo e de conservação do solo.

9.1.6.1. Procedimentos Metodológicos

A condição de susceptibilidade à ocorrência de processos erosivos foi avaliada para o contexto da Área de Estudo Regional – AER e Área de Estudo Local - AEL para integrar as informações anteriormente produzidas nos diagnósticos geológico, geomorfológico e pedológico, conferindo maior detalhamento na área de estudo que se relaciona de forma mais direta com a Área Diretamente Afetada - ADA.

A análise foi realizada somando-se as informações obtidas em campo com a elaboração de um mapeamento baseado em análise multicritérios em ambiente SIG, tendo como base os diagnósticos do presente Estudo de Impacto Ambiental, principalmente, os supracitados.

Para cada uma das variáveis trabalhadas (litologia, declividade, solos, uso e ocupação do solo/cobertura vegetal e forma do terreno) foram atribuídos pesos (variando de 0% a 100%) de acordo com sua maior ou menor importância para desencadeamento dos processos erosivos na área avaliada. Posteriormente, para cada atributo contido dentro das variáveis principais foram distribuídas notas (0 a 5), também elencadas de acordo com a menor ou maior suscetibilidade aos processos erosivos e movimentos de massa. Ressalta-se que toda a álgebra de mapas foi realizada no *software* de QGis 13.16.16, sendo o resultado obtido multiplicando-se o valor do peso de cada variável com as notas para cada atributo. A equação de referência encontra-se apresentada a seguir.

(NG * Peso) + (ND* Peso) + (NP* Peso) + (NU* Peso) + (NU* Peso) / Σ

Onde:

- **Peso:** Corresponde ao peso dado a cada variável.
- **NG:** Nota atribuída a cada parâmetro da classe de geologia.
- **ND:** Nota atribuída a cada parâmetro da classe de declividade.
- **NP:** Nota atribuída a cada parâmetro da classe de pedologia.
- **NU:** Nota atribuída a cada parâmetro da classe de cobertura vegetal/ uso e ocupação do solo.
- **Σ:** Somatória dos Pesos atribuídos.

A declividade é considerada um dos fatores responsáveis pela suscetibilidade dos solos à erosão, juntamente com as características físicas dos solos e o seu uso e cobertura vegetal, aspecto em que é verificada a exposição do solo à incidência direta de chuvas, considerando a presença ou não de cobertura vegetal, que neste caso funciona como

proteção natural. Áreas com cobertura vegetal mais densa são mais protegidas ao desenvolvimento de processos erosivos e áreas de solo exposto, ao contrário, tendem a apresentar maior tendência ao desenvolvimento de erosões. As demais classes de usos são distribuídas nas classes intermediárias de suscetibilidade erosiva, dependendo da maior ou menor exposição dos solos às intempéries

A declividade foi obtida a partir de um modelo digital de elevação do relevo e foi classificada conforme Lemos e Santos (1996) em relevo plano (0 a 3%); relevo suave-ondulado (3 a 8%); relevo ondulado (8 a 20%); relevo forte-ondulado (20 a 45%); relevo montanhoso (45 a 75%); e relevo escarpado (>75%), sendo que declividades mais elevadas, em geral, são preponderantes na suscetibilidade erosiva.

As características físicas dos solos (textura, estrutura, permeabilidade, tipo, coesão etc.) de cada classe pedológica também são determinantes para o fator de erodibilidade, sendo mais sensíveis os solos menos desenvolvidos e menos estruturados. Sendo assim: Latossolos que são solos profundos, antigos e com baixa fertilidade natural, apresentam baixa suscetibilidade erosiva; Cambissolos que são solos mais rasos, jovens, com fertilidade natural variável apresentam suscetibilidade erosiva alta; Argissolos que são solos moderadamente profundos, maduros, com fertilidade natural têm, em geral, suscetibilidade erosiva média; Neossolos Litólicos que são solos muito rasos, muito jovens, com fertilidade natural variável apresentam suscetibilidade erosiva em geral muito baixa; e, Neossolos Flúvicos que ocorrem em baixadas marginais a cursos d'água e solos muito variáveis, heterogêneos e jovens, pelo fato de ocuparem áreas planas são menos suscetíveis à erosão.

Cada critério considerado na avaliação da suscetibilidade erosiva (relevo/declividade; solos; uso dos solos e cobertura vegetal) foi classificado de acordo com a atribuição de valores, distribuídos em cinco níveis, variáveis em relação ao grau de suscetibilidade à erosão, conforme apresentado no Quadro 15.

Quadro 15 - Escala numérica utilizada para elaboração do mapa de suscetibilidade erosiva

Grau de Susceptibilidade Erosiva	Definição
1	Muito Baixa Suscetibilidade - os fatores contribuintes são muito pouco favoráveis para a suscetibilidade erosiva.
2	Baixa Suscetibilidade - os fatores contribuintes são pouco favoráveis para a suscetibilidade erosiva.
3	Média Suscetibilidade - os fatores contribuintes são moderadamente favoráveis para a suscetibilidade erosiva.
4	Alta Suscetibilidade- os fatores contribuintes são muito favoráveis à erosão.
5	Muita Alta Suscetibilidade - os fatores contribuintes são altamente favoráveis à erosão.

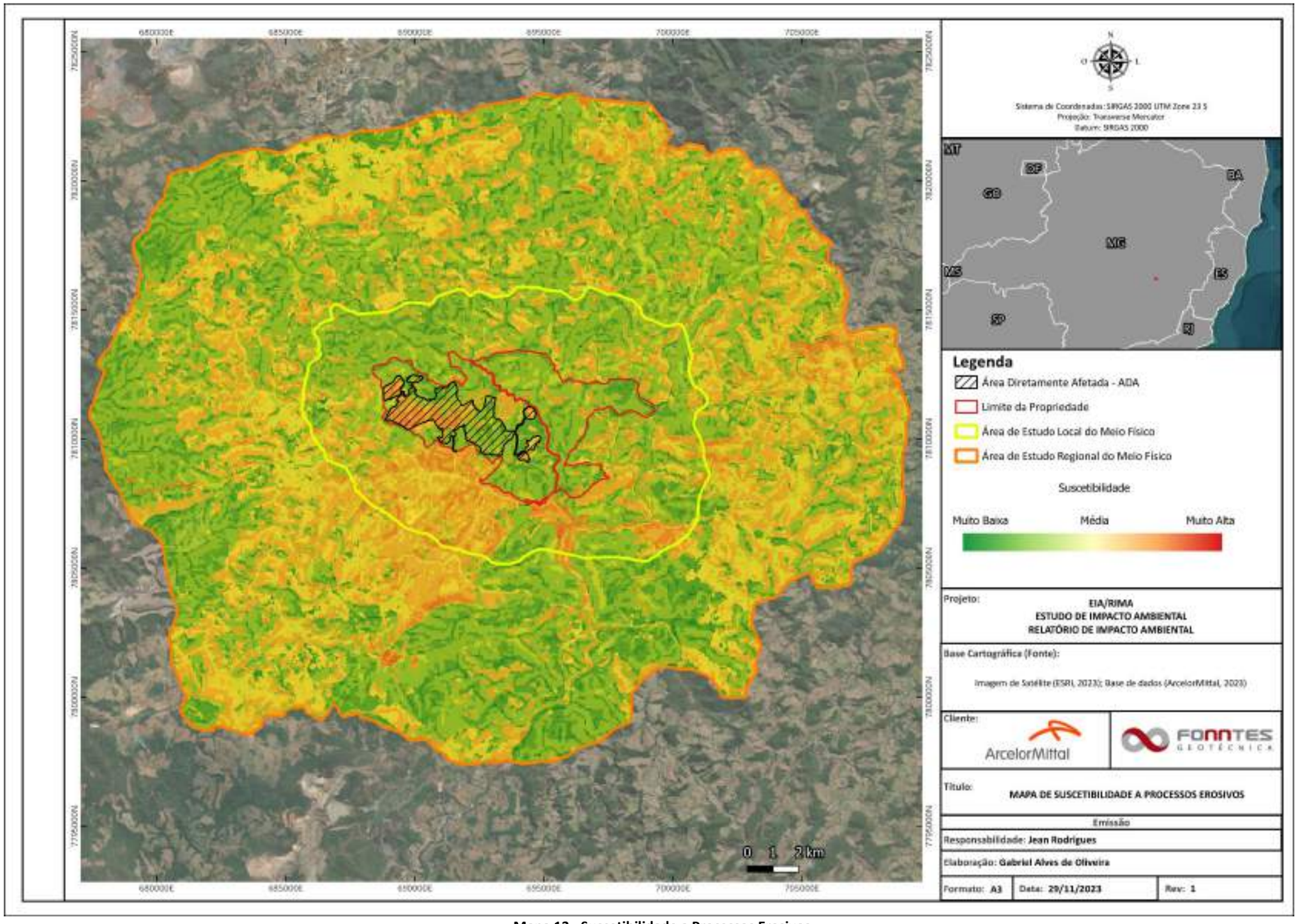
O Quadro 16 apresenta a aplicação dos graus de suscetibilidade erosiva às variáveis utilizadas para determinação da suscetibilidade na Área de Estudo Local e na Área do empreendimento.

Quadro 16 - Variáveis utilizadas para determinação da suscetibilidade erosiva dos solos na AEL e na área do empreendimento

Atributo	Grau de Numérico	Classe de Avaliação
Relevo/ Declividade	1	0 a 3% - Plano
	2	3 a 8% - Suave ondulado
	3	8 a 20 % - Ondulado
	4	20 a 45% - Forte Ondulado
	5	45 a 75% - Montanhoso e > 75% - Escarpado
Classes de Solo	1	Neossolo Litólico; Afloramento de Rocha; Neossolo Litólico + Afloramento de Rocha
	2	Neossolo Flúvico; Latossolo Vermelho + Latossolo Vermelho- Amarelo
	3	Cambissolo Háplico + Argissolo Vermelho-Amarelo

Atributo	Grau de Numérico	Classe de Avaliação
	4	Cambissolo Háplico
	5	Solo Exposto; solo antropizado
Uso do solo e cobertura vegetal	1	Floresta Estacional Semidecidual; Afloramento Rochoso; Campo Rupestre Ferruginoso ou Campo Rupestre Quartzítico
	2	Eucalipto; Área urbana; Edificações/Instalações rurais
	3	Pastagem
	4	Área cultivada
	5	Acessos; Solo Exposto
Litologia	1	Cangas/Cobertura
	2	Formação Ferrífera
	3	Quartzitos
	4	Xistos / Rochas Básicas
	5	Filitos
Forma do Terreno	1	Convexa-divergente
	2	Convexa-planar, Convexa-convergente
	3	Retilínea-divergente, Retilínea-planar, Retilínea-convergente
	4	Côncava-divergente, Côncava-planar
	5	Côncava-convergente

O mapa de suscetibilidade erosiva (Mapa 13) levou em consideração, portanto, todas essas variáveis.



Mapa 13 - Suscetibilidade a Processos Erosivos

As diferenças nas composições mineralógicas, texturais e estruturais das rochas fazem com que elas apresentem maior ou menor resistência à decomposição e desagregação do material.

As cangas e itabiritos fornecem as maiores resistências face à atuação de agentes desencadeadores de processos erosivos, quando estes se encontram em condições de baixas declividades, de maneira que o resultado é dependente, também, da associação com as outras variáveis.

Na AEL predominam coberturas do tipo canga, formações ferríferas e quartzitos, e, nestas rochas observou-se que a ocorrência de processos erosivos e movimentos de massa estão condicionadas à presença de descontinuidades nas rochas, à exposição dos saprolitos e, principalmente, com à declividade, cobertura vegetal e uso do solo e forma do terreno em que estas se inserem.

Os filitos são considerados rochas frágeis, o que é associado às relações espaciais entre os planos da foliação e os planos de interseção das fraturas e falhas que cortam esses terrenos. A alta friabilidade e textura fortemente siltosa dos produtos de intemperismo das rochas dessa unidade favorecem o desenvolvimento de processos erosivos.

Sobre a declividade sabe-se que excluindo qualquer outro fator, quanto menor for o declive do terreno, ou seja, quanto mais plana for a área, maior é a tendência de a água infiltrar no solo e, consequentemente menor é a probabilidade de desagregar e transportar sedimentos, uma vez que o escoamento superficial é menor. Desta forma, quanto menor for a declividade, menor será sua suscetibilidade aos processos erosivos. Por outro lado, quanto maior for o declive do terreno, a água apresentará maior tendência de escoar superficialmente, levando os materiais desagregados de rochas e solos existentes e favorecendo processos gravitacionais, de maneira que nestes locais há um risco maior de ocorrência de movimentos de massa.

Os solos foram agrupados em três grandes categorias (Latossolos, Cambissolos e Neossolos) e em possíveis associações e outros tipos de coberturas dominantes atualmente. As classes de fragilidade foram definidas com base nas características estruturais dos solos (textura, estrutura, plasticidade, grau de coesão e profundidade/ espessura dos horizontes superficiais e subsuperficiais). Como referência utilizou-se informações adaptadas dos estudos de Ross (1994).

Os Latossolos são solos minerais, com avançado estágio de intemperização, muito evoluídos, resultantes de enérgicas transformações no material de origem. São normalmente muito profundos, com espessura de *solum* em geral superior a 2m, de elevada permeabilidade e comumente bem drenados. São solos com elevada porosidade e, devido à relação direta da capacidade do solo de armazenar e transmitir líquido com a geometria do sistema poroso, os Latossolos apresentam excelente permeabilidade interna, garantindo alta resistência aos processos erosivos.

Contudo, no mapeamento observou-se que, quando estes Latossolos se associam a condições de alta declividade, com o peso exercido dos estratos arbóreos da vegetação e com as formas do terreno acumuladoras de fluxos d'água, o resultado é uma alta susceptibilidade aos processos erosivos, principalmente considerando a possibilidade de ocorrência de ravinamentos e de deslizamentos.

Os Cambissolos já apresentam suscetibilidade erosiva intermediaria. Estes são caracterizados pelo baixo grau de desenvolvimento pedogenético evidenciado pela presença de minerais primários provenientes do material de origem ao longo do perfil do solo. São bastante erodíveis, principalmente em decorrência das suas características físicas intrínsecas, apresentando pouca profundidade, baixa velocidade de infiltração, que, somadas ao relevo, facilitam uma velocidade maior de escoamento superficial da água e, consequentemente, uma energia maior de transporte de material sólido.

Os Neossolos compreendem a classe de solos minerais pouco desenvolvidos, apresentando horizonte A assentado diretamente sobre a rocha, ou sobre horizonte C ou B pouco espesso (Shinzato e Carvalho Filho, 2005). Devido à pouca espessura é comum possuírem elevados teores de minerais primários pouco resistentes ao intemperismo, assim como cascalhos e calhaus de rocha semi-intemperizada na massa do solo. O horizonte A é normalmente de textura média ou argilosa, porém é frequente a ocorrência de pedregosidade e rochosidade nestes solos. São muito suscetíveis à erosão em virtude da espessura reduzida e do relevo onde se localizam.

Os Campos Rupestres sobre Formação Ferrífera (Aberto e Arbustivo) e o Campo Rupestre Quartzítico são categorias de uso muito associadas a resistência da litologia sobre a qual se estabelecem, sendo assim, de maneira semelhante, a nota de susceptibilidade é baixa. Os campos de várzea e os corpos d'água, em função de suas características úmidas e de sua posição no terreno, foram considerados como tipologias de uso que também apresentam baixa suscetibilidade aos processos erosivos. Mesmo não se configurando como áreas suscetíveis sob o ponto de vista de desencadeamento de processos erosivos, são áreas receptoras e de acúmulo de sedimentos, visto sua posição no terreno.

O uso marcado pela presença de floresta em meio a eucaliptos e candeia apresenta suscetibilidade intermediária, em função dos processos de plantio desta cultura, a qual remove a vegetação inicial e altera as características dos solos. Tais características favorecem que o substrato seja bastante movimentado, podendo-se propiciar aumento das taxas erosivas por meio da maior desagregação das camadas orgânicas do solo.

À cobertura por floresta estacional semidecidual em estágios inicial e médio de regeneração foi atribuída a susceptibilidade intermediaria, tendo em vista a proteção que este tipo de vegetação exerce sobre os solos, a qual é atribuída tanto ao dossel das

árvores quanto a serrapilheira normalmente associada a estes ambientes e o fator peso da biomassa sob as diversas condições de terreno que ocorrem na AEL.

As áreas classificadas como de uso antrópico, como estradas, acessos, ferrovias, mineração, unidades de tratamento de minério e demais estruturas associadas apresentam suscetibilidade elevada, pois, envolvem áreas impermeabilizadas ou que apresentam cobertura por vegetação de gramíneas, que substituem a vegetação original por vegetação de porte herbáceo. Com a ocorrência de impermeabilização e compactação ocorre diminuição da infiltração e aumento do escoamento, propiciando assim um aumento esperado da taxa erosiva.

As classes de solo exposto/área degradada foram classificadas com a mais alta suscetibilidade erosiva, uma vez que a ausência de vegetação proporciona maior atuação das águas na superfície, favorecendo o aumento do escoamento superficial e, consequentemente, aumento dos processos erosivos.

A forma do terreno (Figura 31) foi abordada tendo em vista a sua relação com a capacidade de dispersão ou concentração do escoamento da água, de maneira que se considera a maior susceptibilidade o extremo de concentração e acúmulo do escoamento (vertente com forma côncava-convergente) e a menor susceptibilidade a máxima dispersão do escoamento (vertente com forma divergente convexa). As susceptibilidades intermediárias foram associadas às vertentes retilíneas, sobre as quais tendem a se desenvolver, predominantemente, processos erosivos lineares. É importante ressaltar que a modelagem não exclui a possibilidade de ocorrência de movimentos de massa em nenhuma das curvaturas e considera, ainda, a ocorrência de outros eventos em alvéolos já esvaziados anteriormente, em eventos secundários, constituindo estas zonas que também são de risco.

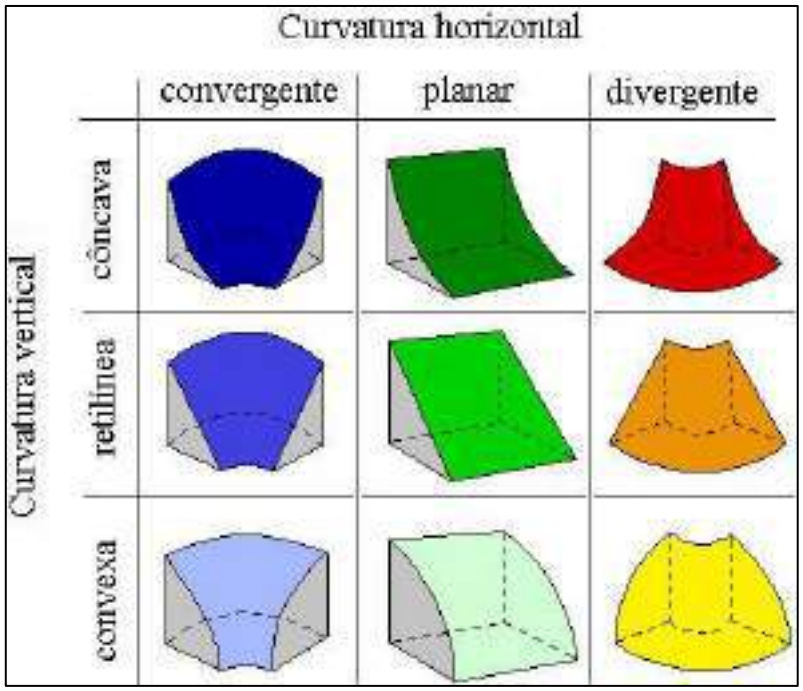


Figura 31 - Combinação dos tipos de curvatura para determinar as formas de rele. (DIKAU 1990)

Associando-se os resultados obtidos na análise com os tipos de modelados identificados na geomorfologia, tem-se que no domínio dos Modelados de Dissecação ocorrem as maiores susceptibilidades erosivas, com predominância da classe alta e ocorrência da classe muito alta em alguns trechos das vertentes que compõem nas margens do rio Santa Bárbara, situação configurada considerando-se as declividades acentuadas observadas no local. Neste domínio já são atualmente verificadas cicatrizes de movimentos de massa nos locais em que há a ocorrência, principalmente, de associação de relevo côncavo e declivoso, e, também, nos locais em que há ocorrência de processos erosivos de característica predominantemente linear, comprovando a tendência indicada no modelo preditivo, inclusive nas proximidades da calha dos cursos de água, onde as vertentes se mostram suscetíveis e com processos como escorregamentos e solapamentos que foram observados durante os trabalhos de campo.

Nestes sítios as coberturas superficiais variam de Cambissolos a Neossolos, abrigando usos rupestres e florestais. A presença de cobertura vegetal florestal em meio à elevada declividade, já no contexto dos depósitos de tálus, pode favorecer a ocorrência de processos erosivos e movimentos de massa em função da associação dos elementos mobilizados na metodologia da análise, os quais atualmente encontram-se em estado de equilíbrio dinâmico.

No contexto dos Modelados de Acumulação, por sua vez, o gradiente topográfico típico dos perfis dos cursos d'água somados a ação do transporte fluvial em materiais predominantemente inconsolidados, que se estabelecem em vales encaixados, e em locais de contato com rochas filíticas e intrusivas também acarreta em suscetibilidades erosivas que variam de alta a muito alta, principalmente no contexto dos fundos de vale (considerando-se leito e vertentes imediatamente adjacentes) do rio Santa Bárbara e do rio Piracicaba.

No contexto dos Modelados Antropogênicos ocorre a maior variação em termos de susceptibilidade, e, como a topografia é alterada e transitória, observa-se que nos topos de pilhas ou fundos de áreas terraplenadas ou cavas em processo de conformação predominam declividades planas, o que favorece a menor susceptibilidade, uma vez que há maior tendência de acúmulo e, nos locais em que a susceptibilidade é relativamente mais elevada ocorrem, localmente, declividades consideráveis, principalmente na região das bancadas das cavas e de pequenas porções que podem localmente apresentar formas do terreno artificiais com tendência de acúmulo e fluxos de água concentrados.

9.1.7. Pedologia e Aptidão agrícola

A classificação dos solos depende muito da interação entre fatores na escala global, denominados zonais, com fatores na escala local, denominados azonais, bem como da

própria evolução do sistema pedológico no tempo e intrazonais, influenciados pelo local e pelos fatores externos (DOS SANTOS *et al*., 2018).

Os fatores zonais são essencialmente função do domínio climático global em que se encontra o solo, e os fatores azonais e intrazonais são funções das condições de relevo, tipo de rocha matriz e atividade biológica. Considerando-se os fatores climáticos zonais, o Estado de Minas Gerais encontra-se na zona intertropical, o que situa no domínio pedogenético da laterização (DOS SANTOS *et al.,* 2018).

A via pedogenética da laterização pode conduzir à formação de três principais produtos, em função, sobretudo, da temperatura e do volume de precipitação pluviométrica: as coberturas pedológicas cauliníticas friáveis, as couraças ferruginosas e as couraças bauxitícas. As condições climáticas hoje encontradas em quase todo estado de Minas Gerais são favoráveis à formação e estabilidade das coberturas cauliníticas friáveis, em que se destacam os solos dos tipos latossolos e argissolos (podzóicos) (DOS SANTOS *et al*., 2018).

Entretanto, em áreas restritas das partes norte e nordeste do estado de Minas Gerais, onde se encontram as menores médias pluviométricas anuais, há condições para a formação das couraças e níveis de concentração ferruginosos. As características dos solos dependem, também, das condições não zonais que, muitas vezes, podem sobrepujar em importância as condições zonais. No estado de Minas, as características biogeográficas, geológicas (estrutura e litologia) e do relevo (altitude, declividade, formas das vertentes, condições de drenagem, etc.) são muito diversificados, e a interação desses fatores, combinada com características zonais do clima, é responsável pela grande variedade de seus tipos de solos.

Essa diversidade e as dimensões do território impõem a necessidade de que a pedologia do estado seja discutida considerando-se grandes domínios pedológicos, a exemplo dos

estudos geomorfológicos e geológicos. A parte relativa a Solos do Brasil do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006), fornece um quadro geral da pedologia de Minas Gerais onde se verifica na parte leste do estado, desde o Norte (Vale do Jequitinhonha) até o Sul (Serra da Mantiqueira), o predomínio dos latossolos e argissolos.

Os primeiros correspondem às áreas mais planas, e os segundos, às áreas de relevo mais ondulado. Mesmo nas vertentes de maior declividade dos relevos de serras e mares de morros da parte sudeste do estado, os solos, sobretudo, os horizontes de alteração, podem apresentar grandes espessuras em função dos elevados índices pluviométricos e da cobertura vegetal de mata atlântica.

De norte a sul, na parte centro do estado, observa-se uma faixa de solos de perfil menos profundo: neossolos litólicos e cambissolos. Correspondente às coberturas que se desenvolvem em áreas de relevo acidentado e ou sobre rochas mais resistentes ao intemperismo, encontradas ao longo da Serra do Espinhaço, do Quadrilátero Ferrífero e dos planaltos e cristas da região de Lavras, no Sul de Minas.

A parte oeste do estado apresenta distribuição mais complexa dos solos: no Noroeste, em função dos menores índices pluviométricos e, principalmente, da rocha-matriz (arenitos), encontram-se zonas de neossolos quartzarênicos, conhecidos anteriormente como areis quartzosas, intercaladas aos latossolos e argissolos. Na parte centro-oeste aparece uma grande área de cambissolos, correspondentes à região da Serra da Canastra e da Saudade. Em partes do Sudoeste e no Triângulo predominam novamente os latossolos e argissolos.

9.1.7.1. Metodologia

O levantamento das classes de solos e de suas aptidões agrícolas nas Áreas de Estudo do empreendimento Mina do Andrade teve como objetivo identificar o potencial de utilização dos solos nessas áreas e suas limitações de uso e avaliar os impactos ambientais do empreendimento.

Os estudos da pedologia e aptidão agrícola foram desenvolvidos a partir do levantamento dos dados secundários sobre a região e consulta à documentação bibliográfica e cartográfica disponível. Essa fase teve como objetivo o conhecimento prévio das áreas de estudo e a inserção do empreendimento no contexto regional.

Posteriormente, foi realizado um levantamento de campo, para reconhecimento da Área de Estudo do empreendimento, de maneira a possibilitar uma avaliação integrada das questões ambientais.

Nos levantamentos de campo foi realizada a conferência do mapa dos solos, através das descrições de perfis de solo em taludes de estradas e processos erosivos, além de controle de campo para verificação da litoestrutura e da cobertura pedológica. Foram realizadas, ainda, observações a respeito das atividades agrosilvopastoris utilizadas na região e da aptidão agrícola das terras.

Na classificação dos solos foram utilizadas como princípio, as especificações desenvolvidas pelo Centro Nacional de Pesquisa de Solos da Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias - EMBRAPA Solos, os quais foram caracterizados utilizando-se os conceitos, definições e normas do Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos, editada pela EMBRAPA em 2006.

9.1.7.2. Pedologia da Área de Estudo Regional

A caracterização das classes de solos ocorrentes nas áreas regionais de um empreendimento é de grande importância para a compreensão da dinâmica da paisagem, assim como do uso e ocupação dos solos e as suas consequentes aptidões agrícolas.

Os solos geralmente encontram-se associados às unidades geomorfológicas, assim, a sua representação cartográfica é constituída por unidades de mapeamento com apenas uma classe de solo, ou por associações de classes.

Segundo o Mapeamento de Solos do Estado de Minas Gerais elaborado pela Universidade Federal de Viçosa – UFV, Universidade Federal de Lavras - UFLA e Fundação Estadual do Meio Ambiente - FEAM em 2010, as principais classes de solos encontradas de acordo com o foram: Cambissolo, Latossolo e Argissolo. Mas, de acordo com observações de campo, interpretação da paisagem e análise de trabalhos realizados na região, conclui-se que a classe dos neossolos, apesar de não estar representada no Mapa 14 e Mapa 15 se faz presente no objeto de estudo.

- AFLORAMENTO ROCHOSO

A classe Afloramento Rochoso é caracterizada pela ausência de horizontes pedológicos. Nesta classe, é verificada somente a presença de afloramentos de rocha e mantos de alteração de pequena espessura.

Os afloramentos rochosos ocorrem principalmente em locais que a declividade acentuada não permite o desenvolvimento de solos. Na área de estudo nas regiões ainda não mineradas são observados pequenos afloramentos de canga.

Essa classe de solos não está representada no Mapa 14, por se tratar de uma caracterização macroespacial dos solos.

- NEOSSOLOS

A classe dos Neossolos compreende solos constituídos por material mineral ou orgânico, pouco espesso, sem alterações expressivas em relação ao material de origem. Isto é devido à baixa intensidade de atuação dos processos pedogenéticos, seja pela composição do próprio material, que confere maior resistência ao intemperismo relacionada a sua estrutura mineralógica, seja por fatores de formação (clima, relevo ou tempo), que podem impedir ou limitar a evolução dos solos (EMBRAPA, 2006; OLIVEIRA, 2008). É importante ressaltar que no Mapa 14 não é representado a classe dos Neossolos, por se tratar de uma representação macro do objeto de estudo, mas que o mesmo se faz presente no local.

Os Neossolos possuem sequência de horizonte A-R, A-C-R, A-Cr-R, A-Cr, A-C, O-R ou H-C, sem atender aos requisitos estabelecidos para serem identificados nas classes do Chernossolos, Vertissolos, Plintossolos, Organossolos ou Gleissolos. Alguns solos podem apresentar horizonte B, porém com atributos insuficientes para caracterizá-lo como horizonte diagnóstico.

Pela definição, a espessura do horizonte A é menor ou igual a 20 cm, sobreposto sobre rocha ou horizonte C ou Cr ou sobre material com 90% (por volume) ou mais de sua massa constituída por fragmentos de rocha com diâmetro maior que 2 mm (cascalhos, calhaus e matacões), apresentando um contato típico com a rocha ou fragmentário dentro de 50 cm da superfície do solo. Ainda admite qualquer tipo de horizonte B, cuja espessura é insuficiente a qualquer diagnóstico (EMBRAPA, 2006).

Essa classe de solos não está representada no Mapa 14, por se tratar de uma caracterização macroespacial dos solos.

- CAMBISSOLOS

Os Cambissolos são constituídos por material mineral, com horizonte B incipiente (Bi) subjacente a qualquer tipo de horizonte superficial, desde que não satisfaçam os requisitos estabelecidos para serem enquadrados nas classes dos Chernossolos, Plintossolos ou Gleissolos.

O conceito central é o de solos em estágio intermediário de intemperismo, isto é, que não sofreram alterações físicas e químicas muito avançadas. São solos, em geral, não muito profundos, que apresentam teores relativamente elevados de minerais primários facilmente intemperizáveis, atividade da fração argila de média a alta e *solum* com discreta variação de textura. Na área em análise, os Cambissolos são a classe de maior ocorrência. Encontram-se principalmente em média vertentes com relevos declivosos (ondulado a forte ondulado) (Mapa 14) e associados a rochas do Grupo Caraça, Grupo Sabará e Grupo Piracicaba.

- LATOSSOLOS

De acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2018) os Latossolos compreendem solos constituídos por material mineral, em avançado estágio de intemperização, muito evoluídos como resultado de enérgicas transformações no material constitutivo. São normalmente profundos e fortemente a bem drenados. Em distinção às cores mais escuras do horizonte A, o horizonte B tem cores mais vivas, variando desde amarelas ou mesmo bruno-acinzentadas até vermelho-escuro-acinzentadas, dependendo da natureza, forma e quantidade dos constituintes minerais – mormente dos óxidos e hidróxidos de ferro.

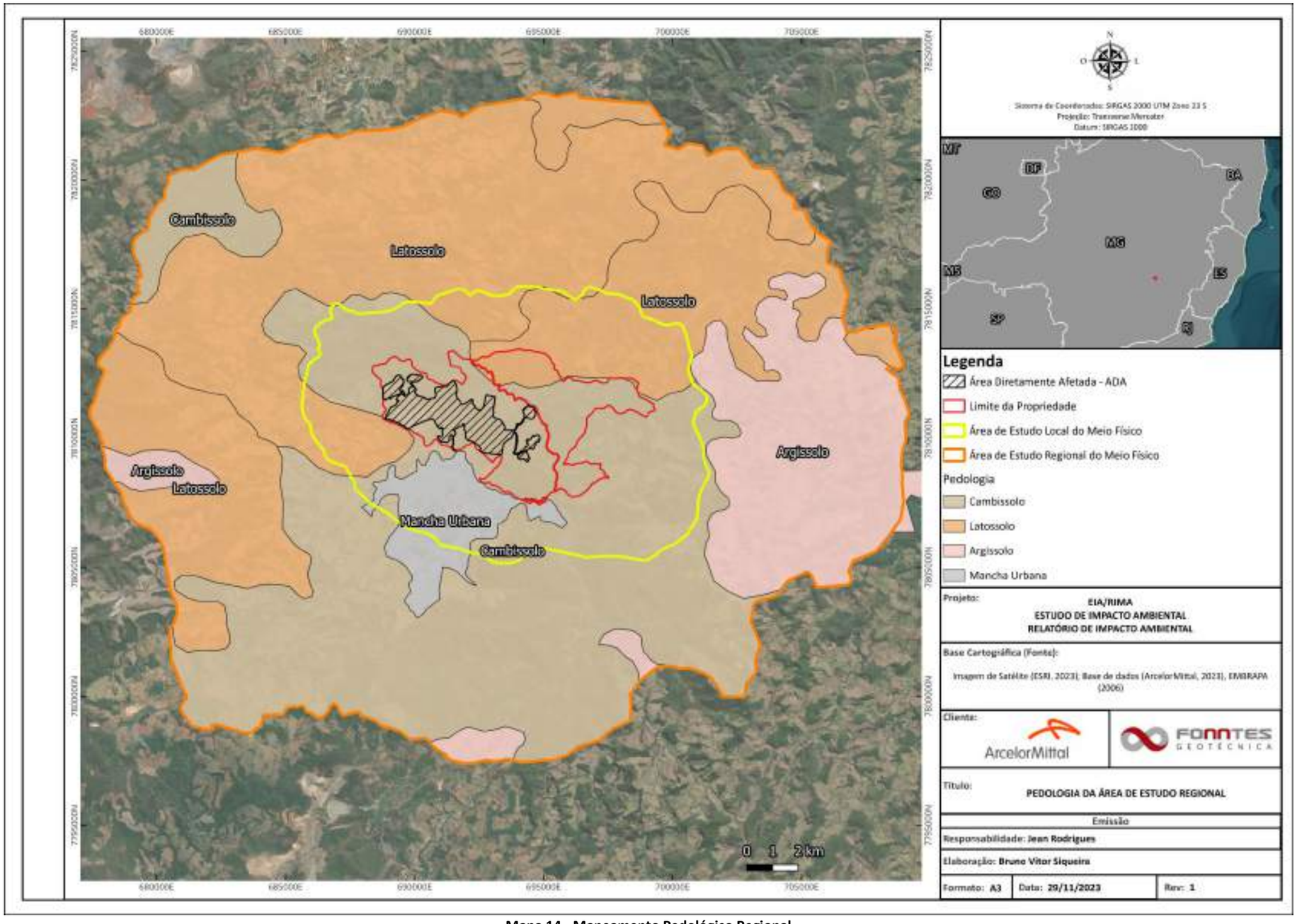
São, em geral, solos fortemente ácidos, com baixa saturação por bases e muitas vezes saturados por alumínio. Esses solos são típicos das regiões tropicais e equatoriais, ocorrendo também em zonas subtropicais, distribuídos, sobretudo, por amplas e antigas superfícies de erosão, pedimentos ou terraços fluviais antigos, normalmente em relevo

plano e suave ondulado, embora possam ocorrer em áreas mais acidentadas, inclusive em relevo montanhoso. Na Área de Estudo Regional os Latossolos são identificados principalmente em rochas do Grupo Sabará e Piracicaba. Normalmente são identificados em baixa vertente em relevos planos a ondulados.

- ARGISSOLOS

Os Argissolos compreendem solos constituídos por material mineral, que têm como características diferenciais a presença de horizonte B textural de argila de atividade baixa, ou atividade alta desde que conjugada com saturação por bases baixa ou com caráter alumínico. O horizonte B textural (Bt) encontra-se imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte superficial, exceto o hístico, sem apresentar, contudo, os requisitos estabelecidos para ser enquadrado nas classes dos Luvissolos, Planossolos, Plintossolos ou Gleissolos.

Grande parte dos solos desta classe apresenta um evidente incremento no teor de argila do horizonte superficial para o horizonte B, com ou sem decréscimo nos horizontes subjacentes. A transição entre os horizontes A e B é usualmente clara, abrupta ou gradual.



Mapa 14 - Mapeamento Pedológico Regional

9.1.7.3. Pedologia da Área de Estudo Local e Área Diretamente Afetada - ADA

Diferente da referida bibliografia consultada (EMBRAPA, 2006) e da representação pedológica regional, no levantamento de campo realizado pela equipe da Fonntes, junto com o mapa elaborado para a área de estudo local e área da Mina do Andrade (Mapa 15), foram identificadas as classes de Afloramento de Rochas, Neossolos, Cambiossolos e Latossolos.

Foi constatado, no detalhamento advindo do levantamento em campo, que estas áreas supracitadas apresentam ocorrência predominante de associação de Latossolo Vermelho-Amarelo, Latossolo-Ferrífero, Latossolo Vermelho- Distroférrico, Neossolo Litólico, além de ocorrências mais restritas de Afloramentos de Rocha (canga e ou afloramentos de quartzo xistos e Itabirito), Cambissolo Háplico e Neossolo Flúvico (solo aluvial), muitas vezes em associação destes tipos de solo, à exceção do Neossolo Flúvico, dificultando a individualização dos mesmos no mapeamento. As classes de solo observadas na área de estudo local, são descritas a seguir.

- AFLORAMENTOS DE ROCHA

Os afloramentos de rocha constituem tipos de terreno e não propriamente solos. Em geral ocorrem como afloramentos de rocha sã a pouco alterada presentes ou em paredões rochosos ou em talvegues de drenagem.

Na Área de Estudo Local os afloramentos de rochas ocorrem de forma expressiva (Figura 32) e são evidenciados principalmente pelos quartizitos e granito-gnáisse originados na região próxima ao Grupo de Itabira. Eles são identificados associados a vegetação de campos quartiziticos em zonas de declividade acentuada. São observados principalmente na porção norte da área de estudo, principalmente no encaixe litológico do Rio Santa Barbara.

Figura 32 Afloramento de Rochas na Área de Estudo Local.

Na região há também a presença de canga recobrindo as unidades do Grupo Itabira, como produtos *in situ* e transportados, do intemperismo de itabiritos e quartzitos. A canga tem cimento ferruginoso, limonítico e os materiais detríticos são fragmentos de itabirito, quartzo, filito, hematita, angulosos ou subarredondados, com 1 a 10 cm. Dorr (1969) distinguiu três tipos: (1) "Canga normal" contendo de 20% a 80% de fragmentos detríticos de hematita ou itabirito com pequena quantidade de quartzo ocorrendo principalmente sobre a Formação Cauê; (2) "Canga química" contendo grande teor de limonita e baixo conteúdo de material detrítico, ocorrendo sobre as formações Gandarela ou Cauê; (3) "Canga rica" composta de hematita em blocos, soldados por limonita (EIA GEOMIL, 2018). Os três tipo de canga foram evidenciadas em campo, sendo a canga rica mais representativa, principamente próximo aos afloramentos de minério presentes na cava.

- NEOSSOLOS
  - Neossolos Litólicos

Os Neossolos Litólicos apresentam severa restrição ao desenvolvimento radicular (plantas de raízes pivotantes), uma vez que o contato com a rocha ocorre a pouca profundidade. Pela pouca espessura do horizonte, outros fatores a tal restrição dizem respeito ao menor armazenamento d'água, de nutrientes disponíveis às plantas e

volume de solo suficiente para ancorá-las, especialmente as espécies florestais, com sistema radicular mais profundo. Agrava a limitação dessa classe pela ocorrência, em grande parte, em relevo forte ondulado a montanhoso (Figura 33) e, na maioria dos casos, com rochas expostas (OLIVEIRA, 2008).

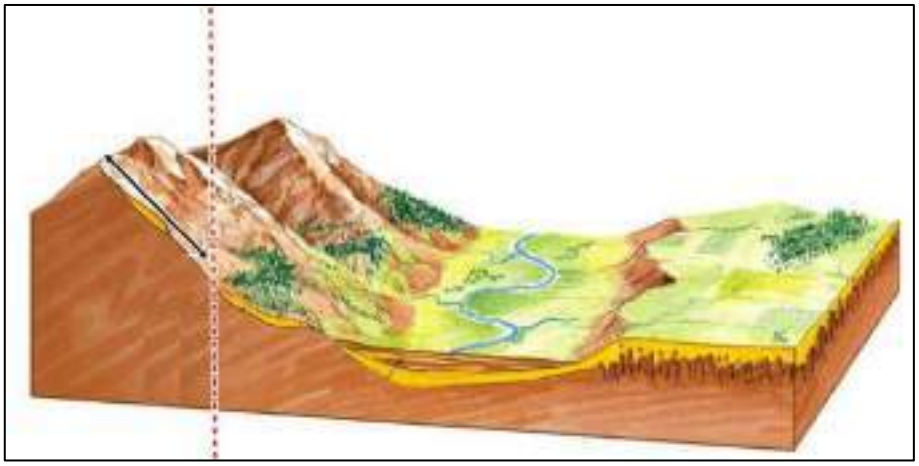


Figura 33 Representação esquemática da localização do neossolos litólicos em relação ao relevo.

Ocorre nas imediações da área de estudo nos topos de morro, conforme sua verificação na Figura 34.

Figura 34 Perfil de Neossolo Litólico na área do empreendimento da ArceorMittal Mina do Andrade

- Neossolos Flúvicos

Os Neossolos Flúvicos (RY) são solos minerais não hidromórficos, oriundos de sedimentos recentes referidos ao período Quaternário. São formados por sobreposição de camadas de sedimentos aluviais recentes sem relações pedogenéticas entre elas, devido ao seu baixo desenvolvimento pedogenético. Geralmente apresentam espessura e granulometria bastante diversificadas, ao longo do perfil do solo, devido a diversidade e a formas de deposição do material originário. Geralmente a diferenciação entre as camadas é bastante nítida, porém, existem situações em que se torna difícil a separação delas, principalmente quando são muito espessas (Figura 35).

São solos profundos com um horizonte superficial A diagnóstico e abaixo deste uma sequência de camadas do tipo: A, 2C, 3C, etc.; A, C1, C2, 2C3, 3C4, etc.; A, 2Cn1, 2Cn2, etc.; A, 2Cn, 3Cnz, etc.; A, 2C1, 3Ck, etc.; A, 2C1, 2C2, 3Cv, etc.; ou simplesmente A, C1, C2, C3, etc. Possuem cores e texturas bastante diversificadas, com predomínio das cores variando de marrom-escuro a marrom-claro, matizes 10YR e 7,5YR com valores de 3 a 6 e cromas de 2 a 4 e texturas mais comuns nas classes franco-arenoso, franco-argilosa, argilossiltosa, franca e argilosa. Podem ainda, ocorrer camadas com cores avermelhadas nos matizes 5YR a 2,5YR e mosqueamentos de tamanho e cores diversas, particularmente nas camadas com restrições de drenagem. Estes solos podem ser distróficos, eutróficos, ácidos, dessaturados de bases e com argilas de baixa atividade. Portanto, estes solos apresentam uma variabilidade muito grande em suas características físicas, químicas e morfológicas devido a diversidade do seu material de origem e o seu baixo grau de desenvolvimento pedogenético.

No geral estes solos ocorrem nos ambientes de várzeas, planícies fluviais e terraços Aluvionares, ao longo das linhas de drenagens da área de estudo (Figura 36).

Figura 35 - Representação esquemática da localização do neossolos flúvicos em relação ao relevo

Figura 36 - Perfil de Neossolo Flúvicos na área do empreendimento da ArcelorMittal Mina do Andrade

- Aptidão ao Uso Agrícola (Neossolos)

Os Neossolos Litólicos são terras de classe 6s, ou seja, terras não aráveis, consideradas restritas ao seu uso para irrigação devido à deficiência de solo (suscetibilidade a erosão e pequena profundidade efetiva para a rocha ou substrato impermeável) ou ainda terras de classe 6st considerada inapta para irrigação por apresentar a topografia movimentada com alta suscetibilidade a erosão associada a deficiência do solo

- CAMBISSOLO
  - Cambissolo Háplico

Cambissolos Háplicos são solos que possuem horizonte formado por material já alterado, com desenvolvimento de cor e estrutura e ausência de estrutura da rocha de origem na maior parte de seu perfil. São solos rasos e com presença de pedregosidade, cascalhos e de fragmentos da rocha de origem e que ocupam relevos que variam de ondulado (declividade de 8 a 20 %) a montanhoso (declividade de 45 a 75%). Na área local de estudo é representado pela porção sudoeste correspondendo a solos sobre substrato granito-gnáissico do Complexo Santa Bárbara.

- Aptidão do uso agrícola (Cambissolo háplico)

Em áreas mais planas, os Cambissolos, principalmente os de maior fertilidade natural, argila de atividade baixa e de maior profundidade, apresentam potencial para o uso agrícola. Já em ambientes de relevos mais declivosos, os Cambissolos mais rasos apresentam fortes limitações para o uso agrícola relacionadas à mecanização e à alta suscetibilidade aos processos erosivos.

- LATOSSOLOS
  - Latossolo Vermelho-Amarelo

Os Latossolos Vermelho-Amarelo são caracterizados como solos com horizonte B latossólico, com matiz de 5YR ou mais vermelho e mais amarelo que 2,5YR, de baixa

saturação por bases (distrófico - V < 50%), e teores de Fe_2O_3 (pelo H_2SO_4) de 18% a <36% na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (inclusive horizonte BA).

Relacionam-se a relevos ondulados (declividade entre 8 a 20%) a forte-ondulado (declividade entre 20 a 45%) e são associados a Cambissolos Háplicos e a Argissolos Vermelho-Amarelo. Originalmente encontram-se recobertos por vegetação florestal nativa e apresentam características de baixa fertilidade natural, sendo esta característica associada à elevada declividade, principal empecilho à sua utilização agrícola.

- Latossolo Ferrífero

Este solo tem ocorrência restrita a áreas elevadas (próximo de 900 m de altitude), no quadrilátero Ferrífero e em Itabira (MG), principalmente. Apresenta textura argilosa ou muito argilosa ao longo do perfil e cor vermelho-púrpura. Possui atração magnética muito forte e comumente concreções de ferro na massa do solo. A saturação por alumínio é reduzida em profundidade e, por ser profundo, não há restrição, sob o ponto de vista físico, ao enraizamento em profundidade.

Normalmente são distróficos ou ácricos, condições que limitam o enraizamento sob o ponto de vista químico. Em condições naturais, os teores de fósforo e micronutrientes são reduzidos. Outras limitações: suscetibilidade à erosão e baixa quantidade de água disponível às plantas.

- Latossolos Vermelhos Distroférrico

Latossolos Vermelhos Distroférrico compreendem solos argilosos, com horizonte B latossólico, bem drenados, distróficos, profundos e concrecionários. Possuem saturação de bases baixas e teores elevados de Fe_2O_3 (em geral superiores a 36%) na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B. Relacionam-se a relevos ondulados (declividade de 8 a 20%) a forte-ondulado (declividade de 20 a 45%) e encontram-se associados aos

Cambissolos Háplicos e Neossolos Litólicos. Originalmente são recobertos por vegetação florestal nativa e apresentam baixa fertilidade natural, associada à declividade (Figura 37).

Figura 37 - Perfil de Latossolo Vermelho Distrófico típico na área de estudo local.

- Aptidão Agrícola (Latossolos)

Os latossolos são passíveis de utilização com culturas anuais, perenes, pastagens e reflorestamento. Normalmente, estão situados em relevo plano a suave-ondulado, com declividade que raramente ultrapassa 7%, o que facilita a mecanização. São profundos, porosos, bem drenados, bem permeáveis mesmo quando muito argilosos, friáveis e de fácil preparo.

Um fator limitante é a baixa fertilidade desses solos. Contudo, com aplicações adequadas de corretivos e fertilizantes, aliada à época propícia de plantio de cultivares adaptadas, obtêm-se boas produções.

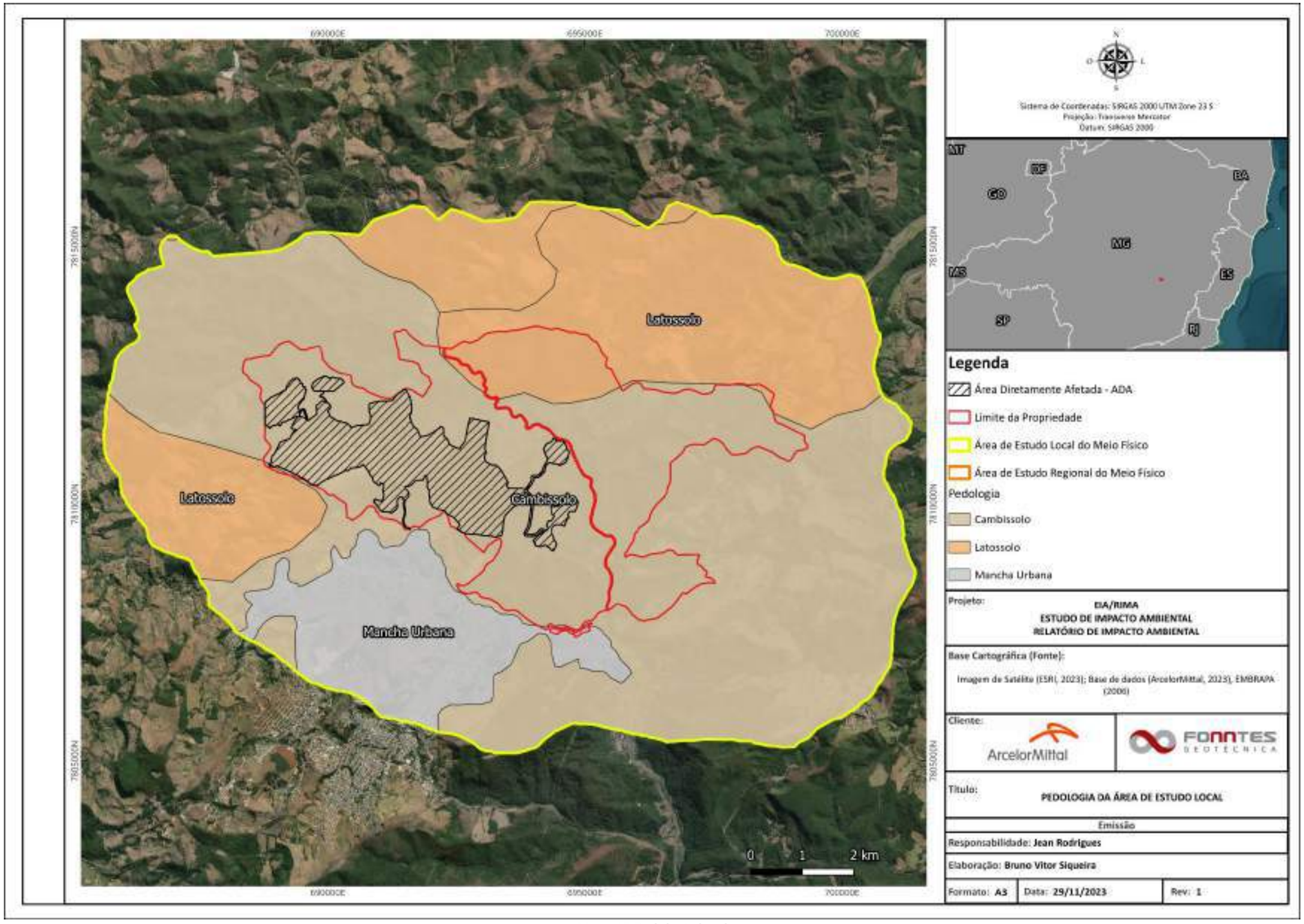
Os latossolos de textura média, com teores elevados de areia, assemelham-se às Areias Quartzosas, sendo muito suscetíveis à erosão, requerendo tratos conservacionistas e manejo cuidadoso. A grande percolação de água no perfil desses solos, associada à baixa Capacidade de Troca de Cátions - CTC, o que pode provocar lixiviação de nutrientes.

Nos latossolos argilosos, o cuidado com a erosão não é menos importante. A estrutura forte, muito pequena e granular leva os latossolos argilosos a apresentar comportamento semelhante aos solos arenosos. Além disso, nos latossolos de textura argilosa a muito argilosa, quando intensamente mecanizados, a estrutura é destruída, levando à redução da porosidade do solo e consequente formação de uma camada compactada (20 a 30 cm), dificultando o enraizamento das plantas e a infiltração da água da chuva.

Os Latossolos Amarelos, além da baixa fertilidade e da alta saturação por alumínio, apresentam problemas físicos com limitações quanto à permeabilidade restrita (elevada coesão dos agregados, pois o solo é extremamente duro quando seco) e lenta a infiltração de água.

9.1.7.4. Aptidão Agrícola Geral da Mina do Andrade

Os terrenos da Área de Estudo Local possuem, em geral, baixa aptidão agrícola em função principalmente das seguintes características: predomínio de relevo em geral ondulado a forte-ondulado e trechos acidentados; presença dominante de solos rasos como o litólicos. A baixa aptidão agrícola dos terrenos destas áreas ocasionou, naturalmente, o não aproveitamento para este fim das mesmas, sendo mantida a vegetação florestal nativa. Alguns locais, de domínio de Latossolos, e com topografia menos acidentada, foram utilizados no passado para reflorestamento de eucalipto e para a pastagem.



Mapa 15 Pedologia local

9.1.8. Espeleológia

O estudo espeleológico encontra-se apresentado no Anexo 03 - EspeleológiaAnexo 03 - Espeleológia.

9.1.9. Recursos Hídricos Superfíciais

Os Recursos Hídricos são definidos pelo IGAM (2008) como coleções de águas subterrâneas e superficiais disponíveis e que podem ser obtidas para determinado uso ou atividade. As águas superficiais por sua vez são águas que escoam ou que se acumulam na superfície terrestre, tais como os rios, riachos, lagoas e veredas.

O presente capítulo tem como finalidade descrever a bacia hidrográfica onde está inserida a área de estudo do meio físico do empreendimento, apresentar seus instrumentos de gestão e realizar um diagnóstico acerca das intervenções em recursos hídricos superficiais realizadas pelo empreendimento.

9.1.9.1. Bacias e Sub-Bacias Hidrográficas da área de estudo

As bacias hidrográficas são definidas pela Política Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais (Lei Estadual nº 13.199 de 1999) como um sistema integrado que engloba os meios físico, biótico e antrópico, como unidade físico-territorial de planejamento e gerenciamento.

A Deliberação Normativa do CERH-MG n° 71 de 2021 estabelece como referência espacial para a delimitação de bacias, a base hidrográfica oficial do estado de Minas Gerais disponível no sistema de Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente (IDE-SISEMA). Assim sendo, a consulta realizada ao IDE-SISEMA identificou que o empreendimento está inserido na bacia hidrográfica do Rio Doce, sub-bacia do rio Piracicaba.

O Plano Integrado de Recursos Hídricos (PIRH, 2010) da bacia do Rio Doce menciona que essa bacia está situada na região Sudeste do país e integra a região hidrográfica do Atlântico Sudeste. Limita-se ao sul com a bacia hidrográfica do Rio São Francisco, ao

norte e noroeste respectivamente com a bacia do Rio Jequitinhonha e bacias do litoral sul e, por fim, a nordeste com as bacias do litoral norte do Espírito Santo.

O PIRH (2010) menciona ainda que a Bacia Hidrográfica do Rio Doce possui uma área de drenagem de 86.226,9 km^2 dos quais 14% pertencem ao estado do Espírito Santo e 86% pertencem ao Estado de Minas Gerais onde estão situadas suas nascentes, nas serras da Mantiqueira e do Espinhaço. A partir das nascentes percorre uma extensão de 850 km até desaguar no Oceano Atlântico.

Ao todo a bacia abrange 228 municípios, destes, 198 estão totalmente inseridos em seu território, dos quais 179 municípios estão localizados no estado de Minas Gerais e 19 no estado do Espírito Santo. A localização do Rio Doce está apresentada na Figura 38.

Figura 38 - Mapa de Localização da Bacia do Rio Doce com destaque (em vermelho) para área do empreendimento

De acordo com o Plano de Ações de Recursos Hídricos do Rio Piracicaba (PARH Rio Piracicaba, 2010) a sub-bacia do Rio Piracicaba ocupa uma área de 5.465,38 km^2 e está totalmente inserida no estado de Minas Gerais. O Rio Piracicaba possui 241 km de extensão e é afluente da margem esquerda do Rio Doce.

O PARH Rio Piracicaba (2010) menciona ainda que a Rede Hidrográfica da bacia do Rio Piracicaba é composta pelas sub-bacias do Rio do Peixe e do Rio Santa Bárbara pela margem esquerda e pelas sub-bacias do Rio Prata pela margem direita. A sub-bacia hidrográfica do Rio Piracicaba abrange 21 municípios, sendo 17 deles com sede em seu interior: Alvinópolis, Antônio Dias, Barão de Cocais, Bela Vista de Minas, Bom Jesus do Amparo, Catas Altas, Coronel Fabriciano, Ipatinga, Itabira, Jaguaraçu, João Monlevade, Mariana, Marliéria, Nova Era, Ouro Preto, Rio Piracicaba, Santa Bárbara, Santana do Paraíso, São Domingos do Prata, São Gonçalo do Rio Abaixo e Timóteo.

9.1.9.2. Circunscricões Hidrográficas e Unidades Estratégicas de Gestão

As Circunscrições Hidrográficas (CH), de acordo com a Deliberação Normativa (DN) nº 66 de 2020 do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH), são instrumentos cuja função é orientar a formação e a estruturação dos comitês de bacia por Unidade Estratégica de Gestão (UEG). As UEGs, também de acordo com a DN CERH nº 66 de 2020, são regiões hidrográficas que apresentam usos, demandas e disponibilidades hídricas com características comuns ou similares. A composição das UEGs e suas respectivas CHs estão apresentadas no anexo I da DN CERH nº 66 de 2020, sendo que a Unidade Estratégica de Gestão dos Afluentes do Rio Doce é denominada “UEG – 4” e é composta pelas Circunscrições Hidrográficas DO1, DO2, DO3, DO4, DO5, DO6 e bacia IP1.

A CH do Rio Piracicaba, a qual pertence o empreendimento, é denominada DO2 e apresentada no anexo II da DN CERH nº 66 de 2020. Abrange toda a sub-bacia do Rio

Piracicaba. A Figura 39 apresenta a bacia hidrográfica do Rio Doce subdividida por Circunscrição Hidrográfica.

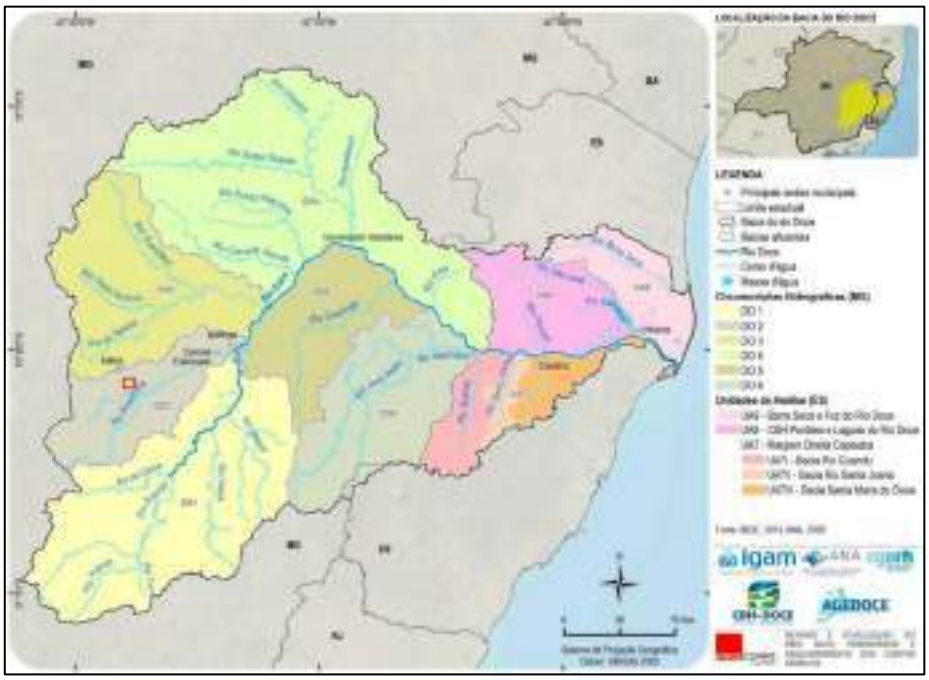
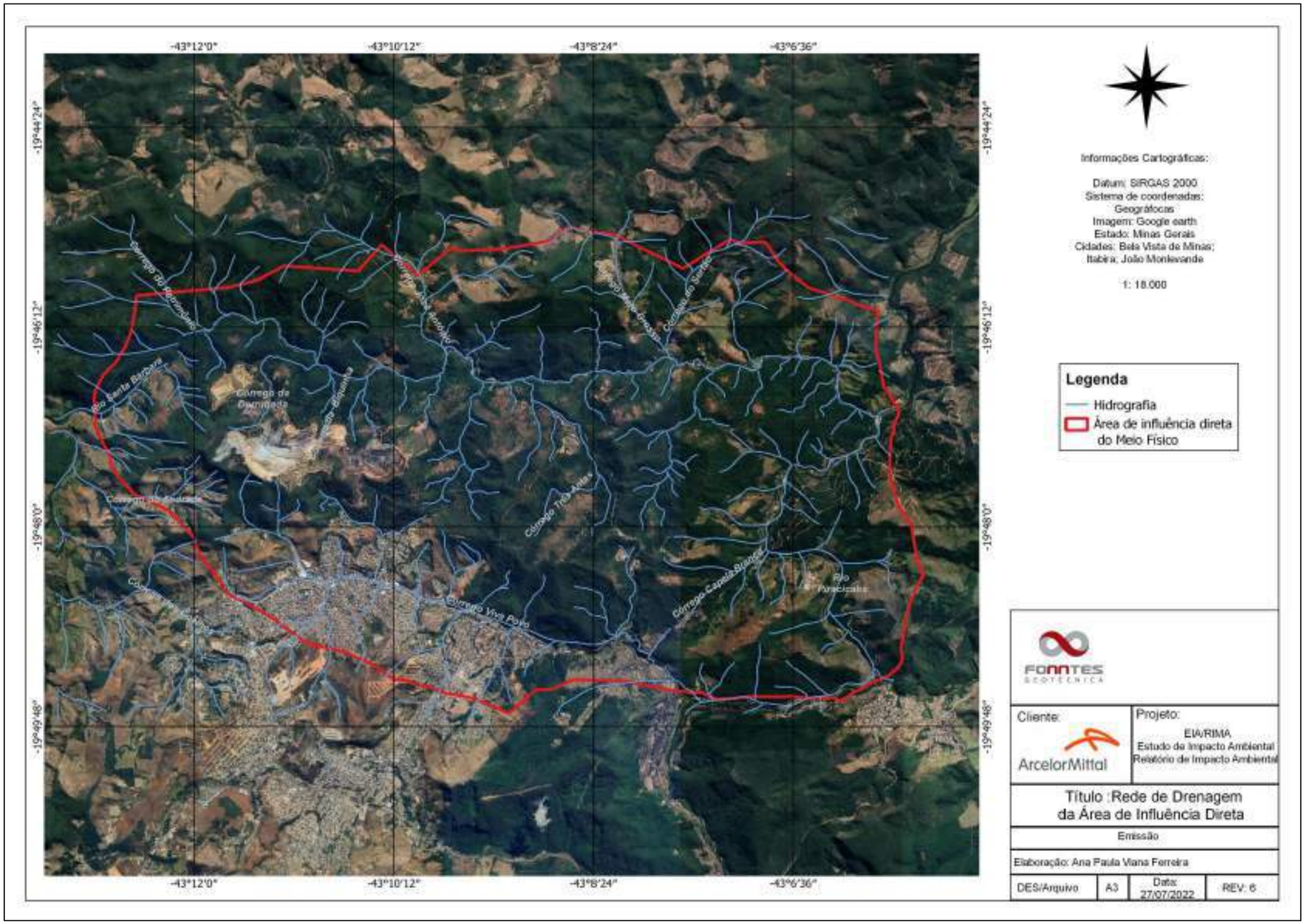


Figura 39 - Subdvisões da Bacia Hidrográfica do Rio Doce por Circunscrições Hidrográfica com localização (em vermelho) da área do empreendimento

9.1.9.3. Rede de Drenagem e Intervenções

A Área de Influência Direta (AID) do Meio Físico para o empreendimento ArcelorMittal Mina do Andrade foi delimitada na porção do Rio Santa Bárbara que inicia a partir da confluência desse com o córrego dos Coelhos, drena toda vertente noroeste da mina e vai até a confluência do mesmo com o rio Piracicaba.

Por meio das bacias hidrográficas ottocodificadas disponíveis no sistema Hidroweb da Agência Nacional das Águas e Saneamento Básico (ANA) foram identificados os cursos d'água cadastrados e existentes na AID Meio Físico. O Mapa 16 apresenta a rede de drenagem da AID do empreendimento.



Mapa 16 - Rede de drenagem da AID do empreendimento

As intervenções diretas realizadas pelo empreendimento em corpos hídricos estão localizadas na Área Diretamente Afetada (ADA) da ArcelorMittal Mina do Andrade. Essas, foram classificadas em consuntivas e não consuntivas e estão apresentadas no Quadro 17 e Quadro 18.

Quadro 17 - Intervenções consuntivas identificadas por curso d'água

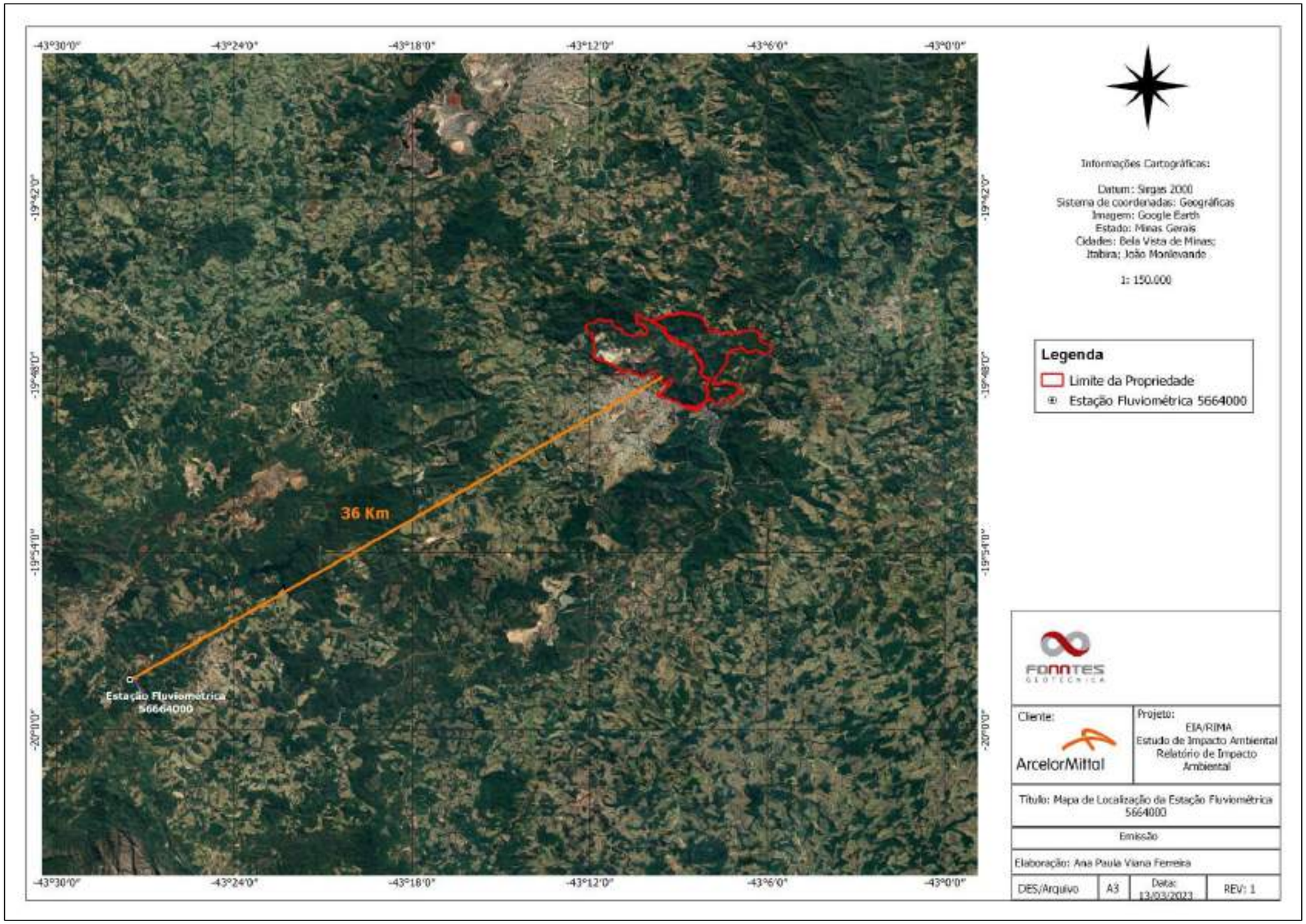
CÚRSO D'ÁGUA	TIPO DE INTERVENÇÃO	DEMANDA – VOLUME MÁXIMO ANUAL (M^3)	VAZÃO (L/S)	OUTORGA (PORTARIA)
Rio Santa Bárbara	Captação direta – Consumo humano e Consumo industrial	473.070	15	0500745/2018
Córrego da Biquinha	Captação direta – Urbanização (Aspersão de vias)	48.496	1,8	0109971/2021
Córrego da Derrubada	Captação direta - Consumo Humano e Lavagem de Veículos	31.536	1,0	Certidão de Registro de Uso Insignificante n° 0257967/2021
Córrego Três Antas	Captação direta - Consumo Humano	31.536	1,0	Certidão de Registro de Uso Insignificante n° 0000343291/2022

Quadro 18 - Intervenções não consuntivas identificadas por curso d'água.

IDENTIFICAÇÃO DO CÚRSO D'ÁGUA	TIPO DE INTERVENÇÃO	OUTORGA (PORTARIA)
Afluente da Margem Direita do Rio Santa Bárbara	Barramento para contenção de sedimentos	02360/2013
Afluente da Margem Direita do Rio Santa Bárbara	Barramento para contenção de sedimentos	02361/2013
Afluente da Margem Direita do Rio Santa Bárbara	Canalização (drenagem de fundo)	02362/2013
Afluente da Margem Direita do Rio Santa Bárbara	Canalização (drenagem de fundo)	02363/2013

9.1.9.3.1. Informações Fluviométricas da Área de Estudos

A estação fluviométrica n° 56640000 operada pelo Serviço Geológico Brasileiro (CPRM) é a estação mais próxima da área de estudo regional para meio físico. Está localizada dentro da AID do meio físico e dista cerca de 36 quilômetros do empreendimento, conforme apresentado no Mapa 17. O ponto de monitoramento fica localizado no Rio Santa Bárbara, no município de Santa Bárbara.



Mapa 17 - Mapa de Localização da estação fluviométrica n° 56640000

A Tabela 13, apresenta os dados de vazão disponíveis por área de contribuição para o ano final da série histórica 2020 disponibilizados pelo IGAM:

Tabela 13 - Vazão do final da série histórica de 2020 (IGAM)

ANO FINAL	$Q_{95\%}$ (L/s/Km²)	$Q_{90\%}$ (L/s/Km²)	$Q_{7,10}$ (L/s/Km²)
2020	3,97	5,10	2,57

Na Tabela 14 estão apresentadas as vazões anuais médias, médias máximas e médias mínimas em série histórica dos últimos 10 anos (2010 a 2020) disponibilizadas pelo IGAM:

Tabela 14 - Média histórica de vazão dos últimos 10 anos

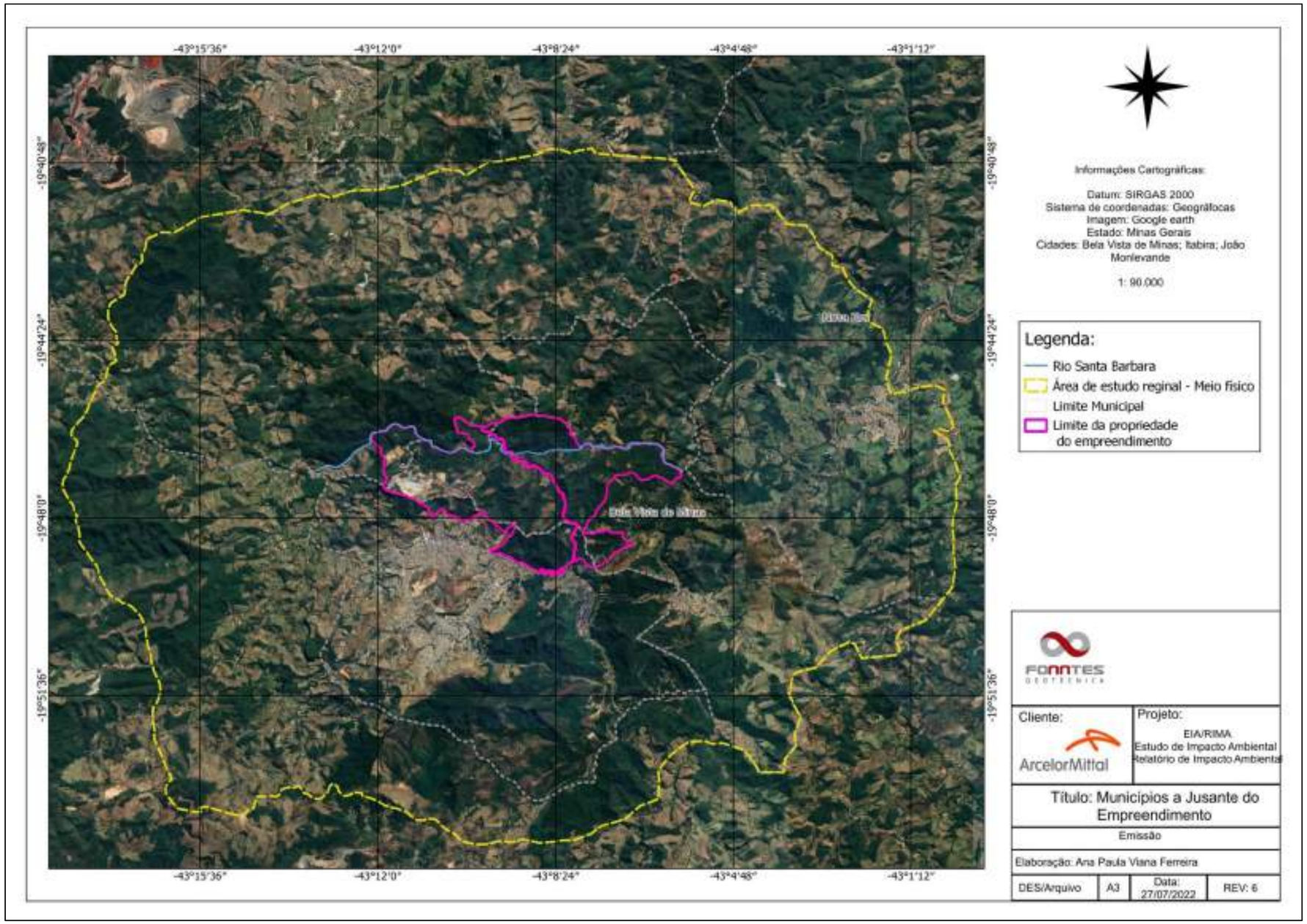
ANO	MÉD. ANUAL (M³/S)	MÉD. MAX. ANUAL (M³/S)	MÉD. MIN. ANUAL (M³/S)
2020	6,9355	29,7545	4,2375
2019	6,994	19,918	3,864
2018	7,046	22,814	4,0935
2017	4,7865	8,618	3,864
2016	5,406	16,5875	3,684
2015	5,0925	10,8585	3,389
2014	6,146	11,6365	4,1245
2013	6,3875	14,892	5,073
2012	8,188	15,8165	6,3115
2011	8,2	23,0265	5,577
2010	6,9355	29,7545	4,2375

9.1.9.4. Usos múltiplos e Demandas Prioritárias

As intervenções em Recursos Hídricos realizadas pelo empreendimento ocorrem diretamente no rio Santa Bárbara ou em seus afluentes da margem direita conforme apresentado na Tabela 13 e Tabela 14. Assim sendo, foram caracterizados os usos múltiplos e demandas prioritárias nos municípios de Bela Vista de Minas e de Nova Era

que estão localizados a jusante do empreendimento levando-se em conta a drenagem do Rio Santa Bárbara.

No Mapa 18 estão apresentados os limites municipais de Nova Era e de Bela Vista de Minas, o limite da propriedade do empreendimento e a rede de drenagem do Rio Santa Bárbara até sua confluência com o Rio Piracicaba que posteriormente percorre o município de Nova Era.



Mapa 18 - Municípios a Jusante do Empreendimento em Relação a Rede de Drenagem do Rio Santa Bárbara

No que diz respeito às atividades econômicas que demandam usos das águas, as principais atividades do município de Nova Era são o comércio, a prestação de serviços, as atividades de silvicultura (produção de eucalipto), indústrias de pequeno porte, atividade mineral (garimpo de esmeraldas) e ainda uma usina hidrelétrica.

No município de Bela Vista de Minas predominam as atividades de comércio e prestação de serviços.

Para abastecimento da população de Nova Era o município conta com quatro captações superficiais para atendimento a uma população estimada em 17.528 habitantes. Todos os quatro mananciais encontram-se inseridos na sub-bacia do Rio Piracicaba sendo eles: o Rio do Prata e os córregos da Passagem, da Colina e São José.

Em Bela Vista de Minas para atendimento de uma população estimada de 10.004 habitantes a única captação superficial ocorre no córrego Jambo por meio de uma barragem de nível.

9.1.10. Qualidade Das Águas Superficiais

A importância de avaliar a qualidade das águas está fundamentada pela Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), estabelecida pela Lei Federal nº 9.433 de 1997, que determina como um dos seus objetivos assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água em padrões adequados aos seus usos (BRASIL, 1997).

Assim sendo, o monitoramento da qualidade das águas torna-se essencial para a PNRH no sentido de subsidiar instrumentos de gestão voltados ao controle da poluição e à garantia da segurança hídrica. Ambas as parcelas de água que contribuem para a vazão dos rios – superficial e subterrânea - devem ser monitoradas para que se determine a quantidade de recursos hídricos e verifique suas condições (ANA, 2020).

Dessa forma, para avaliar as condições das águas em rios e reservatórios são determinados as concentrações e os níveis de parâmetros físico-químicos e biológicos. Essas variáveis podem ser utilizadas como indicadores da qualidade das águas no monitoramento e no enquadramento em classes dos corpos hídricos (ANA, 2017).

9.1.10.1.Enquadramento Legal dos corpos d'água da área de estudos

O enquadramento dos corpos d'água em classes, segundo os usos preponderantes, é um dos instrumentos de gestão da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) instituída pela Lei Federal n° 9.433 de 1997. Tem como objetivo assegurar a qualidade das águas para os usos mais exigentes a que forem destinados e reduzir custos de combate à poluição.

A PNRH (1997) estabelece que o enquadramento dos corpos d'água nas classes de uso é uma atribuição das agências de água, que deve também submetê-lo para aprovação dos Comitês de Bacia e encaminhá-lo aos respectivos Conselhos de Recursos Hídricos.

Nesse contexto, o enquadramento da sub-bacia do Rio Piracicaba foi instituído em 1994 por meio da Deliberação Normativa (DN) do Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM) n° 09 de 19 de abril de 1994.

De acordo com o Plano Integrado de Recursos Hídricos (PIRH) da bacia do Rio Doce Versão de Revisão e Atualização (2021), desde o ano de 1994, diversas alterações ocorreram na bacia no que diz respeito aos usos e ocupações do solo, no entanto, devido à inexistência de enquadramento mais recente e devidamente instituído, ainda prevalece o disposto em 1994.

A seguir está apresentado o enquadramento legal dos trechos da sub-bacia do Rio Piracicaba inseridos dentro da área de estudos:

- Rio Piracicaba – trecho que percorre os municípios de Bela Vista de Minas e Nova Era – Classe 2;
- Rio Santa Bárbara – trecho que percorre os municípios de Itabira e Bela Vista de Minas (onde deságua no Rio Piracicaba) – Classe 2;
- Córrego Tambor Preto – da nascente até a confluência com o Rio do Peixe - Classe 1;
- Rio da Prata – trecho que percorre o município de Nova Era até a confluência com o Rio Piracicaba – Classe 1;
- Córrego Barroso – trecho que percorre o município de Bela Vista de Minas – Classe 1.

Os demais cursos d'água inseridos na área de estudos - Ribeirão da Bexiga, Córrego José Antônio, Córrego Santa Cruz e Córrego das Pedras – assim como todos os afluentes do Rio Santa Bárbara cuja drenagem encontra-se na Área Diretamente Afetada (ADA) do Empreendimento, apesar de fazer parte da sub-bacia do Rio Piracicaba, não possuem enquadramento previsto pela DN COPAM n° 09 de 1994.

De acordo com a DN COPAM-CERH n° 08 de 2022 enquanto não aprovados os respectivos enquadramentos, as águas doces serão consideradas classe 2. Sendo assim, considera-se classe 2, para fins de elaboração do presente estudo, as águas dos cursos d'água cujo enquadramento não foi previsto pela legislação.

Os córregos considerados de classe 1 identificados no presente levantamento estão localizados à montante de captações de água para abastecimento público sendo o córrego Barroso à montante da captação de água de Bela Vista de Minas, o Rio da Prata à montante da captação de água de Nova Era e por fim, o Tambor Preto à montante do sistema de abastecimento da localidade de Capoeirama.

À montante da Área de Proteção Ambiental Municipal (APAM) Piracicaba, inserida na área de estudo estão: Ribeirão Bexiga, José Antônio e Santa Cruz. Todos considerados classe 2 tendo em vista a falta de enquadramento legal previsto pela DN COPAM n° 09 de 1994.

9.1.10.2.Monitoramento da Qualidade das Águas

Para cumprimento de condicionantes ambientais o empreendimento realiza mensalmente o monitoramento de parâmetros de qualidades das águas. Na rede de monitoramento há 05 pontos localizados dentro da ADA do presente estudo (AND-05, AND-07, AND-10, AND-33 e AND-48) além de mais dois pontos considerados de relevância para o estudo (AND-01 e AND-11) localizados respectivamente a Montante e Jusante da rede de drenagem superficial da ADA.

O Quadro 19 apresenta os pontos de monitoramento de qualidade das águas superficiais e os respectivos parâmetros monitorados. O Mapa 19, apresenta a alocação desses pontos em relação à rede de drenagem.

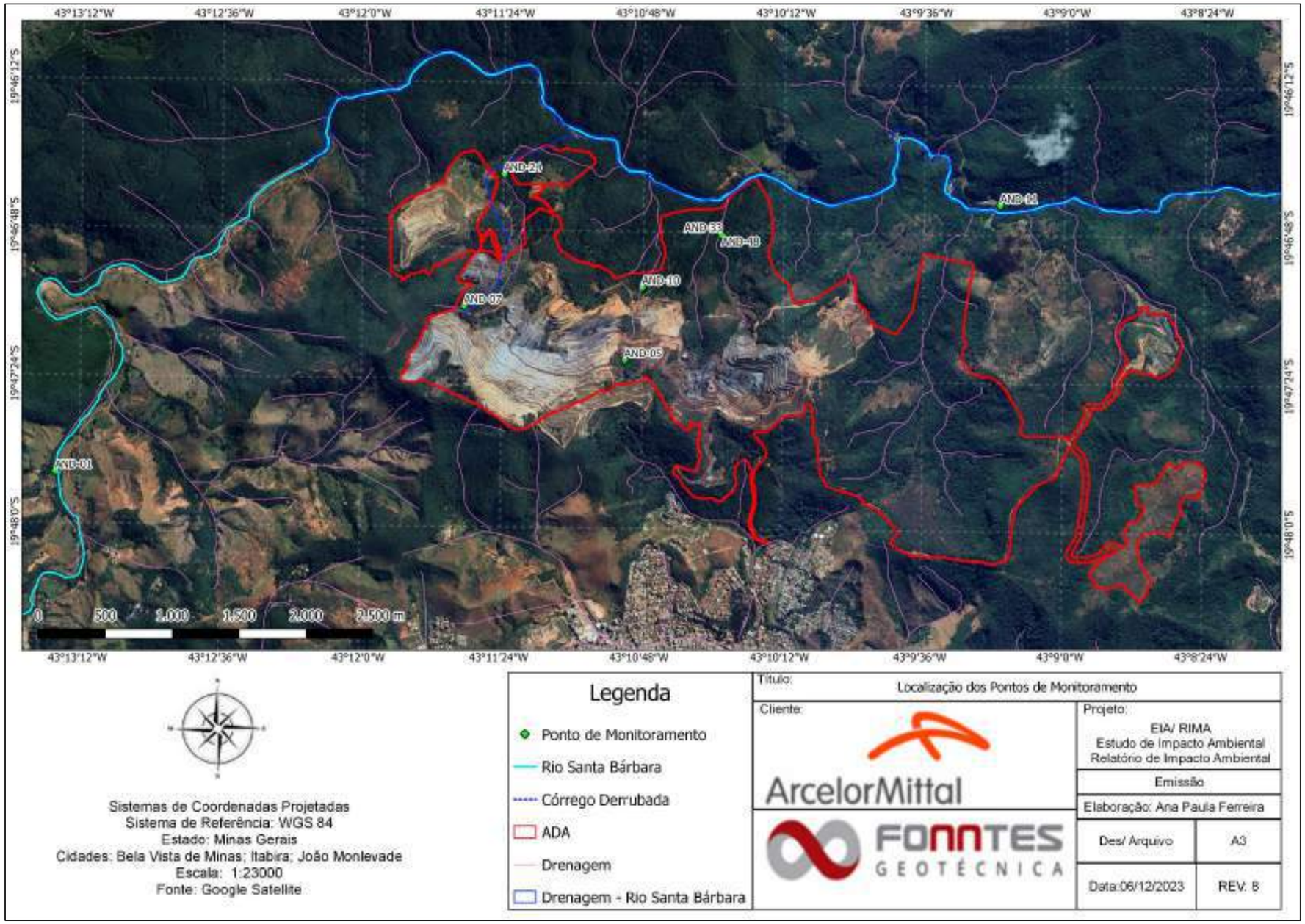
Quadro 19 - Pontos de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais

ID	COORDENADAS UTM		DESCRIÇÃO	PARÂMETROS MONITORADOS MENSALMENTE
AND-01	686278	7810056	Rio Santa Bárbara	Frequência Mensal: condutividade, cor aparente, cor verdadeira, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Demanda Química de Oxigênio (DQO), Óleos e Graxas, Oxigênio Dissolvido, pH in loco, potencial de oxi-redução, sólidos dissolvidos totais, sólidos sedimentáveis, sólidos suspensos totais, sólidos totais, temperatura, turbidez, coliformes termotolerantes, coliformes totais, *E. coli*, ferro

				dissolvido, ferro total, manganês total e manganês dissolvido.
AND-11	693335	7812031	Rio Santa Bárbara	Frequência Mensal: condutividade, cor aparente, cor verdadeira, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Demanda Química de Oxigênio (DQO), Óleos e Graxas, Oxigênio Dissolvido, pH in loco, potencial de oxi-redução, sólidos dissolvidos totais, sólidos sedimentáveis, sólidos suspensos totais, sólidos totais, temperatura, turbidez, *E. coli*, ferro dissolvido, ferro total, fósforo total. manganês total e manganês dissolvido, nitrato e nitrito.
AND-05	690530	7810881	Córrego Biquinha	Frequência Mensal: condutividade, cor aparente, cor verdadeira, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Demanda Química de Oxigênio (DQO), Óleos e Graxas, Oxigênio Dissolvido, pH in loco, potencial de oxi-redução, sólidos dissolvidos totais, sólidos sedimentáveis, sólidos suspensos totais, sólidos totais, temperatura, turbidez, *E. coli*, ferro dissolvido, ferro total, fósforo total. manganês total e manganês dissolvido, nitrato e nitrito.
AND-10	690660	7811424	Córrego Biquinha	Frequência Mensal: condutividade, cor aparente, cor verdadeira, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Demanda Química de Oxigênio (DQO), Óleos e Graxas, Oxigênio Dissolvido, pH in loco, potencial de oxi-redução, sólidos

				dissolvidos totais, sólidos sedimentáveis, sólidos suspensos totais, sólidos totais, temperatura, turbidez, *E. coli*, ferro dissolvido, ferro total, fósforo total. manganês total e manganês dissolvido, nitrato e nitrito.
AND-07	689333	7811287	Córrego da Derrubada	Frequência Mensal: condutividade, cor aparente, cor verdadeira, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Demanda Química de Oxigênio (DQO), Óleos e Graxas, Oxigênio Dissolvido, pH in loco, potencial de oxi-redução, sólidos dissolvidos totais, sólidos sedimentáveis, sólidos suspensos totais, sólidos totais, temperatura, turbidez, *E. coli*, ferro dissolvido, ferro total, manganês total e manganês dissolvido.
AND-33	691256	7811817	Afluente da margem direita do Rio Santa Bárbara (curso dágua sem denominação)	Frequência Mensal: condutividade, cor aparente, cor verdadeira, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Demanda Química de Oxigênio (DQO), Óleos e Graxas, Oxigênio Dissolvido, pH in loco, potencial de oxi-redução, sólidos dissolvidos totais, sólidos sedimentáveis, sólidos suspensos totais, sólidos totais, temperatura, turbidez, *E. coli*, ferro dissolvido, ferro total, manganês total e manganês dissolvido.
AND-48	691256	7811816	Afluente da margem direita do Rio Santa Bárbara (curso dágua sem denominação)	Frequência Mensal: condutividade, cor aparente, cor verdadeira, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Demanda Química de

				Oxigênio (DQO), Óleos e Graxas, Oxigênio Dissolvido, pH in loco, potencial de oxi-redução, sólidos dissolvidos totais, sólidos sedimentáveis, sólidos totais, temperatura, turbidez, Coliformes Totais, Coliformes Termotolerantes, ferro dissolvido, ferro total, manganês total e manganês dissolvido.



Mapa 19 - Pontos de Monitoramento de Qualidade das Águas e das Intervenções Realizadas

9.1.10.2.1. Resultados de monitoramento

Foi realizada a avaliação da qualidade das águas superficiais no ano de 2021 em todos os pontos de monitoramento apresentados no Quadro 19 e Mapa 20 para os parâmetros que possuem limites definidos pela Deliberação Normativa do Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM) e Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH) n° 08 de 2022 para a classe 2 de enquadramento de cursos d'água. Abaixo estão os parâmetros analisados:

- Físico-Químicos
  - Cor verdadeira, DBO, óleos e graxas, oxigênio dissolvido, pH, sólidos dissolvidos totais, sólidos em suspensão, turbidez, fósforo, nitrato e nitrito, Ferro Dissolvido, Manganês Total.

- Microbiológico
  - *Escherichia Coli* (*E. coli*)

A seguir estão apresentados, por ponto de amostragem, os resultados dos monitoramentos bem como suas respectivas análises de conformidade com a legislação.

O ponto de monitoramento AND 01 (Tabela 15) fica localizado no Rio Santa Bárbara à montante da Mina do Andrade e dista 2,658 km dos limites da Área Diretamente Afetada (ADA). Sendo assim, a qualidade das águas nesse ponto não sofre as intervenções realizadas pelo empreendimento.

Tabela 15 - Ponto de Monitoramento AND 01 - Resultado de Monitoramento da Qualidade das Águas

PONTO DE MONITORAMENTO	DATA DE AMOSTRAGEM	COR VERDADEIRA (Pt/L)	DBO (mg/L)	ÓLEOS E GRAXAS (mg/L)	OXIGÊNIO DISSOLVIDO (mg/L)	pH	SÓLIDOS DISSOLVIDOS TOTAIS (mg/L)	SÓLIDOS EM SUSPENSÃO TOTAIS (mg/L)	TURBIDEZ (NTU)	*E. coli* (NMP/100 mL)	FERRO DISSOLVIDO (mg/L)	MANGANÊS TOTAL (mg/L)
AND 01	06/01/2021	41	3,3	<15	7,3	6,9	43	5	38,6	985	0,2546	0,2494
	10/02/2021	64	<2	<15	5,2	6,8	63	49	44,8	985	0,4224	0,1121
	15/03/2021	74	<2	<15	6,3	6,4	38	19	53,1	322	0,5024	0,1108
	13/04/2021	39	2,7	<15	7,3	6,8	48	20	7,53	420	0,3277	0,1053
	04/05/2021	13	<2	<15	5,2	6,6	43	25	4,75	173	0,1808	0,1199
	01/06/2021	11	<2	<15	4,8	6,9	37	15	4,67	465	0,1602	0,0608
	06/07/2021	13	<2	<15	5,7	7,3	33	5	3,16	201	0,1279	0,1031
	10/08/2021	12	<2	<15	8,1	7,1	56	<2	2,24	<1	0,0471	0,0417
	01/09/2021	11	<2	<15	7,7	6,9	44	11	2,33	<1	0,0521	0,0903
	06/10/2021	17	<2	<15	6,3	6,5	49	18	6,1	<1	0,0879	0,1805
	03/11/2021	46	<2	<15	5,3	6,7	51	4	43,6	1986	0,4127	0,3467
	06/12/2021	42	<2	<15	5,1	7	52	<2	16,7	299	0,483	0,0985
	Limites de referência	<75	<5	Virtualmente ausentes	>5	6 a 9	<500	<100	<100	<1000	<0,3	<0,1

O monitoramento desse ponto tem a finalidade de avaliar as características das águas do Rio Santa Bárbara antes das possíveis alterações ocasionadas pelas atividades do empreendimento.

Os parâmetros que não atenderam aos limites máximos permitidos pela legislação foram *E. coli* no mês de novembro que apresentou 986 mg/L acima do VMP, o Ferro Dissolvido nos meses de fevereiro, março, abril, novembro e dezembro que apresentou média de 0,16 mg/L acima do VMP e o Manganês Total com média acima do VMP de 0,65 mg/L no período de janeiro a maio e ainda nos meses de julho, outubro e novembro.

Os limites de Manganês Total e de Ferro Dissolvido acima do VMP nesse ponto demonstram que esses parâmetros devem estar associados às condições naturais da região nos períodos chuvosos.

De acordo com CETESB (2020) nas águas superficiais o nível de ferro aumenta nas estações chuvosas devido ao carreamento de solos e processos de erosão de margens, que são mais acentuados nesse período.

Sobre o manganês conforme expõe PAGANINI (2015) por ser encontrado no solo, partículas do metal manganês podem dissolver-se na água principalmente nas épocas de chuva pois podem ser carreados para os mananciais superficiais.

O resultado de *E. coli* acima do VMP (Valor Máximo Permitido) no mês de novembro pode estar relacionado ao lançamento de esgotos sanitários sem tratamento proveniente de fontes externas ao empreendimento no Rio Santa Bárbara.

O ponto de monitoramento AND 05 (Tabela 16) fica localizado à jusante da pilha PDE03 no córrego da Biquinha (afluente do Rio Santa Bárbara).

Tabela 16 - Ponto de Monitoramento AND 05 – Resultado de Monitoramento da Qualidade das Águas

PONTO DE MONITORAMENTO	DATA DE AMOSTRAGEM	COR VERDADEIRA (Pt/L)	DBO (mg/L)	ÓLEOS E GRAXAS (mg/L)	OXIGÊNIO DISSOLVIDO (mg/L)	pH	SÓLIDOS DISSOLVIDOS TOTAIS (mg/L)	SÓLIDOS EM SUSPENSÃO TOTAIS (mg/L)	TURBIDEZ (NTU)	*E. coli* (NMP/100 mL)	FERRO DISSOLVIDO (mg/L)	MANGANÊS TOTAL (mg/L)	FÓSFORO (mg/L)	NITRATO (mg/L)	NITRITO (mg/L)
AND 05	06/01/2021	10	4,4	<15	7,4	7,2	60	10	21,4	<1	0,1434	1,0975	<0,02	1,39	0,034
	11/02/2021	13	<2	<15	6,4	7,9	48	15	33,5	2	0,356	1,2735	0,02	0,18	0,026
	16/03/2021	10	<2	<15	6,4	7,8	69	<2	15,5	10	0,1297	0,9063	0,07	0,62	0,033
	13/04/2021	22	2,1	<15	7,6	6,6	45	9	16,2	< 1	0,3193	1,0521	0,12	1,44	0,016
	04/05/2021	18	<2	<15	6,5	7	35	16	16,3	10	0,1411	0,9601	<0,02	3,66	0,011
	01/06/2021	14	<2	<15	5,5	7,7	104	6	14,8	331	0,1102	0,101	<0,02	0,91	0,004
	07/07/2021	14	<2	<15	6,3	7,1	37	<2	17,9	<1	0,219	1,032	0,04	1,17	0,007
	10/08/2021	13	<2	<15	8,5	7,6	47	3	8,58	<1	0,1893	0,8489	0,04	0,48	0,006
	01/09/2021	15	<2	<15	8,2	6,8	53	2	6,23	<1	0,235	0,729	<0,02	0,45	0,002
	07/10/2021	14	<2	<15	7,0	7,3	67	<2	17,5	36	0,1239	0,3084	0,07	3,02	0,035
	03/11/2021	13	<2	<15	5,7	6,5	44	9	23,8	23	0,2314	1,1738	0,03	0,11	0,021
	06/12/2021	44	<2	<15	4,9	5,6	46	4	38,5	31	13,672	2,266	0,08	0,16	<0,001
	Limites de referência	<75	<5	Virtualmente ausentes	>5	6 a 9	<500	<100	<100	<1000	<0,3	<0,1	<0,1	<10	<1

Os resultados demonstram que o parâmetro Ferro Dissolvido apresentou uma média de 4,48 mg/L acima do VMP com ocorrências acima dos limites previstos pela legislação nos meses de fevereiro, abril e dezembro. Já as análises de Manganês Total apresentaram-se acima dos limites em todos os meses com média de 0,88 mg/L acima do VMP.

Devido a localização do ponto no córrego da Biquinha essa ocorrência pode estar associada a solubilização dos parâmetros (Ferro Dissolvido e Manganês Total) dentro da pilha de estéril. No entanto, essa pode ser também ocasionada por uma condição natural do solo da região no que diz respeito aos elevados teores de ferro no mês de dezembro tendo em vista o período chuvoso quando carreamento de solos são mais acentuados.

Quanto aos parâmetros indicativos das condições sanitárias dos cursos d'água principalmente no que diz respeito à DBO, Oxigênio Dissolvido, *E. coli*, Fósforo, Nitrito e Nitrato pode-se verificar, com base nos dados de monitoramento apresentados, que o Córrego da Biquinha, nesse ponto, atende aos requisitos previstos pela legislação.

O ponto de monitoramento AND 07 fica localizado no córrego da Derrubada (afluente do Rio Santa Bárbara) à jusante da pilha de estéril PDE 01 (Tabela 17).

Tabela 17 - Ponto de Monitoramento AND 07 – Resultado de Monitoramento da Qualidade das Águas

PONTO DE MONITORAMENTO	DATA DE AMOSTRAGEM	COR VERDADEIRA (Pt/L)	DBO (mg/L)	ÓLEOS E GRAXAS (mg/L)	OXIGÊNIO DISSOLVIDO (mg/L)	pH	SÓLIDOS DISSOLVIDOS TOTAIS (mg/L)	SÓLIDOS EM SUSPENSÃO TOTAIS (mg/L)	TURBIDEZ (NTU)	*E. coli* (NMP/100 mL)	FERRO DISSOLVIDO (mg/L)	MANGANÊS TOTAL (mg/L)
AND 07	06/01/2021	15	<2,0	<15	7,2	7,2	99	121	119	<1	<0,03	0,4896
	11/02/2021	25	<2,0	<15	5	7,6	60	21	53,2	84	0,1153	0,2799
	16/03/2021	23	<2,0	<15	5,8	7,1	71	110	86,5	199	0,1279	0,2388
	13/04/2021	26	3,1	<15	7	7,1	30	58	33,1	20	0,0724	0,1332
	04/05/2021	10	<2,0	<15	5,8	7	43	20	29,2	20	0,0553	0,0812
	01/06/2021	10	<2,0	<15	5,4	6,5	19	11	0,97	10	0,2	0,0926
	06/07/2021	13	<2,0	<15	6,7	7,3	42	<2	5,96	20	0,1095	0,485
	10/08/2021	11	<2,0	<15	8,7	7,5	37	<2	2,49	<1	<0,03	0,1565
	01/09/2021	10	<2,0	<15	8	6,6	46	<2	1,49	<1	0,044	0,0803
	06/10/2021	10	<2,0	<15	7	7,2	47	<2	1,56	<1	0,0396	0,0556
	03/11/2021	10	<2,0	<15	5,5	6,8	38	8	11,2	920	0,0578	0,206
	06/12/2021	10	5,1	<15	5,4	6,3	36	17	4,96	10	0,0378	0,2112
	Limites de referência	<75	<5	Virtualmente ausentes	>5	6 a 9	<500	<100	<100	<1000	<0,3	<0,1

Nesse, não atenderam aos limites previstos pela legislação os parâmetros Sólidos em Suspensão que apresentou nos meses de janeiro e março média de 15,5 mg/L acima do VMP, a Turbidez que ultrapassou em 19 NTU os limites previstos no mês de janeiro e o Manganês Total que ultrapassou uma média de 1,42 mg/L do VMP nos meses janeiro, fevereiro, março, abril, julho, agosto, novembro e dezembro.

Tendo em vista que a presença de manganês confere turbidez a água e ainda que esse parâmetro se mantém sob a forma de partículas em suspensão, os valores de manganês acima do VMP podem ter sido a causa dos limites acima para os parâmetros Turbidez e Sólidos em Suspensão.

As condições sanitárias desse ponto podem ser consideradas satisfatórias tendo em vista que os parâmetros DBO, Oxigênio Dissolvido e *E. coli* atenderam aos limites previstos pela legislação

O ponto de monitoramento AND 10 fica localizado no córrego da Biquinha. Esse, a jusante da pilha PDE 03 e do sistema de captação de água para fins de urbanização - aspersão de vias (Tabela 18).

O ponto de monitoramento AND 10 está localizado a jusante da pilha PDE 03 sendo assim, os resultados de Ferro Dissolvido e de Manganês Total podem estar associados a solubilização desses metais na pilha e a condição natural.

Tabela 18- Ponto de Monitoramento AND 10 – Resultado de Monitoramento da Qualidade das Águas

PONTO DE MONITORAMENTO	DATA DE AMOSTRAGEM	COR VERDADEIRA (Pt/L)	DBO (mg/L)	ÓLEOS E GRAXAS (mg/L)	OXIGÊNIO DISSOLVIDO (mg/L)	pH	SÓLIDOS DISSOLVIDOS TOTAIS (mg/L)	SÓLIDOS EM SUSPENSÃO TOTAIS (mg/L)	TURBIDEZ (NTU)	*E. coli* (NMP/100 mL)	FERRO DISSOLVIDO (mg/L)	MANGANÊS TOTAL (mg/L)	FÓSFORO (mg/L)	NITRATO (mg/L)	NITRITO (mg/L)
AND 10	06/01/2021	10	<2,0	<15	7,6	6,7	96	23	36,3	<1	0,0393	0,2347	0,07	0,55	0,038
	11/02/2021	33	<2,0	<15	6,3	7,6	111	42	56,6	>2420	0,1163	0,2878	0,1	3,47	0,161
	16/03/2021	15	<2,0	<15	6,1	7,7	99	39	33,7	85	0,0775	0,1872	0,04	4	0,036
	13/04/2021	15	<2,0	<15	7,9	6,5	112	6	14,1	< 1	0,0837	0,0923	<0,02	2,26	0,007
	04/05/2021	10	<2,0	<15	6,4	6,8	55	12	7,71	<1	0,1079	0,0961	0,02	0,88	0,003
	01/06/2021	15	<2,0	<15	5,1	7,7	36	31	13,4	<1	0,335	1,1859	<0,02	0,68	0,011
	06/07/2021	12	<2,0	<15	6,8	7,2	75	9	9,06	<1	<0,03	0,0671	0,04	2,19	0,014
	10/08/2021	21	2,6	<15	8,2	8,3	89	4	14,3	<1	0,0517	0,0421	0,29	1,34	0,021
	01/09/2021	14	<2,0	<15	7,8	7,2	99	2	8,46	<1	0,0642	0,0705	0,03	1,06	0,042
	06/10/2021	32	<2,0	<15	6,5	7,5	100	6	33,1	<1	0,1316	0,0497	0,05	2,67	0,04
	03/11/2021	10	<2,0	<15	5,3	6,6	133	17	38,6	9	0,0453	0,1693	0,04	11,6	0,241
	06/12/2021	10	<2,0	<15	5	6,6	37	20	20,3	41	0,0384	0,455	0,08	10,9	0,09
	Limites de referência	<75	<5	Virtualmente ausentes	>5	6 a 9	<500	<100	<100	<1000	<0,3	0,1	<0,1	<10	<1

Os parâmetros que extrapolaram os limites previstos pela legislação foram Ferro Dissolvido no mês de junho em 0,035 mg/L acima e o manganês que não atendeu a legislação nos meses de janeiro, fevereiro, março, junho, novembro e dezembro apresentando média de 0,32 mg/L acima dos limites.

Sobre as condições sanitárias os parâmetros indicadores em sua maioria atenderam aos limites previstos pela legislação, havendo limites acima do VMP apenas para os parâmetros *E. coli*, que não atendeu aos limites previstos no mês de fevereiro, tendo em vista o resultado de 2420 NMP/100 mL e o Nitrato que nos meses de novembro e dezembro totalizou média de 1,25 mg/L acima do VMP.

A comparação entre os valores de Ferro e Manganês entre ambos os pontos demonstra que esses parâmetros sofrem diluição no curso d'água uma vez que em sua maioria os teores de ferro e manganês apresentaram-se menores no ponto AND 10, localizado mais próximo do Rio Santa Bárbara, que em relação ao ponto AND 05, que se encontra mais próximo da pilha.

O ponto de monitoramento AND 33 fica localizado no vertedouro da saída do dreno de fundo 02 da PDE-08 (Tabela 19).

Tabela 19 - Ponto de Monitoramento AND 33 – Resultado de Monitoramento da Qualidade das Águas

PONTO DE MONITORAMENTO	DATA DE AMOSTRAGEM	COR VERDADEIRA (Pt/L)	DBO (mg/L)	ÓLEOS E GRAXAS (mg/L)	OXIGÊNIO DISSOLVIDO (mg/L)	pH	SÓLIDOS DISSOLVIDOS TOTAIS (mg/L)	SÓLIDOS EM SUSPENSÃO TOTAIS (mg/L)	TURBIDEZ (NTU)	*E. coli* (NMP/100 mL)	FERRO DISSOLVIDO (mg/L)	MANGANÊS TOTAL (mg/L)
AND 33	06/01/2021	27	3,7	<15	8,7	7,2	30	5	8,27	<1	0,1545	0,0071
	11/02/2021	20	<2,0	<15	6,6	7,3	28	22	5,47	5	0,1446	0,0065
	16/03/2021	23	<2,0	<15	7,5	7,2	12	13	5,13	31	0,1786	<0,003
	13/04/2021	15	<2,0	<15	8,3	7,8	36	9	2,35	119	0,1046	0,004
	04/05/2021	10	<2,0	<15	6,4	7,5	30	<2	2,05	<1	0,0865	0,0041
	01/06/2021	10	<2,0	<15	5,7	7,5	28	37	2,58	10	0,0846	0,008
	06/07/2021	10	<2,0	<15	6,8	7,2	26	2	1,1	<1	0,0529	0,0034
	10/08/2021	13	<2,0	<15	8,6	5,8	25	3	1,1	<1	0,0634	<0,003
	01/09/2021	13	<2,0	<15	7,9	7,3	50	<2	1	<1	0,0904	0,0091
	06/10/2021	31	<2,0	<15	6,5	6,5	35	<2	1,07	3	0,1147	0,0104
	03/11/2021	25	<2,0	<15	5,9	6,9	25	<2	9,78	325	0,2003	0,0393
	06/12/2021	44	<2,0	<15	5,4	6,5	40	5	12,8	135	0,229	0,0062
	Limites de referência	<75	<5	Virtualmente ausentes	>5	6 a 9	<500	<100	<100	<1000	<0,3	0,1

Neste ponto ocorreu apenas um desvio de pH fora da faixa estabelecida pela legislação no mês de agosto. Todos os demais parâmetros atenderam aos limites previstos pela legislação no ano de 2021 sendo considerada satisfatórias as condições das águas nesse ponto de monitoramento.

O ponto de monitoramento AND 48 fica localizada à jusante da Unidade de Tratamento de Minerais (UTM). Nesse ponto não é monitorado o parâmetro Sólidos em Suspensão Totais (Tabela 20).

Tabela 20 - Ponto de Monitoramento AND 48 – Resultado de Monitoramento da Qualidade das Águas

PONTO DE MONITORAMENTO	DATA DE AMOSTRAGEM	COR VERDADEIRA (Pt/L)	DBO (mg/L)	ÓLEOS E GRAXAS (mg/L)	OXIGÊNIO DISSOLVIDO (mg/L)	pH	SÓLIDOS DISSOLVIDOS TOTAIS (mg/L)	TURBIDEZ (NTU)	*E. coli* (NMP/100 mL)	FERRO DISSOLVIDO (mg/L)	MANGANÊS TOTAL (mg/L)
AND 48	06/01/2021	10	4,2	<15	7,5	7,3	73	21,3	230	0,0302	0,1577
	11/02/2021	10	2,6	<15	6,2	7,6	209	12,2	<1,8	<30	<0,003
	16/03/2021	13	<2,0	<15	7	7,8	29	4,8	230	0,0669	0,0323
	13/04/2021	10	<2,0	<15	8,2	6,5	105	88	<1,8	<30	0,7581
	04/05/2021	19	<2,0	<15	6,9	6,9	39	10,4	79	0,0883	0,1296
	01/06/2021	11	<2,0	<15	5,2	7,8	32	1,41	110	0,0574	0,0392
	22/07/2021	10	<2,0	<15	10,2	7,2	43	1,36	490	0,0442	0,0096
	10/08/2021	10	<2,0	<15	8,5	7,4	53	1,14	<1,8	<30	<0,003
	01/09/2021	10	<2,0	<15	8,1	7,6	65	1,03	<1,8	0,0783	0,0111
	06/10/2021	10	<2,0	<15	5,8	7,4	41	0,72	78	<30	0,0189
	03/11/2021	10	<2,0	<15	6,1	6,9	57	2,47	330	0,0505	0,0671
	06/12/2021	19	<2,0	<15	5,7	6,6	96	9,58	<1,8	0,206	0,0859
	Limites de referência	<75	<5	Virtualmente ausentes	>5	6 a 9	<500	<100	<1000	<0,3	0,1

Sobre os parâmetros analisados, apenas o Manganês Total nos meses de janeiro, abril e maio excederam os limites previstos pela legislação, totalizando uma média de 0,25 mg/L acima do VMP. Assim como os demais pontos que apresentaram esse parâmetro acima essa ocorrência pode ser por condições naturais principalmente no mês de janeiro (período chuvoso) quando o carreamento de solos é mais acentuado.

O ponto de monitoramento AND 11 fica localizado no Rio Santa Bárbara à jusante do empreendimento e tem como finalidade avaliar as condições das águas após passarem pelas intervenções realizadas pelo empreendimento (Tabela 21).

Tabela 21 - Ponto de Monitoramento AND 11 – Resultado de Monitoramento da Qualidade das Águas

PONTO DE MONITORAMENTO	DATA DE AMOSTRAGEM	COR VERDADEIRA (Pt/L)	DBO (mg/L)	ÓLEOS E GRAXAS (mg/L)	OXIGÊNIO DISSOLVIDO (mg/L)	pH	SÓLIDOS DISSOLVIDOS TOTAIS (mg/L)	SÓLIDOS EM SUSPENSÃO TOTAIS (mg/L)	TURBIDEZ (NTU)	*E. coli* (NMP/100 mL)	FERRO DISSOLVIDO (mg/L)	MANGANÊS TOTAL (mg/L)	FÓSFORO (mg/L)	NITRATO (mg/L)	NITRITO (mg/L)
AND 11	05/01/2021	41	3,3	<15	7,3	6,9	43	5	38,6	985	0,2546	0,2095	0,41	1,37	0,013
	10/02/2021	53	<2,0	<15	5,1	7,3	59	28	76,2	>2420	0,276	0,15	0,09	0,3	0,028
	15/03/2021	63	<2,0	<15	6,9	6,8	32	17	33,6	292	0,1036	0,047	0,05	0,5	0,011
	14/04/2021	43	<2,0	<15	8,2	6,5	25	<2	8,08	327	0,4862	0,054	<0,02	0,82	0,005
	04/05/2021	22	<2,0	<15	6,6	6,6	39	4	3,77	132	0,208	0,0438	0,08	0,82	0,006
	01/06/2021	11	<2,0	<15	5,8	6,8	42	6	4,14	145,2	0,145	0,044	<0,02	0,87	0,003
	06/07/2021	<10	<2,0	<15	7,1	6,5	38	<2	3,19	63	0,1066	0,048	0,03	1,01	0,008
	10/08/2021	13	<2,0	23	8,8	6,8	55	5	2,49	<1	0,0645	0,031	0,11	1,34	0,006
	01/09/2021	13	<2,0	<15	8,3	7,8	47	18	3,4	<1	0,0628	0,048	0,03	0,54	0,039
	06/10/2021	18	<2,0	<15	6,1	7,6	44	10	10	91	0,0819	0,067	0,03	0,38	0,019
	03/11/2021	51	<2,0	<15	6,1	6,8	57	16	45,2	1553	0,3911	0,321	0,06	0,18	0,024
	06/12/2021	43	4,7	<15	5,7	6,5	111	141	74,4	345	0,41	0,091	0,12	0,43	0,008
	Limites de referência	<75	<5	Virtualmente ausentes	>5	6 a 9	<500	<100	<100	<1000	<0,3	0,1	<0,1	<10	<1

Os dados de monitoramento apresentaram quatro parâmetros com limites acima dos permitidos pela legislação. O parâmetro Sólidos em Suspensão Totais no mês de dezembro excedeu o limite em 41 mg/L. O número de *E. coli* em NMP/100 mL ultrapassou o limite a uma média de 986. Por fim, o Manganês Total e o Ferro Dissolvido extrapolaram os limites previstos pela legislação a uma média de 0,126 mg/L e 0,129 mg/L, respectivamente. A ocorrência de Ferro Dissolvido acima do VMP se deu nos meses de abril e novembro e as de Manganês Total janeiro, fevereiro e novembro.

Os dois pontos de monitoramento localizados no Rio Santa Bárbara são AND 01 e AND 11 cujas funções são avaliar as condições das águas do Rio Santa Bárbara respectivamente à montante e à jusante do empreendimento.

Quanto aos demais pontos de monitoramento todos estão localizados em cursos d'água afluentes do Rio Santa Bárbara e sofrem as intervenções realizadas pelo empreendimento: cava da mina, bacias de sedimentação e pilhas de estéril com seus respectivos drenos de fundo.

Nesses pontos os parâmetros que apresentaram maiores números de não atendimento aos limites previstos pela legislação e maiores médias de valores acima dos limites foram o Manganês Total em todas as estações de monitoramento exceto na AND 33 e na AND 06; e o Ferro Dissolvido nas estações AND 05, AND 06 e AND 09. Os demais parâmetros que apresentaram resultados acima do VMP foram ocorrências isoladas em um ou dois meses do ano de 2021.

A Tabela 22, apresenta a comparação dos resultados de monitoramento de Manganês Total e Ferro Dissolvido nas estações AND 01 e AND 11.

Tabela 22 – Resultados de Monitoramento de Manganês e Ferro nas estações de AND 01 e AND 11

AND 01				AND 11			
FERRO DISSOLVIDO (mg/L)	MÉDIA ACIMA DO VMP - FERRO DISSOLVIDO	MANGANÊS TOTAL (mg/L)	MÉDIA ACIMA DO VMP - MANGANÊS TOTAL	FERRO DISSOLVIDO (mg/L)	MÉDIA ACIMA DO VMP - FERRO DISSOLVIDO	MANGANÊS TOTAL (mg/L)	MÉDIA ACIMA DO VMP - MANGANÊS TOTAL (mg/L)
0,2546	0,16 mg/L	0,2494	0,65 mg/L	0,02546	0,13 mg/L	0,2095	0,13 mg/L
0,4224		0,1121		0,0276		0,15	
0,5024		0,1108		0,01036		0,047	
0,3277		0,1053		0,4862		0,054	
0,1808		0,1199		0,0208		0,0438	
0,1602		0,0608		0,0308		0,044	
0,1279		0,1031		0,01066		0,048	
0,0471		0,0417		0,0645		0,031	
0,0521		0,0903		0,0628		0,048	
0,0879		0,1805		0,0819		0,067	
0,4127		0,3467		0,3911		0,321	
0,483		0,0985		0,410		0,091	
<0,3		<0,1		<0,3		0,1	

Apesar das ocorrências desses parâmetros acima do VMP nos cursos d'água afluentes do Rio Santa Bárbara pode-se verificar redução da concentração desses parâmetros no Rio Santa Bárbara do ponto à montante para o ponto à jusante do empreendimento, o que reforça a hipótese de que estes metais estão associados às condições naturais da região e não especificamente à atividade do empreendimento.

Os laudos de monitoramento estão apresentados no Anexo 04 – Laudos de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais do presente relatório.

9.1.10.3. Usos predominantes das águas

A área de estudos regional engloba os municípios de Itabira, João Monlevade, Bela Vista de Minas, Rio Piracicaba e São Gonçalo do Rio Abaixo.

De acordo com o Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Doce (PDRH Rio Doce, 2010) a principal demanda corresponde aos usos industriais, responsável por 50% do consumo de água na região. As indústrias da região estão em sua maioria localizadas nos municípios de João Monlevade e Itabira.

O uso para abastecimento público corresponde a 44% das retiradas dada a densidade populacional. A população atual estimada dos cinco municípios totaliza 241.025 habitantes, destacando-se, mais uma vez, os municípios de João Monlevade e Itabira com maior densidade populacional.

A porcentagem restante (6%) subdivide-se em irrigação, dessedentação de animais e geração de energia elétrica. Esses são considerados usos pouco expressivos na região.

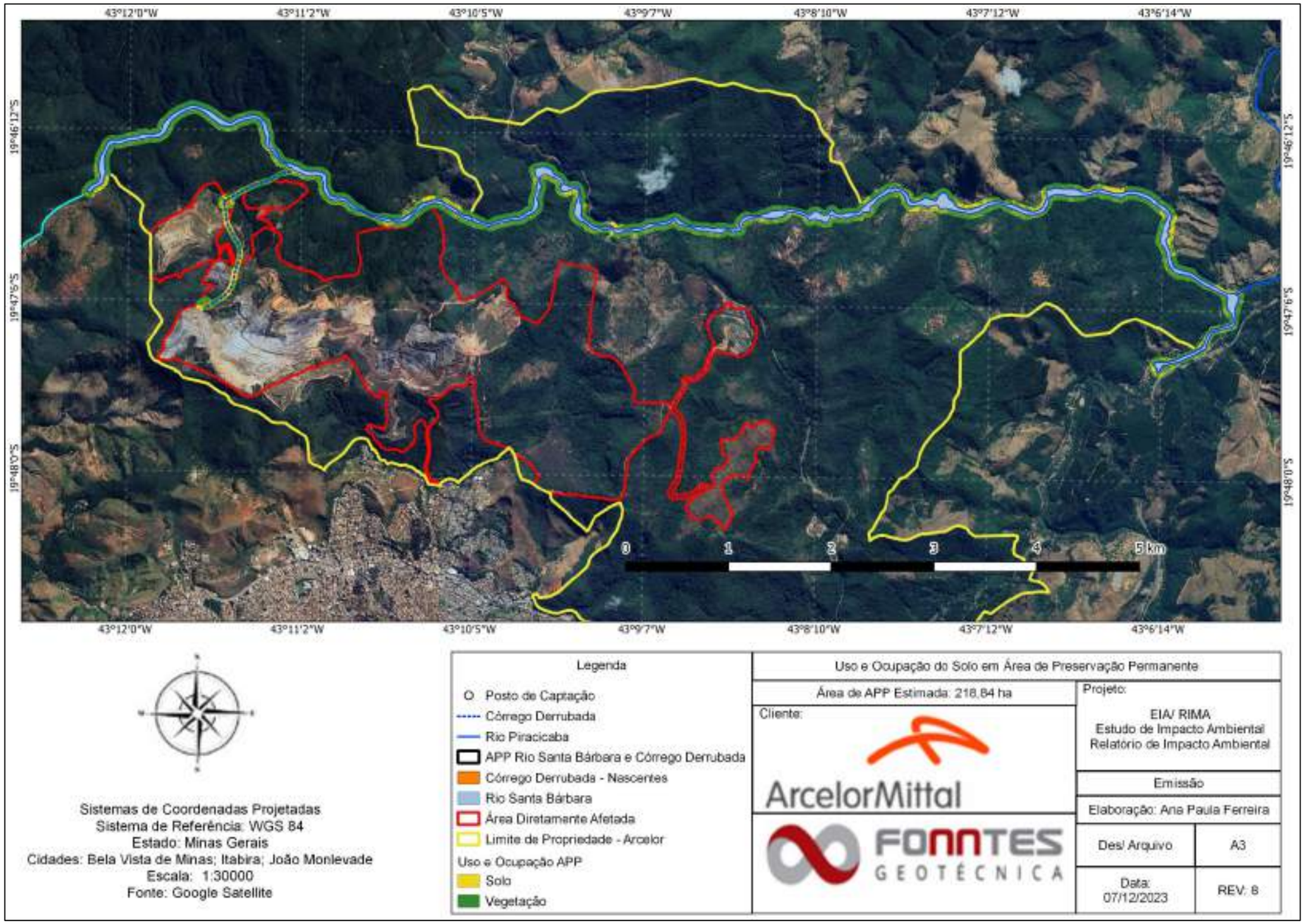
Quanto aos mananciais de abastecimento das águas para consumo humano, foram identificados, dentro da área de estudos, o ponto de captação de água realizado pelo empreendimento, dentro da ADA, no Córrego da Derrubada e, a jusante do empreendimento, mais dois pontos de captação realizados por empresas privadas no Rio Piracicaba. Esses dois últimos distam cerca de 90 quilômetros dos limites da propriedade do empreendimento.

Ambos os casos, estão apresentados nos Mapa 20 e Mapa 21.

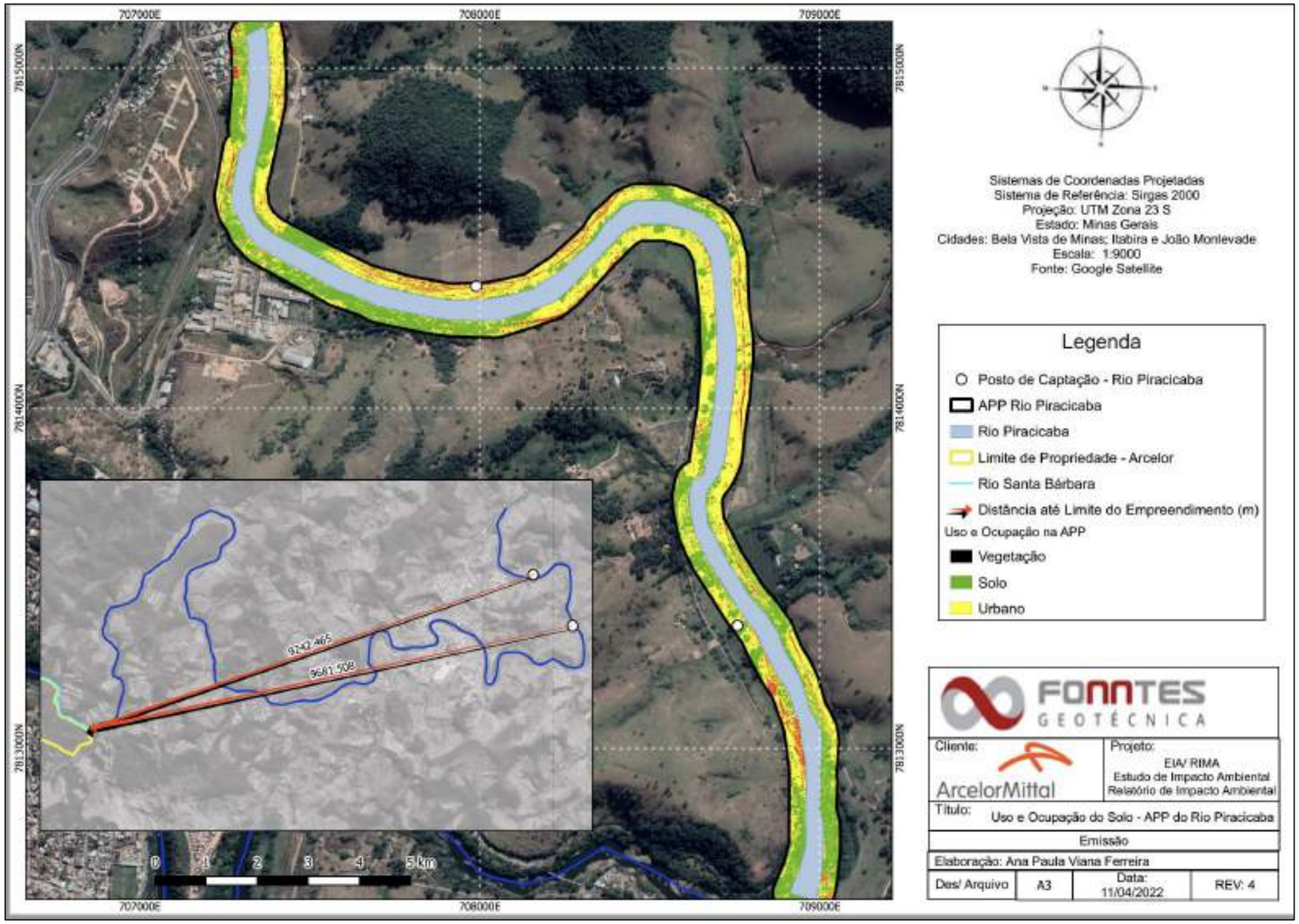
A identificação dos mananciais de abastecimento de água para consumo humano foi realizada com base nos dados disponíveis no IDE SISEMA camada de regularização

ambiental – usos das águas. Para a pesquisa foram levantados os pontos de captação de águas superficiais para consumo humano localizados dentro da área de estudos e à jusante do empreendimento.

Sabe-se que ocorrem dentro da área de estudos outras captações de águas superficiais, inclusive para abastecimento público. No entanto, apenas à jusante do empreendimento é que podem ser considerados potenciais pontos sujeitos a interferências diretas ou indiretas em decorrência das atividades do empreendimento.



Mapa 20 -Condições de Uso e Ocupação da Área de Preservação Permanente no Entorno do Córrego da Derruba



Mapa 21 - Uso e Ocupação da APP no Entorno do Rio Piracicaba nas proximidades dos pontos de captação de água para consumo humano

9.1.10.4.Conclusões

Na área de estudos há cursos d'água enquadrados como classe 2 e classe 1, conforme previsto o enquadramento da sub-bacia do Rio Piracicaba. No entanto, na ADA do empreendimento toda a rede de drenagem é considerada classe 2, conforme a DN COPAM 09 de 1994 ou por ausência de enquadramento previsto em requisito legal.

O empreendimento realiza o monitoramento da qualidade das águas em pontos que estrategicamente permitem avaliar quaisquer alterações nas condições dos cursos d'água em decorrência das suas atividades, principalmente às relacionadas as bacias de contenção e pilhas de estéril.

Ao longo do ano, dos 11 parâmetros monitorados nos 6 pontos 7 deles apresentaram ocorrências acima do valor máximo permitido (óleos e graxas, E.coli, sólidos em suspensão totais, ferro dissolvido, manganês total, turbidez e pH) sendo que, desses, os parâmetros Sólidos em Suspensão, turbidez e pH foram ocorrências isoladas - no máximo dois eventos cada um. O parâmetro E. Coli se apresentou acima do VMP em três pontos de monitoramento sendo que desses dois deles em pontos que sofrem interferências externas ao empreendimento AND 01 e AND 11.

Os parâmetros Nitrito, Nitrato e Fósforo são analisados mensalmente em três pontos de monitoramento. Desses, em um dos pontos (AND 10) nos meses de novembro e dezembro os parâmetros extrapolaram os limites previstos pela legislação.

Os resultados de monitoramento podem ser considerados satisfatórios tendo em vista que a maior parte das análises estão dentro dos limites previstos pela DN COPAM-CERH 08 de 2022 para cursos d'água classe 2.

Os parâmetros que apresentaram maior quantidade de resultados e médias acima do VMP nos afluentes do Rio Santa Bárbara foram o Ferro Dissolvido e o Manganês. No entanto, ficou evidenciado que de montante para jusante do empreendimento as concentrações destes parâmetros reduziram. Tal fato demonstra que a eficiência das medidas de controle realizadas pelo empreendimento com a extensa rede de drenagem instaladas e adequadamente mantidas, garantem a qualidade das águas superficiais da área de estudo.

Os demais parâmetros monitorados apresentaram ocorrências isoladas acima do VMP ocorrendo no máximo em dois meses e médias acima muito baixas em comparação com os valores máximos permitidos.

Os usos predominantes das águas na área de estudos são abastecimento público e usos industriais, correspondendo a 94% das captações realizadas. A jusante do empreendimento foram identificadas duas captações de empreendimentos privados, ambas distam cerca de 90 quilômetros dos limites da Mina do Andrade. Cabe ressaltar que, no atual contexto, o empreendimento não realiza captação de água para consumo humano.

9.1.11. Recursos Hídricos Subterrâneos

Este capítulo apresenta a caracterização dos recursos hídricos subterrâneos na área de influência da Mina do Andrade, incluindo a descrição das unidades do zoneamento hidrogeológico.

9.1.11.1.Metodologia

A caracterização dos recursos hídricos subterrâneos na área de estudo local e regional foi realizada com base em estudos desenvolvidos na região (dados secundários), acrescidos de dados primários coletados nas atividades de campo e estudo desenvolvido pela C&D (2020). Estes estudos contemplam os principais elementos de interesse à caracterização dos ambientes potencialmente favoráveis à circulação e ao armazenamento das águas subterrâneas na área de estudo.

O mapa geológico de João Monlevade, escala 1:50.000, elaborado para o "Projeto Geologia do Quadrilátero Ferrífero - Integração e Correção Cartográfica em SIG com Nota Explicativa" (LOBATO *et. al*, 2005), foi utilizado como base para a definição das principais unidades hidrogeológicas (aquíferos, aquitardos, aquicludes ou aquifugos), as quais correspondem às unidades litoestratigráficas descritas no mapa geológico apresentado no item 9.1.4 - Geologia (Mapa 9 e Mapa 10).

As caracterizações das unidades hidrogeológicas contemplaram a identificação e a descrição de sistemas aquíferos que ocorrem nas áreas de estudo regional, local e na área da Mina do Andrade por meio de dados secundários. A individualização de unidades hidrogeológicas nestas áreas foi feita com base no estudo hidrogeológico desenvolvido para o "Projeto APA SUL da Região Metropolitana de Belo Horizonte" (BEATO *et. al*., 2005), já que neste estudo são identificadas as unidades hidrogeológicas, correlacionando-as às unidades litoestratigráficas do Quadrilátero Ferrífero.

O desenvolvimento do relatório hidrogeológico realizado pela C&D (2020) envolveu a integração de todas as informações referentes à hidrogeologia obtidas em trabalhos anteriores (cadastramento de nascentes, monitoramentos de pluviometria, piezometria e de vazões). Esse relatório encontra-se apresentado no Anexo 05 – Relatório Hidrogeológicodeste estudo.

9.1.11.2.Aspectos hidrogeológicos da área de estudo regional

As unidades litoestratigráficas do Quadrilátero Ferrífero - QF interagem diferencialmente com o sistema hidrológico, em função dos diferentes tipos de rochas que as compõem, condicionando a capacidade de armazenamento, a direção e a velocidade dos fluxos de água subterrânea (transmissividade). De acordo com o "Projeto APA SUL da Região Metropolitana de Belo Horizonte" (BEATO *et. al*., 2005), as unidades hidrogeológicas do Quadrilátero Ferrífero são classificadas como sistemas aquíferos, aquitardos, aquícludes ou aquifugos, em função da capacidade de armazenamento e de transmissão da água subterrânea das litologias que as formam.

No QF são identificadas sete grandes unidades hidrogeológicas: aquíferos inconsolidados em coberturas dendríticas quaternárias e terciárias (aquífero granular), quartzíticos (aquífero fissural), em formação ferrífera ou itabirito (aquífero fissural ou poroso), em dolomitos e rochas carbonáticas (aquífero carbonático), em xistos (aquífero fissural), em rochas granito-gnáissicas (aquífero cristalino) e unidades confinantes xistosas e filíticas, caracterizadas como aquitardos (camadas semipermeável delimitada no topo ou na base por camadas muito permeáveis) ou aquicludes (camadas que podem conter água mas não a transmitem). Essas unidades são discriminadas pelos nomes das formações geológicas que as compõem (BEATO *et al.,* 2005) e podem ou não constituir grandes reservas de água subterrânea.

Dentre todas as unidades, destaca-se o aquífero Cauê, que ocorre em formação ferrífera (itabirito), em função do significante potencial hidrogeológico, e na sua fundamental importância para a manutenção das condições ambientais da região.

Com base no mapa geológico elaborado para as áreas de estudo da Mina do Andrade, verifica-se na área de estudo regional (AER) a presença das seguintes unidades aquíferas:

- Aquífero Cauê

O sistema aquífero Cauê é constituído pelos Itabiritos e Hematitas da formação ferrífera. É considerado o principal reservatório subterrâneo da área de estudo e de todo o Quadrilátero Ferrífero. O aquífero é caracterizado pela presença de dupla porosidade: intersticial e fissural. De forma geral, nesta unidade diferenciam-se horizontes mais frágeis com porosidade intersticial e horizontes mais estreitos com porosidade fraturada.

Os poros intersticiais resultam da lixiviação de minerais (principalmente carbonato e sílica) e a fissural resultam da fratura da rocha. Apresenta anisotropia de permeabilidade, onde a maior tensão está relacionada à foliação.

As relações de contato sugerem que a formação ferrífera nesta área se comporta como um aquífero confinado a semiconfinado. O aquífero Cauê está disposto em uma camada inclinada ao longo das montanhas locais, com um mergulho de cerca de 45 graus e uma espessura aparente de cerca de 150 metros. Está embutido em xisto indiferenciado na capa e na lapa.

Na área da Mina do Andrade, as camadas de ferro são dobradas, formando o sinclinal de Andrade, com o eixo SW-NE. O lado noroeste deste sinclinal é truncado pela chamada falha Cabral, contendo rochas de composição argilosa e formando uma barreira hidrogeológica. Nesta região do sinclinal, a formação ferrífera é bastante deformada, e a espessura aparente aumenta, formando uma estrutura em forma de folha espalhada por xisto. Há também a presença de diques de rochas básicas, que, juntamente com a intercalação dos xistos, promovem a segregação do aquífero.

Do ponto de vista hidroquímico, o aquífero apresenta águas bastante desmineralizadas com condutividade elétrica inferiores a 30 micro S/cm e pH neutro a ligeiramente ácido.

Em função da baixa salinidade, são difíceis de serem classificadas, sendo comumente enquadradas como águas bicarbonatadas cálcio-magnesianas.

A presença de alguns horizontes carbonáticos na formação ferrífera, altera a hidroquímica das águas que percolam nestes horizontes. Em geral ocorre uma elevação da condutividade elétrica para valores superiores a 100 micro S/cm e o pH tende para valores básicos.

- Aquífero Granito-Gnáissico

Formam a base das sequências metassedimentares e têm importância significativa pela crescente ocupação antrópica sobre seus domínios. Encontra-se distribuído pela região sudoeste e centro-sul em cotas entre 800 e 1.100m. (BEATO *et al.* 2001).

Presentes nos granitos, gnaisses, migmatitos, granitoides e rochas básicas e metabásicas intrusivas (Complexos Bonfim, Bação, Belo Horizonte e Santa Bárbara), serpentinitos e metagabros (Complexo Córrego dos Boiadeiros). O intemperismo pode atingir dezenas de metros. Beato *et al*. (2001) cita espessuras da ordem de 120m nas rochas do Complexo Belo Horizonte.

Os aquíferos formados em granitos-gnáissicos se caracterizam por se apresentarem descontínuos, anisotrópicos, heterogêneos, fraturados e livres a semiconfinados pela própria rocha alterada.

A recarga principal é pluvial e se dá pela infiltração nas formações superficiais e, também, de cursos d'água conectados hidraulicamente com as fraturas. A recarga é otimizada pela elevada precipitação, relevo pouco acidentado sustentando topos de serras e espesso manto de intemperismo. O fluxo tende aos baixos topográficos onde os cursos d'água perenes drenam o sistema. Os exutórios naturais são nascentes

pontuais ou difusas ao longo dos vales com pequenas vazões. Em função do controle geoestrutural, podem ser significativas, garantindo o escoamento superficial ao longo de todo o ano hidrológico.

- Aquífero Quartzítico

Ocorrem sob rochas metassedimentares onde predominam quartzitos, ainda que contenham níveis interestratificados de filito, xisto ou dolomitos. São unidades geológicas de diferentes idades e posições estratigráficas com grandes variações faciológicas que acarretam alterações significativas nas propriedades hidrodinâmicas.

Ocorre de forma descontínua em corpos lineares com espessuras de até 1.000 metros e em pequenas lentes ou corpos individualizados truncados por falhas. São rochas resistentes ao intemperismo que configuram o relevo mais elevado da região com cotas altimétricas entre 800 e 2.070 metros, geralmente acima de 1.000 metros.

A litologia é constituída de quartzitos, quartzitos ferruginosos, quartzitos sericíticos, metaconglomerados, metacherts e metagrauvacas, interestratificados, ou não, por filitos, filitos xistosos, xistos e dolomitos. São litologias do Grupo Maquiné, unidade Rio das Pedras da Formação Palmital (Dorr 1969), do Supergrupo Rio das Velhas, e Grupos Caraça (Formação Moeda), pertencentes ao Supergrupo Minas. Geralmente são rochas maciças, mas que podem ser friáveis. Nos platôs e base de encostas, podem estar recobertos por sedimentos alúvio-coluvionares e de tálus.

Os aquíferos são descontínuos, do tipo fraturado, ou fissural, em fraturas, diáclases, juntas e falhas, livres a confinados pelos metapelitos e xistos interestratificados de baixa permeabilidade, anisotrópicos e heterogêneos. A porosidade e permeabilidade são secundárias, resultantes dos esforços tectônicos.

A recarga principal é pela infiltração de águas pluviais nos horizontes silte-arenosos, produtos da meteorização das rochas, conectadas aos fraturamentos das rochas sãs. Sedimentos alúvio-coluvionares são comuns e contribuem para a recarga profunda, podendo haver ainda aportes dos cursos de água que cortam os quartzitos fraturados. Entretanto, a morfologia acidentada não favorece a infiltração, mas o escoamento superficial das águas pluviais.

A circulação de água subterrânea ocorre segundo as principais direções de fraturamento e, também, ao longo das camadas confinadas por estratos pouco permeáveis. O fluxo tende aos baixos topográficos, onde se encontram os cursos de água perenes que drenam o sistema.

Os exutórios naturais são nascentes de contato com os estratos pouco permeáveis dos metapelitos e xistos, ao longo dos vales. Localmente as vazões são aumentadas pelas restituições de aquíferos suspensos, constituídos de material alúvio-coluvionar e de tálus, bastante influenciadas pela presença de matas ciliares. O desmatamento da vegetação ciliar pode comprometer as vazões pelo rebaixamento dos níveis de água ocasionado pela diminuição da infiltração das águas pluviais e erosão das cabeceiras que aprofunda o leito das drenagens.

- Aquífero Quartzítico Cercadinho

É um desdobramento do sistema quartzítico com a particularidade de apresentarem espessos níveis de quartzito cinzento, ferruginoso, intercalados por níveis de filito prateado, típicos da Formação Cercadinho. Limita-se na base com o sistema Carbonático (Formação Gandarela) por contato discordante erosivo e está confinado pelos filitos da Formação Fecho do Funil.

Distribui-se geograficamente pelas regiões da serra do Curral e nas Sinclinais Gandarela e da Moeda nas porções oeste-noroeste e nordeste. A espessura máxima é de 320 m na localidade tipo e a espessura média em torno de 100 m. As altitudes estão entre 1.000 e 1.400 m.

São aquíferos descontínuos, fortemente anisotrópicos, heterogêneos, fraturados, livres e parcialmente confinados pelos filitos interestratificados e filitos da Formação Fecho do Funil.

A recarga se dá preferencialmente pela infiltração de águas pluviais através das formações superficiais conectados com as fraturas. Aportes significativos podem vir de cursos d'água que cortam os quartzitos fraturados e, ainda, a estruturação tectônica, com dobras, fraturas, falhas transcorrentes e de empurrão, favorecem conexões hidráulicas localizadas com os outros sistemas, tanto de recarga como de descarga. A circulação se faz segundo as direções de fraturamento e de acamamento. Os exutórios naturais são nascentes de contato com os níveis pouco permeáveis ao longo dos vales com vazões que podem atingir algumas dezenas de m^3/h.

- Aquífero Xistoso

Geralmente é considerado como aquitardos ou aquiclude, provavelmente devido as litofácies predominantes ser pouco permeáveis.

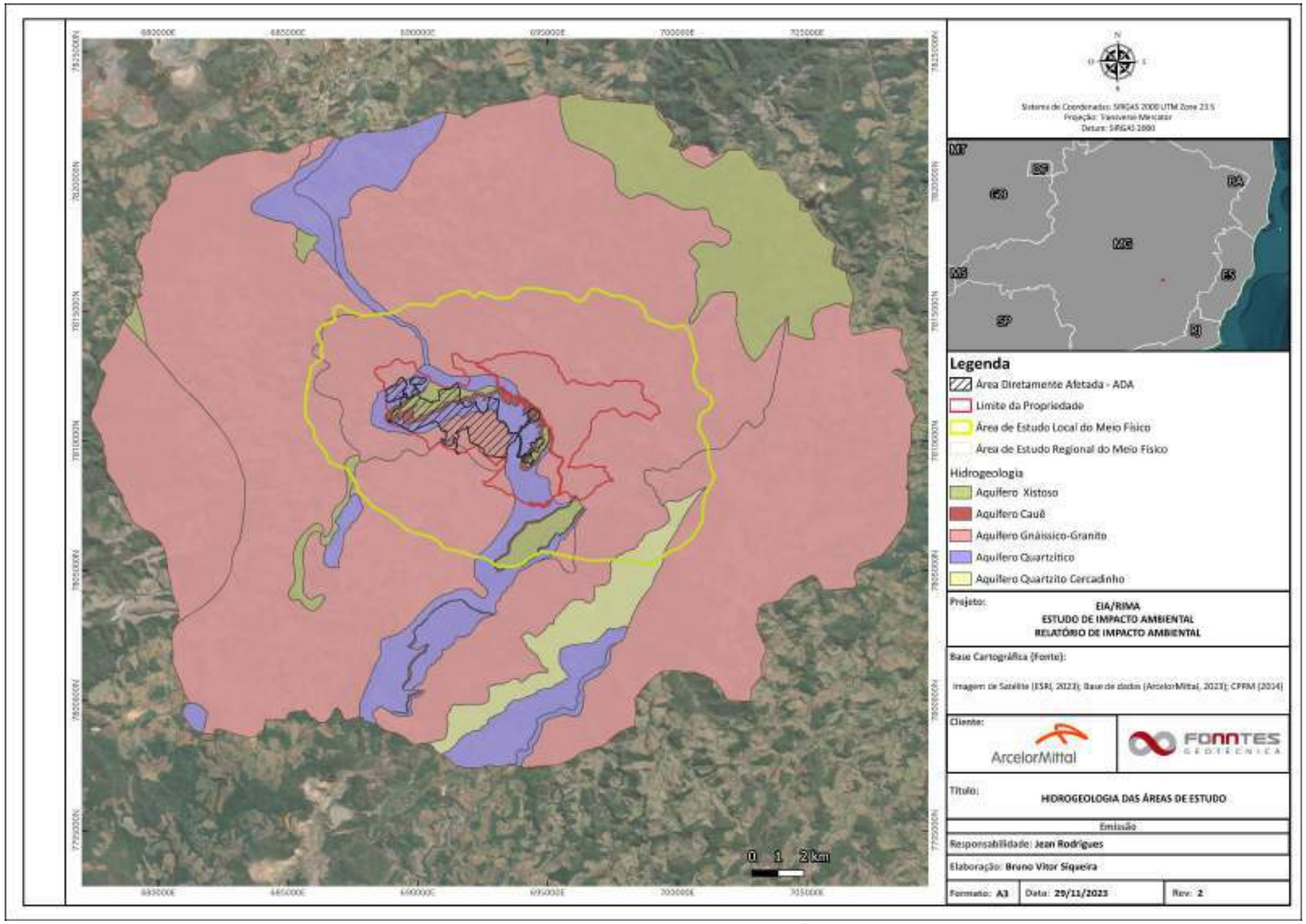
Prevalecem metapelitos e xistos intercalados por frequentes níveis quartzosos que exibem uma porosidade efetiva resultante dos esforços tectônicos a que foram submetidos. Este comportamento não é homogêneo nem contínuo, no entanto é bastante comum, pois é a unidade hidrogeológica com o maior número de poços tubulares produtivos, sendo inexpressiva a quantidade de poços totalmente secos.

Predomina nas bacias do rio das Velhas e rio Conceição, serra da Moeda e flanco norte do trecho serra do Curral-Três Irmãos. Forma um espesso pacote, acima de 4.000 metros nas rochas do Grupo Nova Lima que se encontra bastante intemperizado, frequentemente com dezenas de metros.

É formado em rochas metassedimentares e metavulcanossedimentares do tipo *greenstone belt*. Dentre a diversidade litológica existente os principais tipos são: filitos, filitos grafitosos, xistos, xistos metavulcânicos, mica xistos carbonáticos, talco xisto, esteatito, serpentinito e níveis de quartzitos, formações ferríferas bandadas do tipo Algoma e metacherts. São litologias dos Grupos Quebra Osso, Nova Lima (unidades Ouro Fino, Morro Vermelho, Santa Quitéria, Mestre Caetano, Catarina Mendes, Fazenda Velha, Córrego da Paina, Pau d'Óleo, Mindá e Córrego do Sítio) e Maquiné (unidade Rio de Pedras da Formação Palmital), pertencentes ao Supergrupo Rio das Velhas. Também inclui os litotipos dos Grupos Sabará e Piracicaba (Formação Fecho do Funil), pertencentes ao Supergrupo Minas.

9.1.11.3.Aspectos hidrogeológicos da área de estudo local

O arranjo hidrogeológico da Área de Estudo Local, apresentado no Mapa 22 está compartimentado com os mesmos sistemas aquíferos descritos para a Área de Estudo Regional.



Mapa 22 - Mapeamento das Unidades Hidrogeológicas das Áreas de Estudo

9.1.11.3.1. Circulação de água subterrânea

Segundo C&D (2014) o principal sistema aquífero local é a formação ferrífera (Sistema Aquífero Cauê) que se apresenta como uma camada inclinada e dobrada, formando um sinclinal com eixo mergulhando para NE. Encontra-se confinada lateralmente pelos aquícludes dos xistos indiferenciados (Xistos e filitos Piracicaba ou Nova Lima). Esse confinamento é confirmado pelo artesianismo que ocorre quando os furos perfurados na capa da formação ferrífera (xistos Piracicaba ou Nova Lima) interceptam o Sistema Aquífero Cauê.

Já os xistos situados na lapa da formação ferrífera (Formação Batatal), apresentam alguns níveis d'água bem mais elevados que o Aquífero Cauê. Isto indica a existência de zonas aquíferas localizadas em descontinuidades nestes xistos que se encontram desconectadas do Sistema Aquífero Cauê. Desta forma pode-se admitir que todo o Sistema Aquífero Cauê se encontra confinado lateralmente. O aporte de água para este aquífero é proveniente somente da recarga pluviométrica.

A complexidade geológica e estrutural da região da Mina do Andrade reflete na dinâmica do fluxo da água subterrânea no Aquífero Cauê. A intercalação do minério com lascas de xistos e a presença de diques de rochas básicas origina compartimentações e confinamentos neste sistema aquífero (C&D, 2014).

Segundo C&D (2014), de acordo com a geologia e as informações piezométricas podemos definir pelo menos 3 compartimentações principais do Aquífero Cauê na Mina do Andrade. O setor I situa-se na porção NW da mina. Este setor é limitado à SE por um dique de rocha básica que atravessa a camada da formação ferrífera ao longo de um cisalhamento dextral NE/SW, denominado falha do Cabral. Neste setor a camada da formação ferrífera apresenta uma grande dobra em planta, preenchida por xisto em seu centro. De acordo com o mapeamento geológico, as duas abas desta dobra estão

conectadas, mas é possível que exista uma subcompartimentação hidrogeológica entre essas duas abas (C&D, 2014).

A descarga da água subterrânea na aba NW do setor I ocorre na região que corresponde às nascentes sotopostas ao depósito de estéril da pilha 01. Na aba SE deste setor a descarga ocorre nas nascentes sotopostas ao antigo pátio de carregamento. A falta de maiores informações geológicas e hidrogeológicas dificulta uma análise deste setor em profundidade. Admite-se que este setor se encontra isolado do restante da formação ferrífera, sendo os pontos citados anteriormente os únicos pontos de descarga de água subterrânea deste setor (C&D, 2014).

O setor II representa a porção central da mina. Atualmente os pontos de descarga de água subterrânea desse setor correspondem a água que surge no fundo da mina e nos taludes da cava. As descargas originais deste compartimento deveriam corresponder às nascentes sob o aterro da usina de beneficiamento e nos córregos à montante da bacia de sedimentação nº 7 (C&D, 2014).

De modo análogo ao setor I, a complexidade geológica local dificulta uma análise da continuidade em profundidade desses setores. Admite-se que estejam isolados do restante da formação ferrífera pelo dique de rocha básica que preenche uma falha sinistral de direção NW/SE (C&D, 2014).

O setor III é o que apresenta a geometria mais simples dos demais setores. Corresponde a uma camada inclinada com mergulho geral para NW. O fluxo principal deste setor ocorre para NE. Dentre os córregos que cortam esta camada em apenas um deles foram identificados pontos de descarga de água subterrânea. Alguns furos de sonda e o poço tubular, situados na porção norte da área, interceptaram a camada de formação

ferrífera em profundidade, apresentando artesianismo. A pressão medida nestes furos corresponde a piezometria medida neste setor hidrogeológico (C&D, 2014).

Admite-se que o rio Santa Bárbara seja outro ponto de descarga da água subterrânea do Aquífero Cauê. Este ponto ocorre a cerca de 3 Km da cava da Mina do Andrade, na cota 550 metros, quando o rio intercepta a formação ferrífera. As informações geológicas e hidrogeológicas são insuficientes para determinar se o setor III apresenta continuidade até este ponto de descarga ou se existe outras barreiras hidráulicas neste setor (C&D, 2014).

De maneira geral foram identificadas diversas nascentes da formação ferrífera próximo à Mina do Andrade. As diversas compartimentações existentes promovem certo isolamento do fluxo d'água subterrânea na área da mina. Para efeitos conservadores foi admitido que este isolamento não é completo e existe uma certa conexão entre os compartimentos hidrogeológicos (C&D, 2014).

Em relação ao Aquífero Quartzítico Piracicaba, os dados hidrogeológicos são ainda mais escassos. Trata-se de uma unidade hidrogeológica que se encontra lateralmente confinada entre os xistos da Formação Batatal e o embasamento cristalino (gnaisses para e ortoderivados) e compartimentada por dique de rochas básicas de direção NW/SE. Alguns drenos horizontais foram executados no talude da Mina do Andrade atravessando o xisto até atingir o quartzito, gerando surgências d'água, comprovando o confinamento deste sistema Aquífero (C&D, 2014).

9.1.11.3.2. Parâmetros Hidrodinâmicos dos Aquíferos

As propriedades hidrodinâmicas foram fundamentadas com base no mapeamento geológico da ArcelorMittal, realizada pela empresa MDGEO (2014). Além das linotipos definidas no mapeamento geológico, houve a necessidade, no estudo de recalibração do

modelo hidrogeológico (C&D, 2020), de criação de outras zonas de propriedades hidrodinâmicas para melhor eficiência do modelo numérico. No qual foram acrescentadas as zonas 3 e 15 (Tabela 23), para representar respectivamente o manto alterado arenoso/aluvião e regiões com alta permeabilidade.

Tabela 23 - Valores de condutividade hidráulica e armazenamento adotados

Zona / Cor de representação	Litotipo	Cond. Hidr. (m/dia)	Ss 1/m	Sy (m/dia)
1	Veio de Quartzo	0.009	1E-5	0.01
2	Xisto Inferior	0.009	1E-5	0.0025
3	Manto alterado arenoso	1	1E-5	0.0025
4	Xisto Superior	0.009	1E-5	0.0025
5	Hematitito Compacto	0.086	2.5E-5	0.015
6	Rochas Básicas/Ultramáficas	0.0004	1E-5	0.0025
7	Quartzo-Mica Xisto	0.001	1E-5	0.0025
8	Pilha de Estéreo	0.009	1E-5	0.01
9	Gnaisses dentro de quartzitos	0.009	1E-5	0.01
10	Itabirito Compacto	0.086	2.5E-5	0.0125
13	Hematitito Friáveis	1	2.5E-5	0.025
14	Itabirito Friáveis	1	2.5E-5	0.02
15	Falhas (zonas de alta	10	2.5E-5	-

Fonte: C&D, 2020

Os valores de condutividade hidráulica e armazenamento foram atribuídos inicialmente com base nos estudos hidrogeológicos anteriores, dados de ensaios de bombeamento e dados bibliográficos. Esses valores foram ajustados na calibração do modelo numérico, a partir do processo de retroanálise (C&D, 2020).

A Figura 40, apresenta uma visualização em perfil N-S da distribuição das zonas de condutividade hidráulica do modelo numérico na coluna 42, coordenada 689.937.

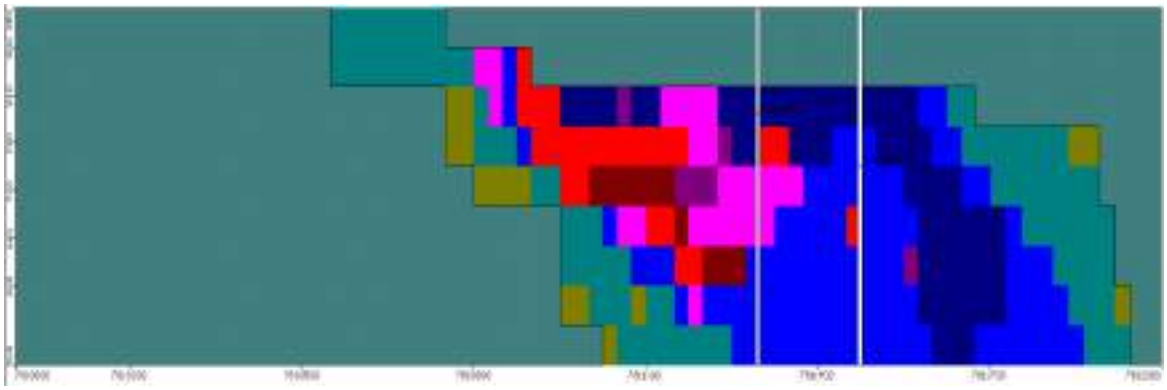


Figura 40 - Distribuição das zonas de condutividade hidráulica para a coluna 42 do modelo numérico

A Figura 41 apresenta uma visualização em planta da distribuição da condutividade hidráulica para a camada 4 do modelo numérico com cota média 775 metros.

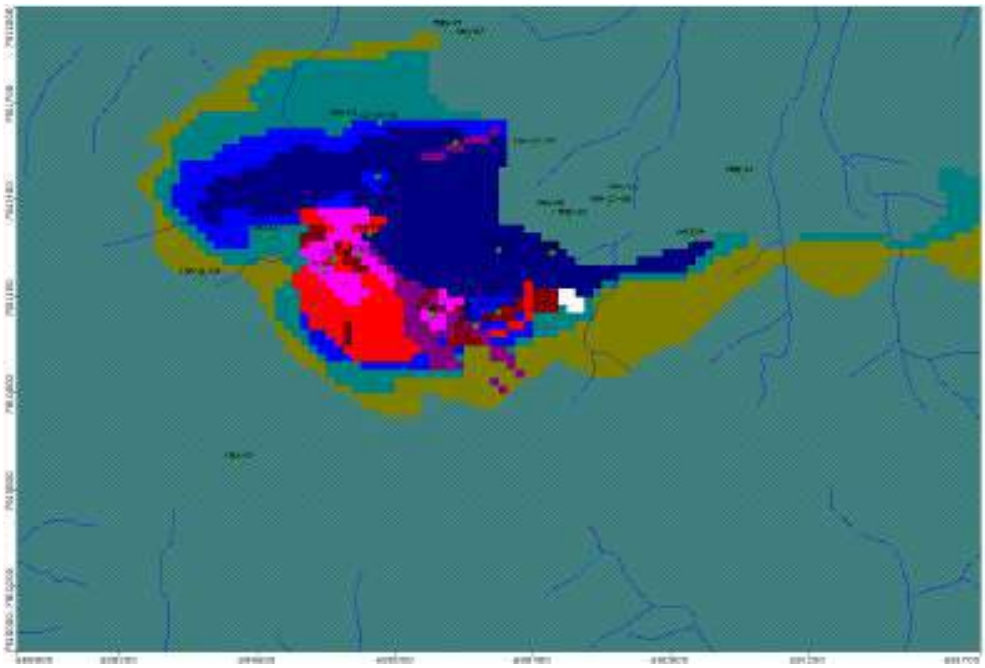


Figura 41 - Distribuição das zonas de condutividade hidráulica para a camada 4 do modelo numérico

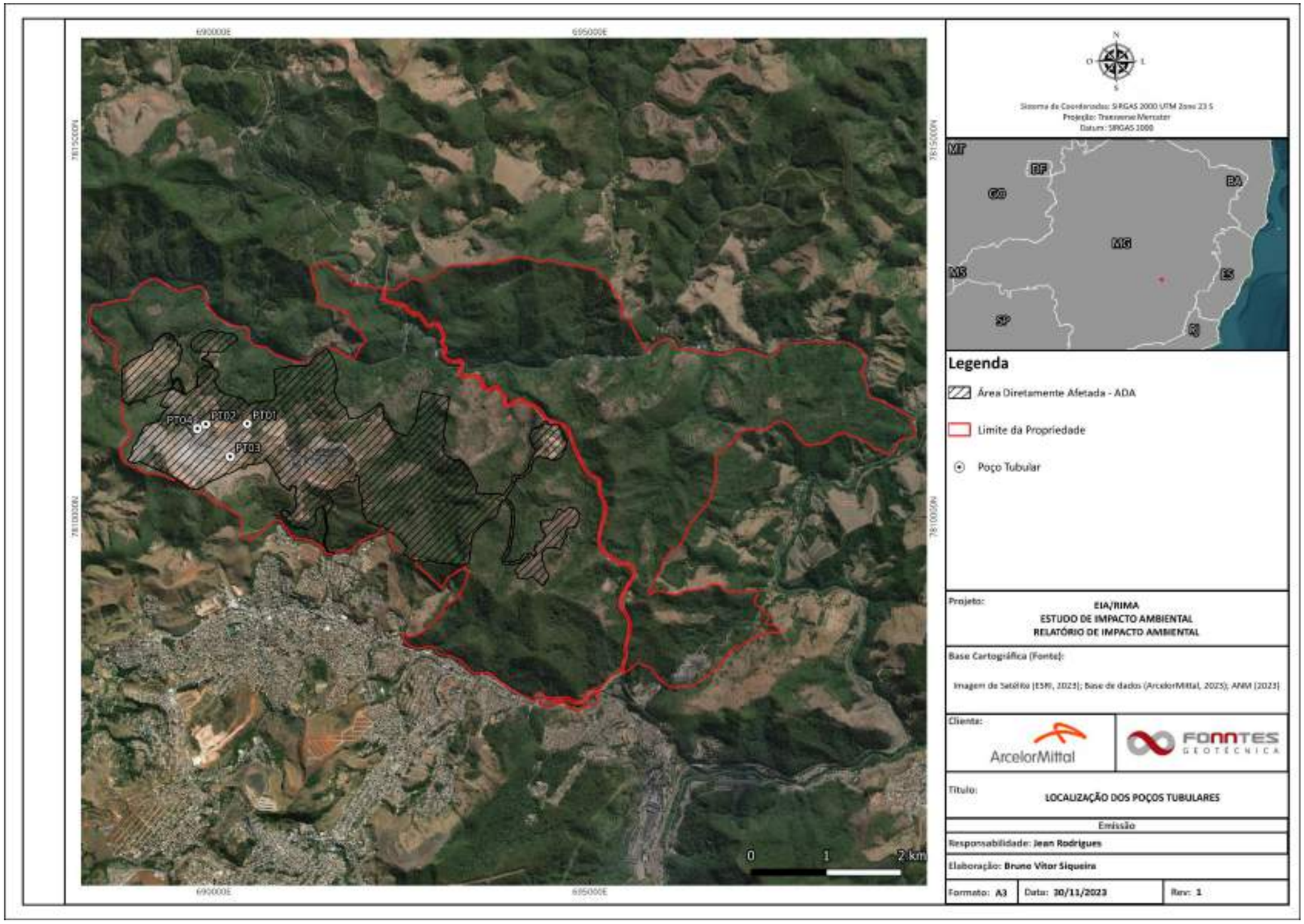
9.1.11.4.Interferências atuais

O empreendimento realiza o uso consuntivo de águas subterrâneas por meio de poços tubulares instalados na área da cava existente, conforme apresentado na Tabela 24.

Tabela 24 - Descrição dos Poços Tubulares Existentes

Poço Tubular	Coordenadas UTM		Vazão consumida	Modo de Uso	Finalidade	Outorga
	N (m)	E (m)				
PT02	7.811.229,16	689.894,49	13 m^3/h	Rebaixamento de nível de água	Uso industrial (planta de beneficiamento) e Consumo Humano	Portaria n° 1108047/2022
PT03	7.810.802,03	690.234,51	4 m^3/h	Rebaixamento de nível de água	Uso industrial (planta de beneficiamento) e Consumo Humano	Portaria n° 1108047/2022
PT04	7.811.183,65	689.786,90	105 m^3/h	Rebaixamento de nível de água	Uso industrial (planta de beneficiamento)	Portaria n° 1108047/2022

Cabe ressaltar que há também o poço denominado “PT01”. Esse é utilizado exclusivamente para monitoramento de nível estático da água subterrânea, sendo assim, não foi mencionado na Tabela 24 por não se tratar de uso consuntivo de águas subterrâneas.



Mapa 23 - Localização dos poços tubulares

9.1.12. Qualidade das Águas Subterrâneas

Para captação de água subterrânea através de poços, é importante avaliar tanto a quantidade de água disponível, isto é, a vazão a ser obtida, quanto a qualidade da água subterrânea, tendo em vista o uso proposto para a água a ser captada. A qualidade das águas subterrâneas é dada, em princípio, pela dissolução dos minerais presentes nas rochas que constituem os aquíferos por ela percoladas, podendo também sofrer a influência de outros fatores como composição da água de recarga, tempo de contato água/meio físico, clima e até mesmo a poluição causada pelas atividades humanas. (FERNANDES, 2008).

Devido ao maior contato com os materiais geológicos, baixa velocidade de fluxo e maiores pressões e temperaturas, as águas subterrâneas são geralmente mais mineralizadas e possuem menores teores de matérias em suspensão e menor teor de oxigênio dissolvido do que as águas superficiais, além de menor teor de matéria orgânica devido à ação dos microrganismos presentes no solo. (FERNANDES, 2008).

A qualidade é definida pelas características físicas, químicas e biológicas da água. Dentro dos valores encontrados para cada um destes parâmetros, é possível estabelecer os diferentes usos: consumo humano, industrial e outros. (DERISIO, 2016).

9.1.12.1.Metodologia

O presente diagnóstico avaliou a qualidade das águas subterrâneas de 03 poços localizados na Área Diretamente Afetada – ADA do licenciamento em questão, possibilitando a caracterização do aquífero.

O poço PT-01 está localizado na frente de lavra e é utilizado somente para monitoramento do nível hídrico estático e dinâmica hídrica local por tal fato não foi considerado no presente diagnóstico.

9.1.12.2.Legislação Aplicável

A elaboração deste diagnóstico foi realizada considerando o seguinte requisito legal:

- Resolução CONAMA Nº 396, de 03 de abril de 2008 - Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências.

Para a análise dos resultados obtidos do monitoramento hidroquímico das águas dos poços, foram adotados os limites estabelecidos na Resolução CONAMA Nº 396/2008. De acordo com as diretrizes do Capítulo V (Artigo 28) da referida Resolução, o enquadramento das águas subterrâneas dar-se-á de acordo com as normas e procedimentos definidos pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos e o Conselho Estadual de Recursos Hídricos, com base nos usos preponderantes mais restritivos atuais ou pretendidos.

9.1.12.3.Rede de amostragem

No Mapa 24 e na Tabela 25 estão apresentas as coordenadas e descrição dos poços amostrados, incluindo as sub-bacias e unidades hidrogeológicas em que se inserem. Os poços foram amostrados durante duas campanhas realizadas em abril e outubro de 2021.

Tabela 25 - Pontos de amostragem de qualidade das águas subterrâneas

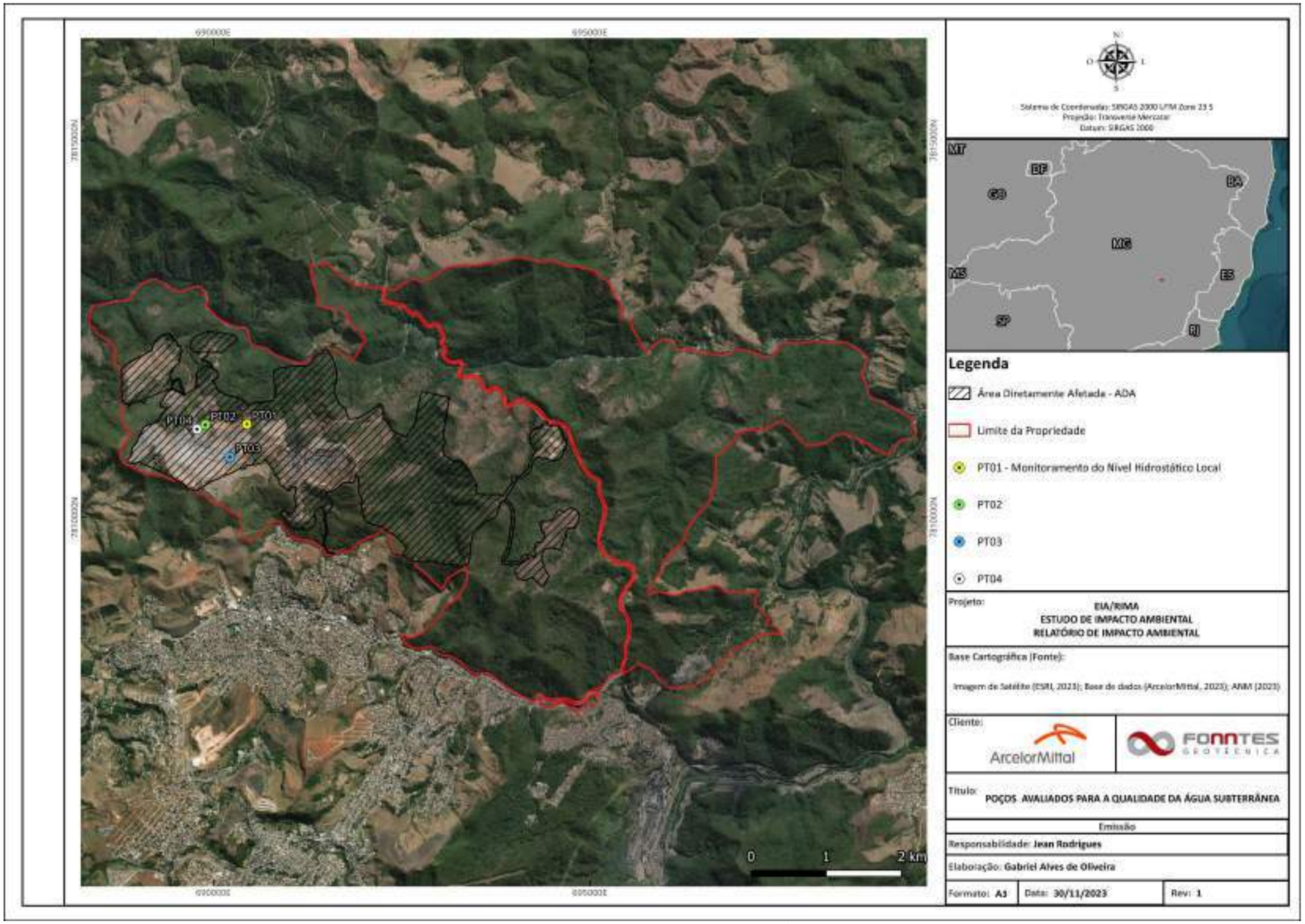
Poço	Bacia hidrográfica	Unidades Hidrogeológicas	Coordenadas UTM	
			NORTE (m)	LESTE (m)
PT-02	Rio Santa Barbara	Rochas Xistosas	7.811.229,163	689.894,493
PT-03	Rio Santa Barbara	Rochas Xistosas	7.810.802,032	690.234,515
PT-04	Rio Santa Barbara	Formação Ferrífera	7.811.183,650	689.786,902

A Figura 42 e a Figura 43 apresentam vistas dos poços onde houveram coleta de amostras. Conforme pode ser observado, os poços se localizam na zona aquífera que se

estabelece na formação ferrífera e rochas xistosas. Essas unidades representam grande parte da ADA, estando as coberturas xistosas associadas a aquíferos porosos recentes e a formação ferrífera a aquíferos em itabiritos e hematitas.

Figura 42 - Ponto de Monitoramento – Poço Tubular - 02 e 03.

Figura 43 - Ponto de Monitoramento – Poço Tubular -04



Mapa 24 - Poços Tubulares Avaliados para a Qualidade das Águas Subterrâneas

9.1.12.4. Coleta de amostras e Procedimentos Analíticos

A coleta de amostras de água subterrânea foi realizada seguindo as diretrizes da Resolução CONAMA 396 de 3 de abril de 2008, por técnicos do laboratório do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI sob supervisão da equipe técnica da ArcelorMittal Mina do Andrade. O referido laboratório possui um corpo técnico experiente e conhecedor, certificado para atender aos requisitos da norma NBR ISO/IEC 17.025/2017 para laboratórios. Todas as amostras foram acondicionadas em caixas térmicas contendo gelo, garantindo um ambiente de baixas temperaturas (4 a 2 °C) até a verificação analítica no laboratório.

9.1.12.5. Parâmetros de análise

Tabela 26 - Parametros de análise utilizados.

	Físico-químico	Microbiológicos	Metais
Parâmetros de análise	Condutividade Elétrica, Cor Aparente, Cor Verdadeira, Demanda Bioquímica De Oxigênio, Demanda Química De Oxigênio, Óleos E Graxas, Oxigênio Dissolvido, PH, Sólidos Suspensos Totais, Turbidez, Cloraminas Total e Dióxido Cloro.	Coliformes Totais, Escherichia Coli.	Alumínio Total, Ferro Dissolvido, Ferro Total, Manganês Dissolvido, Manganês Total.

Os parâmetros condutividade elétrica, oxigênio dissolvido, pH, cloraminas total e dióxido de cloro foram medidos *in situ*

9.1.12.6. Resultados

Por estarem na mesma unidade hidrogeológica, representando características do mesmo aquífero, os resultados analíticos dos 03 poços foram analisados de modo integrado, comparando aos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA Nº 396/2008, para consumo humano, conforme apresentados na Tabela 27; Tabela 28; Tabela 29; Tabela 30 e Tabela 31.

Tabela 27 - Resultados do Poço Tubular – 02

Parâmetro/unidade	Data do Ensaio	Método de ensaio	Amostra no 6998 PT-02		Valor máximo permitido CONAMA no 396:2008	Avaliação da conformidade
			Valor	± Incerteza		
FÍSICO-QUÍMICO						
Cloraminas total, in loco / mg/L	13/04/2021	SMEWW 4500 CL G	<0,1	---	Nd	---
Dióxido Cloro, in loco mg/L	13/04/2021	SMEWW 4500 CL G	<0,1	---	Nd	---
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	13/04/2021	SMEWW 2510 B	37,0	2,2E+00	Nd	---
Cor Aparente/ uPt	14/04/2021	SMEWW 2120 C	18	2,9E+00	Nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	14/04/2021	SMEWW 2120 C	<10	1,6E+00	Nd	---
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	14/04/2021	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H	<2,0	1,1E-01	Nd	---
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	16/04/2021	SMEWW 5220 B e C	8,5	4,6E-01	Nd	---
Óleos e graxas / mg/L	16/04/2021	SMEWW 5520 B	<15	7,7E-01	Nd	---
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	13/04/2021	SMEWW 4500-O G e H	7,4	5,4E-01	Nd	---
pH, in loco	13/04/2021	SMEWW 4500 H+ B	6,7	4,0E-01	Nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	19/04/2021	ABNT NBR 10664/1989	<2	1,1E-02	Nd	---
Turbidez/ NTU	14/04/2021	SMEWW 2130 B	1,79	1,6E-01	Nd	---
MICROBIOLÓGICOS						
Coliformes totais / 100mL	13/04/2021	SMEWW 9223 B	<1	0 - 4	Nd	---
Escherichia coli / 100mL	13/04/2021	SMEWW 9223 B	<1	0 - 4	Ausência	Atende
METAIS						
Alumínio Total / µg/L	26/04/2021	SMEWW 3120 B	<20	11,0	200	Atende
Ferro Dissolvido / µg/L	26/04/2021	SMEWW 3120 B	<30	6,0	nd	---
Ferro Total / µg/L	26/04/2021	SMEWW 3120 B	36,8	7,0	300	Atende
Manganês Dissolvido / µg/L	26/04/2021	SMEWW 3120 B	43,3	1,3	Nd	---
Manganês Total / µg/L	26/04/2021	SMEWW 3120 B	42,7	1,3	100	Atende

Nd: Limite não definido pela legislação.

Tabela 28 - Resultados do Poço Tubular – 03

Parâmetro/unidade	Data do Ensaio	Método de ensaio	Amostra no 6999 PT-03		Valor máximo permitido CONAMA no 396:2008	Avaliação da conformidade
			Valor	± Incerteza		
FÍSICO-QUÍMICO						
Cloraminas total, in loco / mg/L	13/04/2021	SMEWW 4500 CL G	<0,1	---	Nd	---
Dióxido Cloro, in loco mg/L	13/04/2021	SMEWW 4500 CL G	<0,1	---	Nd	---
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	13/04/2021	SMEWW 2510 B	101	5,9E+00	Nd	---
Cor Aparente/ uPt	14/04/2021	SMEWW 2120 C	21	3,4E+00	Nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	14/04/2021	SMEWW 2120 C	20	3,3E+00	Nd	---
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	14/04/2021	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H	7,8	4,2E-01	Nd	---
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	16/04/2021	SMEWW 5220 B e C	13	7,0E-01	Nd	---
Óleos e graxas / mg/L	16/04/2021	SMEWW 5520 B	<15	7,7E-01	Nd	---
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	13/04/2021	SMEWW 4500-O G e H	6,3	4,6E-01	Nd	---
pH, in loco	13/04/2021	SMEWW 4500 H+ B	6,4	3,8E-01	Nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	19/04/2021	ABNT NBR 10664/1989	<2	1,1E-02	Nd	---
Turbidez/ NTU	14/04/2021	SMEWW 2130 B	3,04	2,7E-01	Nd	---
MICROBIOLÓGICOS						
Coliformes totais / 100mL	13/04/2021	SMEWW 9223 B	<1	0 - 4	Nd	---
Escherichia coli / 100mL	13/04/2021	SMEWW 9223 B	<1	0 - 4	Ausência	Atende
METAIS						
Alumínio Total / µg/L	26/04/2021	SMEWW 3120 B	<20	11,0	200	Atende
Ferro Dissolvido / µg/L	26/04/2021	SMEWW 3120 B	<30	6,0	nd	---
Ferro Total / µg/L	26/04/2021	SMEWW 3120 B	169,3	7,0	300	Atende
Manganês Dissolvido / µg/L	26/04/2021	SMEWW 3120 B	46,8	1,3	Nd	---
Manganês Total / µg/L	26/04/2021	SMEWW 3120 B	46,5	1,3	100	Atende

Nd: Limite não definido pela legislação.

Tabela 29 - Resultados do Poço Tubular – 04

Parâmetro/unidade	Data do Ensaio	Método de ensaio	Amostra no 7000 PT-04		Valor máximo permitido CONAMA no 396:2008	Avaliação da conformidade
			Valor	± Incerteza		
FÍSICO-QUÍMICO						
Cloraminas total, in loco / mg/L	13/04/2021	SMEWW 4500 CL G	<0,1	---	Nd	---
Dióxido Cloro, in loco mg/L	13/04/2021	SMEWW 4500 CL G	<0,2	---	Nd	---
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	13/04/2021	SMEWW 2510 B	41	2,4E+00	Nd	---
Cor Aparente/ uPt	14/04/2021	SMEWW 2120 C	53	8,7E+00	Nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	14/04/2021	SMEWW 2120 C	16	2,6E+00	Nd	---
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	14/04/2021	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H	<2,0	1,1E-01	Nd	---
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	16/04/2021	SMEWW 5220 B e C	14	7,2E-01	Nd	---
Óleos e graxas / mg/L	16/04/2021	SMEWW 5520 B	<15	7,7E-01	Nd	---
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	13/04/2021	SMEWW 4500-O G e H	7,6	5,6E-01	Nd	---
pH, in loco	13/04/2021	SMEWW 4500 H+ B	6,8	4,0E-01	Nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	19/04/2021	ABNT NBR 10664/1989	39	2,1E-01	Nd	---
Turbidez/ NTU	14/04/2021	SMEWW 2130 B	53,7	4,9E+00	Nd	---
MICROBIOLÓGICOS						
Coliformes totais / 100mL	13/04/2021	SMEWW 9223 B	<1	0 - 4	Nd	---
Escherichia coli / 100mL	13/04/2021	SMEWW 9223 B	<1	0 - 4	Ausência	Atende
METAIS						
Alumínio Total / µg/L	26/04/2021	SMEWW 3120 B	77,7	18,0	200	Atende
Ferro Dissolvido / µg/L	26/04/2021	SMEWW 3120 B	<30	6,0	nd	---
Ferro Total / µg/L	26/04/2021	SMEWW 3120 B	1204,1	36,0	300	Não Atende
Manganês Dissolvido / µg/L	26/04/2021	SMEWW 3120 B	35,1	1,3	Nd	---
Manganês Total / µg/L	26/04/2021	SMEWW 3120 B	44,7	1,3	100	Atende

Nd: Limite não definido pela legislação.

Tabela 30 - Resultados do Poço Tubular – 02

Parâmetro/unidade	Data do Ensaio	Método de ensaio	Amostra no 13775 PT-02		Valor máximo permitido CONAMA no 396:2008	Avaliação da conformidade
			Valor	± Incerteza		
FÍSICO-QUÍMICO						
Cloraminas total, in loco / mg/L	07/10/2021	SMEWW 4500 CL G	<0,1	---	Nd	---
Dióxido Cloro, in loco mg/L	07/10/2021	SMEWW 4500 CL G	<0,2	---	Nd	---
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	07/10/2021	SMEWW 2510 B	102	6,9E+00	Nd	---
Cor Aparente/ uPt	08/10/2021	SMEWW 2120 C	16	2,6E+00	Nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	08/10/2021	SMEWW 2120 C	<10	1,6E+00	Nd	---
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	08/10/2021	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H	<2,0	7,9E-02	Nd	---
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	08/10/2021	SMEWW 5220 B e C	5,1	2,8E-01	Nd	---
Óleos e graxas / mg/L	08/10/2021	SMEWW 5520 B	<15	7,7E-01	Nd	---
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	08/10/2021	SMEWW 4500-O G e H	5,2	2,8E-01	Nd	---
pH, in loco	08/10/2021	SMEWW 4500 H+ B	5,7	3,9E-01	Nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	08/10/2021	ABNT NBR 10664/1989	6	5,5E-01	Nd	---
Turbidez/ NTU	08/10/2021	SMEWW 2130 B	9,71	6,1E-01	Nd	---
MICROBIOLÓGICOS						
Coliformes totais / 100mL	13/04/2021	SMEWW 9223 B	<1	0 - 4	Nd	---
Escherichia coli / 100mL	13/04/2021	SMEWW 9223 B	<1	0 - 4	Ausência	Atende
METAIS						
Alumínio Total / µg/L	26/04/2021	SMEWW 3120 B	51,1	11,0	200	Atende
Ferro Dissolvido / µg/L	26/04/2021	SMEWW 3120 B	2476,2	100,0	nd	---
Ferro Total / µg/L	26/04/2021	SMEWW 3120 B	5831,8	180,0	300	Não Atende
Manganês Dissolvido / µg/L	26/04/2021	SMEWW 3120 B	37,8	1,3	Nd	---
Manganês Total / µg/L	26/04/2021	SMEWW 3120 B	46,9	1,3	100	Atende

Nd: Limite não definido pela legislação.

Tabela 31 - Resultados do Poço Tubular – 04

Parâmetro/unidade	Data do Ensaio	Método de ensaio	Amostra no 13775 PT-02		Valor máximo permitido CONAMA no 396:2008	Avaliação da conformidade
			Valor	± Incerteza		
FÍSICO QUÍMICO						
Cloraminas total, in loco / mg/L	07/10/2021	SMEWW 4500 CL G	<0,1	---	Nd	---
Dióxido Cloro, in loco mg/L	07/10/2021	SMEWW 4500 CL G	<0,1	---	Nd	---
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	07/10/2021	SMEWW 2510 B	94,1	6,9E+00	Nd	---
Cor Aparente/ uPt	08/10/2021	SMEWW 2120 C	<10	1,6E+00	Nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	08/10/2021	SMEWW 2120 C	<10	1,6E+00	Nd	---
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	08/10/2021	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H	<2,0	7,9E-02	Nd	---
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	08/10/2021	SMEWW 5220 B e C	<5,0	2,7E-01	Nd	---
Óleos e graxas / mg/L	08/10/2021	SMEWW 5520 B	<15	7,7E-01	Nd	---
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	08/10/2021	SMEWW 4500-O G e H	6,3	3,4E-01	Nd	---
pH, in loco	08/10/2021	SMEWW 4500 H+ B	6,0	4,1E-01	Nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	08/10/2021	ABNT NBR 10664/1989	3	2,8E-01	Nd	---
Turbidez/ NTU	08/10/2021	SMEWW 2130 B	4,06	2,6E-01	Nd	---
MICROBIOLÓGICOS						
Coliformes totais / 100mL	13/04/2021	SMEWW 9223 B	<1	0 - 4	Nd	---
Escherichia coli / 100mL	13/04/2021	SMEWW 9223 B	<1	0 - 4	Ausência	Atende
METAIS						
Alumínio Total / µg/L	26/04/2021	SMEWW 3120 B	<20	11,0	200	Atende
Ferro Dissolvido / µg/L	26/04/2021	SMEWW 3120 B	326,89	13,00	nd	---
Ferro Total / µg/L	26/04/2021	SMEWW 3120 B	671,8	36,0	300	Não Atende
Manganês Dissolvido / µg/L	26/04/2021	SMEWW 3120 B	9,7	1,3	Nd	---
Manganês Total / µg/L	26/04/2021	SMEWW 3120 B	28,0	1,3	100	Atende

Nd: Limite não definido pela legislação.

Não foi efetuado o monitoramento do poço tubular – PT-03 no mês de outubro de 2021, pelo fato do mesmo não apresentar condições de coleta (Poço Tubular seco) conforme laudo do laboratório responsável apresentado no Anexo 06 – Laudos de Monitoramento da Qualidade das Águas Subterrâneasdeste documento.

Os resultados analíticos indicaram águas com pH com tendência neutra (pH mínimo de 5,70 e máximo de 6,70), oxigenação máxima de 7,60 mg/L, turvação máxima de 53,70 NTU e teores máximos de 39 mg/L de sólidos em suspensão.

Com relação à mineralização as águas foram avaliadas com condutividade elétrica máxima de 102 µS/cm. Nas águas subterrâneas a alcalinidade se dá pela presença, principalmente, dos bicarbonatos e carbonatos, porém nas amostras avaliadas não foi detectada a presença de alcalinidade por bicarbonatos.

O alumínio total foi detectado em todas as amostras, no entanto, em concentração máxima de 77,1 µg/L. Assim como o alumínio, o ferro em sua fração dissolvida foi detectado na análise do PT-02 com valor de 2.476,20 µg/L e no PT-04 com 326,89 µg/L.

O manganês total foi detectado em todos os pontos com valores abaixo do limite estabelecido na CONAMA 396/08. Estes metais, alumínio, ferro e manganês, são elementos constituintes da matriz geológica local e por isto são facilmente encontrados nas águas subterrâneas.

Entre os parâmetros avaliados, somente Ferro Total apresentou concentração superior ao limite estabelecido na Resolução CONAMA 396/08, devido, como já foi dito, à matriz geológica da região.

9.1.12.7.Sintese Conclusiva

Após as interpretações e a discussão dos resultados dos monitoramentos realizados pela ArcelorMittal Mina do Andrade, comparados aos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA Nº 396, de 03 de abril de 2008, constatou-se que a maior parte dos parâmetros monitorados apresentaram resultados dentro dos limites legais, caracterizando águas subterrâneas de boa qualidade.

Conforme mencionado foram constatadas concentrações de Ferro acima dos Valores Máximos Permitidos (VMPs) estabelecidos pela legislação nas amostras, refletindo a composição químico-mineralógica dos constituintes rochosos que compõem o substrato geológico, meio que ocorre a infiltração, circulação, descarga e processos naturais de interação água-rocha.

9.1.13. Áreas Contaminadas

De acordo com CETESB (2021) as áreas contaminadas são conceituadas como "área onde existe ou existiu fonte de contaminação primária e, como resultado, contém quantidades de matéria ou concentrações de substâncias, em ao menos um dos compartimentos do meio ambiente, capazes de causar danos aos bens a proteger". Estes compartimentos são representados por solos, sedimentos, rochas, materiais utilizados para aterrar os terrenos, construções, águas subterrâneas e superficiais, ar e organismos vivos.

9.1.13.1.Aspectos Metodológicos

O levantamento de áreas contaminadas e com potencial ou suspeitas de contaminação, foi realizado tendo-se como base as definições:

- Resolução CONAMA nº 420, de 28 de dezembro de 2009, que dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo, quanto à presença de

substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas;

- Norma da ABNT NBR 15.515-1 - Passivo ambiental em solo e água subterrânea. Parte 1: Avaliação Preliminar;
- Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH 02 de 2010. Institui o Programa Estadual de Gestão de Áreas Contaminadas, que estabelece as diretrizes e procedimentos para a proteção da qualidade do solo e gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por substâncias químicas.

Na primeira etapa do trabalho foi realizado, para as áreas de estudo e ADA do empreendimento, um levantamento das áreas contaminadas presentes no Inventário de Áreas Contaminadas da FEAM 2022. A segunda etapa contemplou uma vistoria de campo para confirmação dos dados obtidos em gabinete e levantamento de outras areas com potencial de contaminação.

De acordo com o manual de gerenciamento de áreas contaminadas da CETESB (1999), uma área é considerada contaminada quando nela há comprovadamente poluição ou contaminação causada pela introdução de quaisquer substâncias ou resíduos que ali tenham sido depositados, acumulados, armazenados, enterrados ou infiltrados de forma planejada, acidental ou até mesmo natural.

Estes poluentes ou contaminantes podem se concentrar em superfície do solo, nos sedimentos, nas rochas, nos materiais utilizados para aterrar os terrenos, nas águas subterrâneas. Eles podem ainda ser transportados a partir desses meios, propagando-se por diferentes vias, como ar, o próprio solo, as águas subterrâneas e superfícies, alterando suas características naturais de qualidade e determinando impactos negativos e/ou riscos sobre as áreas no entorno.

No referido manual as áreas podem ser classificadas de três formas básicas, conforme definições apresentada no Quadro 20.

Quadro 20 - Definições básicas utilizadas para classificação das áreas no gerenciamento de áreas contaminadas

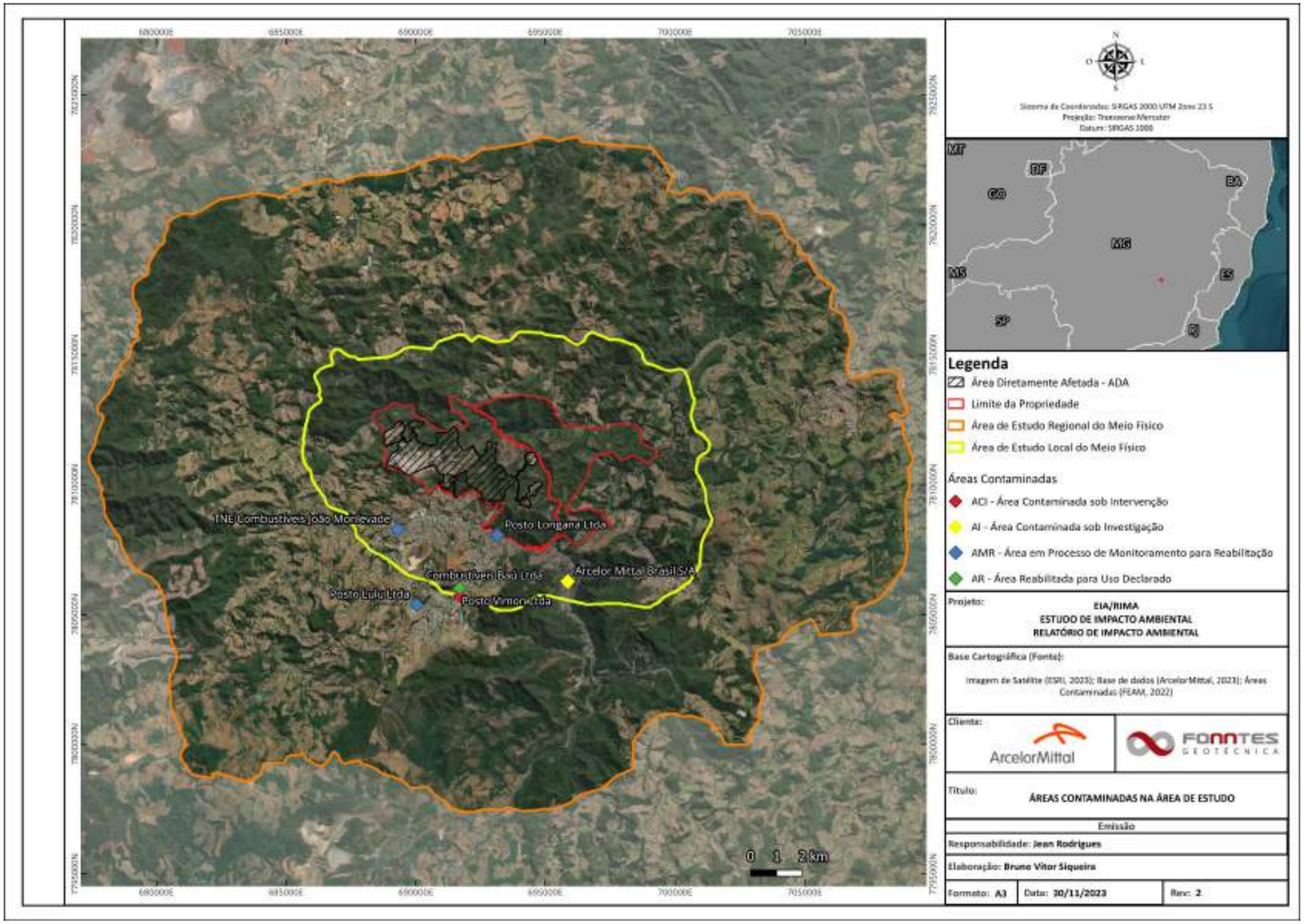
Conceito	Definição
AP – Área Potencialmente Contaminada	Terrenos onde foram ou estão sendo desenvolvidas atividades potencialmente contaminadoras que podem causar danos e/ou riscos aos bens a proteger
AS – Área Suspeita de Contaminação	Local onde existe suspeita de contaminação do solo e das águas subterrâneas e/ou outros compartimentos do meio ambiente, não tendo sido feitos ensaios e estudos para sua comprovação.
AC – Área Contaminada	Terreno no qual foi comprovada, através de ensaios, a existência de contaminações que podem provocar danos e/ou riscos aos bens existentes na própria área investigada ou e seus arredores.

Fonte: Manual de Áreas Contaminadas da CETESB, 1999.

A atribuição dada a uma área com potencial ou suspeita de contaminação é feita após a realização de uma avaliação preliminar no local, conforme norma da ABNT NBR 15.151-1 – Passivo ambiental em solo e água subterrânea. Parte 1: Avaliação Preliminar. Porém, não é objetivo deste diagnóstico realizar a discriminação entre áreas potenciais e suspeitas de contaminação.

9.1.13.2.Identificação das Áreas Contaminadas nas Áreas de Estudo

No Inventário de Áreas Contaminadas da FEAM 2022 foram identificadas 6 áreas contaminadas na área de estudo regional para o meio físico, conforme discriminado abaixo e apresentado no Mapa 25.



Mapa 25 - Áreas Contaminadas nas Áreas de Estudo, de acordo com a FEAM, 2022.

- Posto Lulu LTDA: Localizado na Rodovia BR 262, Km 108, e com atividade de revenda de combustíveis e afins. Está classificado como área em processo de monitoramento para reabilitação (AMR) e possui como fonte de contaminação vazamento ou infiltração. Os meios impactados são o solo e as águas subterrâneas e eles se encontram contaminados por BTEX e HPA. Não há ocorrência de fase livre (Coordenadas UTM: LAT -43.185328/ LONG -19.838449);
- Posto Vimom LTDA: Localizado na Avenida Armando Fajardo, nº 3.700, e com atividade de revenda de combustíveis e afins. Está classificado como área contaminada sob intervenção (ACI) e possui como fonte de contaminação vazamento ou infiltração. Os meios impactados são o solo e as águas subterrâneas e eles se encontram contaminados por BTEX e HPA. Há ocorrência de fase livre, que está passando pelo processo de remoção (Coordenadas UTM: LAT -43.169543/ LONG -19.835177);
- Combustíveis Baú LTDA: Localizado na Avenida Getúlio Vargas, nº 1.924, e com atividade de revenda de combustíveis e afins. Está classificado como área em processo de monitoramento para reabilitação (AMR) e possui como fonte de contaminação vazamento ou infiltração. Os meios impactados são o solo e as águas subterrâneas e eles se encontram contaminados por BTEX e HPA. Houve ocorrência de fase livre, que já foi removida (Coordenadas UTM: LAT -43.169609/ LONG -19.834630).

9.1.13.3. Identificação das Áreas Contaminadas na Propriedade do Empreendimento

Em vistoria de campo realizada por equipe multidisciplinar foram identificadas 6 (seis) áreas com Potencial ou Suspeita de contaminação. Não será feita a classificação entre área potencial ou suspeita de contaminação conforme descrito anteriormente, visto que tal denominação deverá ser dada após uma avaliação preliminar de cada área. Sendo

assim, será dado o tratamento das áreas como se fossem potencialmente contaminadas, conforme descrito a seguir e apresentado no Mapa 26.

9.1.13.3.1. Antigo Depósito de Resíduos

Uma área com cerca de 1000 m² pertencente a ArcelorMittal Mina do Andrade foi utilizada para deposição dos resíduos coletados no município de João Monlevade entre os anos de 1974 e 17/11/2006. No Local foram executados a recomposição topografica e o recobrimento dos residuos, canaletas de drenagem pluvial, reforço da cerca de isolamento e revegetação da área.

- Fontes Potenciais de Contaminação

Maciço do antigo depósito de resíduos. Área onde foram depositados, sob a responsabilidade da prefeitura do município, resíduos diversos sem projeto ou planejamento, com potencial de geração de chorume e migração de contaminantes presentes nos resíduos para o solo, água subterrânea e para o córrego Derrubada.

9.1.13.3.2. Oficina de Máquinas e Equipamentos

Oficina de manutenção: possui área de aproximadamente 6000 m², toda coberta e com piso de concreto em boas condições. Possui canaletas de contenção em toda sua extensão que direcionam seu efluente para uma caixa de passagem para sedimentação, e em seguida, através de tubulação subterrânea para um sistema de tratamento e recirculação de efluente oleoso.

Na área do galpão principal, onde encontram-se os boxes de serviço, foram observados armazenamentos de produtos diversos utilizados para a manutenção das máquinas e equipamentos, sendo óleo de diversos tipos, liquido arrefecedor, refrigerante protetor de motor e outros. Parte dos produtos são armazenados em tambores e outros em containers IBC (Intermediate Bulk Container).

- Fontes Potenciais de Contaminação

Manuseio de materiais perigosos e disposição temporária de resíduos perigosos. Sinais e manchas de óleo no piso, no tanque de óleo usado e em canaletas e caixas de passagem. Sistema de Tratamento e Recirculação de Efluente Oleoso em alvenaria.

9.1.13.3.3. Posto de abastecimento

O posto de combustível tem o objetivo de abastecer toda a frota daArcelorMittal Mina do Andrade e opera somente com diesel, além de Arla. São três tanques de diesel aéreos com capacidade de 30.000 litros cada, instalados ao lado da área de abastecimento, dentro de uma bacia de contenção.

- Fontes Potenciais de Contaminação

Vazamentos e derramamentos de produto. Presença de produto nas caixas de contenção das bombas, caixas de passagem e água oleosa.

9.1.13.3.4. Área de Apoio e Manutenção de Equipamentos do Beneficiamento

Ao lado da área do IBMAN (Instalação de Beneficiamento da Mina do Andrade) há três prédios, sendo um vestiário, um almoxarifado e uma oficina de manutenção. Foi verificado na área do almoxarifado um local destinado a deposito de produtos químicos, onde são armazenados óleos usados, tintas e outros eventuais produtos que possam causar risco de contaminação. A área possui uma bacia de contenção e não foram verificados sinais de vazamentos ou derramamentos.

- Fontes Potenciais de Contaminação

Manuseio de materiais perigosos e disposição temporária de resíduos perigosos.

9.1.13.3.5. Estação de Tratamento de Esgoto da Área Administrativa /Restaurante

A Estação de Tratamento de Esgoto da Área Administrativa/ Restaurante (ETE Adm.) está localizada à jusante dessas áreas. Neste local é feito o tratamento dos efluentes sanitários gerados na área do restaurante e prédios administrativos.

- Fontes Potenciais de Contaminação

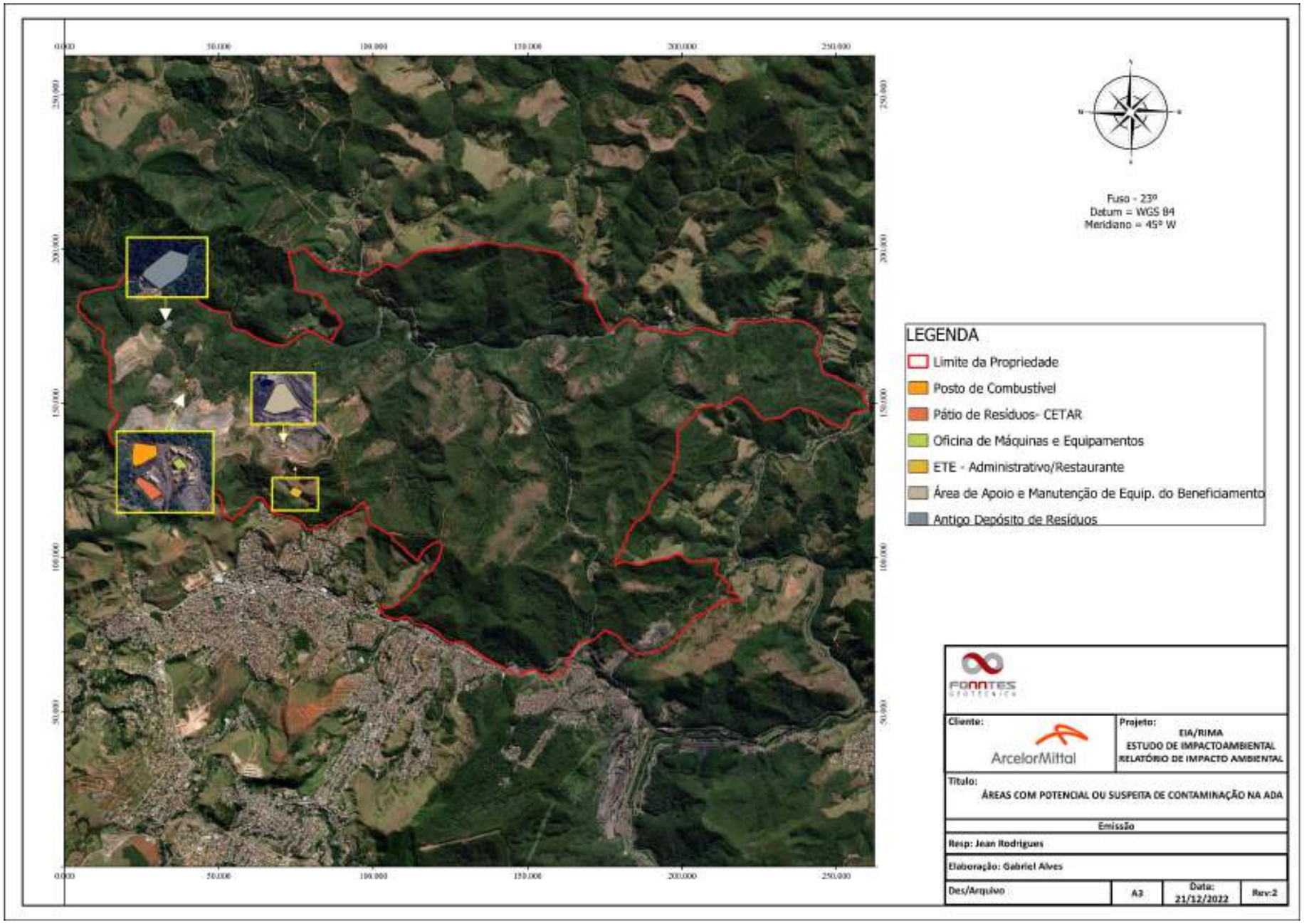
Vazamentos de esgoto e/ou água parcialmente tratada.

9.1.13.3.6. Pátio de Resíduos-CETAR

Neste local são armazenados temporariamente resíduos vindos de diversas áreas da unidade. Os resíduos sólidos como papel, plástico, resíduos perigosos, resíduos contaminados, ficam armazenados em boxes cobertos com piso impermeabilizado e bacia de contenção, interligados a uma Caixa de Segurança. Na Caixa de Segurança não há sinais de vazamentos ou marcas de óleo. A sucata metálica fica depositada em caçambas, aguardando o recolhimento para destinação final. Peças metálicas que serão reutilizadas ficam armazenadas diretamente no solo.

- Fontes Potenciais de Contaminação

Vazamentos e derramamentos de produto.



Mapa 26 - Área Potencial ou Suspeita de Contaminação na Propriedade

9.1.13.4.Considerações Finais

De acordo com os trabalhos de campo efetuado pela Fonntes, foram identificados a presença de seis áreas com potencial ou suspeitas de contaminação, que podem afetar o solo, águas superficiais e subterrâneas.

As operações do empreendimento indicam uma preocupação legítima e sistemática em relação aos potenciais de contaminação, sendo observadas as melhores práticas nos locais onde são armazenados e manuseados produtos químicos. No entanto, foram levantadas algumas áreas fontes com potencial de contaminação, mesmo que com pequena possibilidade de ocorrência, mas que somente poderão ser descartadas após a realização de uma Avaliação Preliminar e posteriormente uma Investigação Ambiental Confirmatória, conforme previsto na legislação em vigor.

ANEXOS

ANEXO 01 - LAUDOS DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR

RELATÓRIO TÉCNICO DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR

ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE S.A

BELA VISTA DE MINAS - MG

MONITORAMENTO DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) E PARTÍCULAS INALÁVEIS (PI)

P-01 - BJE- BAIRRO JOSÉ ELOI - CASA DO SR. MARCO TÚLIO
P-02 - EVS - ESCOLA VALE DO SOL

Execução

Janeiro de 2020

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº.:	**AR051-20**
DATA DE ELABORAÇÃO	13/02/20

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

EMPRESA RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS			
Razão Social:	Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda	**Endereço:**	Rua Hamacek, 122 - Lucília - João Monlevade - MG
CNPJ:	05.770.537/0001-54	**email:**	ecoar@ecoarma.com.br
Nº. Certificado ISO/IEC 17025: 325.01 Reconhecimento válido somente para os serviços prestados pela ECOAR que sejam visualizados no endereço: http://www.rmmg.org.br, na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração.			
Nº. Cadastro FEAM: FO79301/2005		**Nº.Registro IBAMA:**678.839	

EQUIPE TÉCNICA DA ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL RESPONSÁVEL PELOS TRABALHOS DE CAMPO		
NOME	FUNÇÃO	REGISTRO PROFISSIONAL
ALBERT MAGNO	ASSISTENTE TÉC.	-
EQUIPE TÉCNICA DA ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DESTE RELATÓRIO		
NOME	FUNÇÃO	REGISTRO PROFISSIONAL
JUCÉLIO BRUZZI	GERENTE TÉCNICO	CREA MG Nº: 200472/D CRQ MG nº. 02.406.382 - 2ª Região

EMPRESA RESPONSÁVEL PELO EMPREENDIMENTO		
Razão Social:	ArcelorMittal Mina do Andrade S/A	**Endereço:** Rua do Andrade, Mineração do Andrade, s/nº - Bela Vista de Minas - MG - CEP: 35.938-000
CNPJ:	17.469.701/0086-66	
e-mail:	kellen.medeiros@arcelormittal.com.br	**Telefone:** (31) 3808-1114
ACOMPANHAMENTO DA CONTRATANTE		
Kellen Medeiros Analista Ambiental.		

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

1. INTRODUÇÃO

Este relatório vem apresentar os resultados do monitoramento da qualidade do ar, empreendido pela ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE S/A, em áreas sobre a influência de suas atividades, localizada no município de Bela Vista de Minas - MG.

É apresentado o resultado das amostragens realizadas no período de 04 a 28 de janeiro de 2020, nas estações de monitoramento descritas abaixo:

- P-01 - BJE - Bairro José Eloi- Casa do Sr. Marco Túlio
- P-02 - EVS - Escola Vale do Sol

Foram monitorados os parâmetros Partículas Totais em Suspensão (PTS), através do Amostrador de Grandes Volumes - AGV PTS e Partículas Inaláveis (PI), através do Amostrador de Grandes Volumes Acoplado ao Separador Inercial de Partículas - AGV PM10.

A freqüência de coletas de amostras foi com intervalos de 6 (seis) dias.

Para simplificar o processo de divulgação dos dados levantados nesta campanha de monitoramento foi utilizado o Índice de Qualidade do Ar.

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

2. METODOLOGIA EMPREGADA

2.1. Métodos de Referência

ABNT NBR 13.412:1995	Material Particulado em Suspensão na Atmosfera - Determinação da Concentração de Partículas Inaláveis pelo Método Amostrador de Grande Volume Acoplado ao Separador Inercial de Partículas
US EPA	*Reference Method for the Determination of Particulate Matter as PM10 in the Atmosphere*, contido no Federal Register 40 CFR 50, *Appendix J*
ABNT NBR 9.547:1997	Material Particulado em Suspensão no Ar Ambiente - Determinação da Concentração Total pelo Método do Amostrador de Grande Volume
US EPA	*Guideline for Reporting of Daily Air Quality - Pollutant Standards Index (PSI)*

2.2. Desvios, Adições ou Exclusões aos Métodos de Ensaio

Não ocorreram desvios, adições ou exclusões aos métodos de ensaio executados.

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

3. POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA

3.1. Conceitos

Considera-se poluente qualquer substância presente no ar e que, pela sua concentração, possa torná-lo impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde, causando inconveniente ao bem estar público, danos aos materiais, à fauna e à flora ou prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade.

O nível de poluição atmosférica é medido pela quantidade de substâncias poluentes presentes no ar. A variedade das substâncias que podem ser encontradas na atmosfera é muito grande, o que torna difícil a tarefa de estabelecer uma classificação. Para facilitar esta classificação, os poluentes são divididos em duas categorias:

Poluentes Primários: aqueles emitidos diretamente pelas fontes de emissão.

Poluentes Secundários: aqueles formados na atmosfera através da reação química entre poluentes primários e componentes naturais da atmosfera.

As substâncias poluentes podem ser classificadas conforme a Tabela 3.1 abaixo:

Tabela 3.1 - Classificação das substâncias poluentes

Compostos de Enxofre	Compostos de Nitrogênio	Compostos Orgânicos	Monóxido de Carbono	Compostos Halogenados	Material Particulado	Ozônio
SO_2 SO_3 Compostos de Enxofre Reduzido: (H_2S, Mercaptanas, Dissulfeto de carbono,etc) sulfatos	NO NO_2 NH_3 HNO_3 nitratos	hidrocarbonetos, álcoois, aldeídos, cetonas, ácidos orgânicos	CO	HCl HF cloretos, fluoretos	mistura de compostos no estado sólido ou líquido	O_3 formaldeído acroleína PAN, etc.

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

3.2. Material Particulado (MP)

Material Particulado (MP), Partículas Totais em Suspensão (PTS), Partículas Inaláveis (PM_{10}) e Fumaça (FMC).

Sob a denominação geral de Material Particulado se encontra um conjunto de poluentes constituídos de poeiras, fumaças e todo tipo de material sólido e líquido que se mantém suspenso na atmosfera por causa de seu pequeno tamanho. As principais fontes de emissão de particulado para a atmosfera são: veículos automotores, processos industriais, queima de biomassa, ressuspensão de poeira do solo, entre outros. O material particulado pode também se formar na atmosfera a partir de gases como dióxido de enxofre (SO_2), óxidos de nitrogênio (NOx) e compostos orgânicos voláteis (COVs), que são emitidos principalmente em atividades de combustão, transformando-se em partículas como resultado de reações químicas no ar.

O tamanho das partículas está diretamente associado ao seu potencial para causar problemas à saúde, sendo que quanto menores maiores os efeitos provocados. O particulado pode também reduzir a visibilidade na atmosfera.

O material particulado pode ser classificado como:

3.2.1. Partículas Totais em Suspensão (PTS)

Podem ser definidas de maneira simplificada como aquelas cujo diâmetro aerodinâmico é menor que 50 µm. Uma parte destas partículas é inalável e pode causar problemas à saúde, outra parte pode afetar desfavoravelmente a qualidade de vida da população, interferindo nas condições estéticas do ambiente e prejudicando as atividades normais da comunidade.

3.2.2. Partículas Inaláveis (PM_{10})

Podem ser definidas de maneira simplificada como aquelas cujo diâmetro aerodinâmico é menor que 10 µm. As partículas inaláveis podem ainda ser classificadas como partículas inaláveis finas – MP2,5 (<2,5µm) e partículas inaláveis grossas (2,5 a 10µm). As partículas finas, devido ao seu tamanho diminuto, podem atingir os alvéolos pulmonares, já as grossas ficam retidas na parte superior do sistema respiratório.

3.2.3. Fumaça (FMC)

Está associada ao material particulado suspenso na atmosfera proveniente dos processos de combustão. O método de determinação da fumaça é baseado na medida de refletância da luz que

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

incide na poeira (coletada em um filtro), o que confere a este parâmetro a característica de estar diretamente relacionado ao teor de fuligem na atmosfera.

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

4. ÍNDICE DE QUALIDADE DO AR – IQA

4.1. Estrutura do IQA

O Índice de Qualidade do Ar - IQA foi criado pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos - EPA, com base na experiência acumulada de vários anos, e possui o objetivo de simplificar e padronizar a divulgação dos resultados de monitoramento da qualidade do ar ambiente pelos meios de comunicação. O Índice é obtido através de uma função linear segmentada, onde os pontos de inflexão são os padrões de qualidade do ar. Desta função, que relaciona a concentração do poluente, com o valor do índice, resulta um número adimensional referido a uma escala com base em padrões de qualidade do ar. Para cada poluente medido é calculado um índice. Para efeito de divulgação, é utilizado o índice mais elevado, isto é, a qualidade do ar de uma estação é determinada pelo pior caso, havendo o monitoramento de mais de um poluente.

A Resolução Conama n° 491 de 19 de novembro de 2018, que revogou a Resolução n° 03 de 1990, sobre os padrões de qualidade do ar em território nacional, em seu Artigo 8°, definiu como responsabilidade do Ministério do Meio Ambiente, juntamente com os órgãos ambientais estaduais e distrital, em um prazo de 12 meses, dentre outras ações, a sistematização do cálculo do índice de qualidade do ar, conforme estabelecido no Anexo IV da Resolução 491/18. Este anexo contém a primeira faixa de IQAR, baseada no limite superior da concentração adotado como Padrão Final (PF) para cada poluente. Ainda de acordo com a Resolução 491/18, as demais faixas de concentração de IQAR serão definidas de acordo com um guia técnico a ser elaborado pelo Ministério do Meio Ambiente e órgãos ambientais estaduais e distrital.

Para efeito de divulgação, até que sejam definidas as faixas de IQAR citadas acima, serão adotadas as faixas já utilizadas pela Legislação Paulista, definidas pelo Decreto Estadual n° 59.113 de 23 de abril de 2013, que estabelece novos padrões de qualidade do ar para o estado de São Paulo. Estas faixas podem ser visualizadas na Tabela 4.1 abaixo:

Tabela 4.1 - Estrutura do IQA

PM_{10} µg/m³	$PM_{2,5}$ µg/m³	O_3 µg/m³	CO ppm	NO_2 µg/m³	SO_2 µg/m³	IQA - Índice de Qualidade do Ar	Qualidade do Ar	Cor de referência
0 - 50	0 - 25	0 -100	0 - 9	0 - 200	0 - 20	0 - 40	BOA	
> 50 - 100	> 25 - 50	> 100 - 130	> 9 - 11	> 200 - 240	> 20 - 40	41 - 80	MODERADA	
> 100 - 150	> 50 - 75	> 130 - 160	> 11 - 13	> 240 - 320	> 40 - 365	81 - 120	RUIM	
> 150 - 250	> 75 - 125	> 160 - 200	> 13 - 15	> 320 - 1.130	> 365 - 800	121 - 200	MUITO RUIM	
> 250	> 125	> 200	> 15	> 1.130	> 800	> 200	PÉSSIMA	

Fonte: Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

4.2. IQA e os Efeitos sobre a saúde

Individualmente, cada poluente apresenta diferentes efeitos sobre a saúde da população para faixas de concentração distintas, identificados por estudos epidemiológicos desenvolvidos dentro e fora do país. Tais efeitos sobre a saúde requerem medidas de prevenção a serem adotadas pela população afetada. No inverno, freqüentemente ocorrem dias com baixa umidade do ar e alta concentração de poluentes. Nessas condições, é comum ocorrerem complicações respiratórias devido ao ressecamento das mucosas, provocando sangramento pelo nariz, ressecamento da pele e irritação dos olhos.

Quando a umidade relativa do ar estiver entre 20 e 30%, é melhor evitar exercícios físicos ao ar livre entre 11 e 15 horas; umidificar o ambiente através de vaporizadores, toalhas molhadas, recipientes com água, umidificação de jardins etc; sempre que possível permanecer em locais protegidos do sol ou em áreas arborizadas.

Se a umidade estiver entre 20 e 12%, é recomendável suspender exercícios físicos e trabalhos ao ar livre entre 10 e 16 horas; evitar aglomerações em ambientes fechados; e seguir as orientações anteriores.

Mas, se a umidade for menor do que 12% é preciso interromper qualquer atividade ao ar livre entre 10 e 16 horas; determinar a suspensão de atividades que exijam aglomerações de pessoas em recintos fechados; manter umidificados os ambientes internos, principalmente quartos de crianças, hospitais etc. Além dessas medidas é recomendável usar colírio de soro fisiológico ou água boricada para os olhos e narinas e beber muita água.

A Tabela 4.2 abaixo descreve os efeitos da qualidade do ar à saúde:

Tabela 4.2 - Qualidade do ar e efeitos à saúde

Qualidade	Índice	Significado
Boa	0 – 40	-
Moderada	41 – 80	Pessoas de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas) podem apresentar sintomas como tosse seca e cansaço. A população, em geral, não é afetada.
Ruim	81 – 120	Toda a população pode apresentar sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta. Pessoas de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas) podem apresentar efeitos mais sérios na saúde.
Muito Ruim	121 - 200	Toda a população pode apresentar agravamento dos sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta e ainda falta de ar e respiração ofegante. Efeitos ainda mais graves à saúde de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas).
Péssima	> 200	Toda a população pode apresentar sérios riscos de manifestações de doenças respiratórias e cardiovasculares. Aumento de mortes prematuras em pessoas de grupos sensíveis.

Fonte: Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

5. LEGISLAÇÃO VIGENTE

5.1. Legislação Federal

Atualmente no Brasil, a Legislação Ambiental que regulamenta e estabelece padrões para a qualidade do ar ambiente é a Resolução n° 491 de 19 de novembro de 2018 do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA. Esta Resolução revogou e substituiu a Resolução n° 03 de 28 de junho de 1990 do CONAMA.

Com a publicação da nova Resolução, foram definidos padrões de qualidade do ar intermediários (PI), estabelecidos como valores temporários a serem cumpridos em etapas e padrão de qualidade do ar final (PI), que são valores guia definidos pela Organização Mundial da Saúde – OMS em 2005.

O Artigo 4º da Resolução 491/18, estabelece que os padrões de qualidade do ar serão adotados sequencialmente, em etapas, conforme abaixo:

1ª Etapa - Entra em vigor a partir da publicação da Resolução (21/11/2018), compreende os Padrões de Qualidade do Ar Intermediários PI-1.

2ª Etapa - Para os poluentes Monóxido de Carbono - CO, Partículas Totais em Suspensão - PTS e Chumbo - Pb será adotado o padrão de qualidade do ar final, a partir da publicação da Resolução.

3ª Etapa - Os Padrões de Qualidade do Ar Intermediários e Final - PI-2, PI-3 e PF serão adotados, cada um, de forma subsequente, levando em consideração os Planos de Controle de Emissões Atmosféricas e os Relatórios de Avaliação da Qualidade do Ar, elaborados pelos órgãos estaduais e distrital de meio ambiente.

A Tabela 5.1 contém os padrões de qualidade do ar definidos pelo Artigo 3º da Resolução n°491/18 do CONAMA:

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

Tabela 5.1 - Padrões de Qualidade do Ar - CONAMA 491/18

Poluente Atmosférico	Período de Referência	PI-1	PI-2	PI-3	PF	
		µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	ppm
Material Particulado - PM_{10}	24 horas	120	100	75	50	-
	Anual (1)	40	35	30	20	-
Material Particulado - $PM_{2,5}$	24 horas	60	50	37	25	-
	Anual (1)	20	17	15	10	-
Dióxido de Enxofre - SO_2	24 horas	125	50	30	20	-
	Anual (1)	40	30	20	-	-
Dióxido de Nitrogênio - NO_2	1 hora (2)	260	240	220	200	-
	Anual (1)	60	50	45	40	-
Ozônio - O_3	8 horas (3)	140	130	120	100	-
Fumaça	24 horas	120	100	75	50	-
	Anual (1)	40	35	30	20	-
Monóxido de Carbono - CO	8 horas (3)	-	-	-	-	9
Partículas Totais em Suspensão - PTS	24 horas	-	-	-	240	-
	Anual (4)	-	-	-	80	-
Chumbo - Pb (5)	Anual (1)	-	-	-	0,5	-

(1) Média aritmética anual

(2) Média horária

(3) Máxima média móvel obtida no dia

(4) Média geométrica anual

(5) Medido nas Partículas Totais em Suspensão

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

6. PONTO MONITORADO

6.1. Imagem Aérea

Ponto de Monitoramento

ArcelorMittal Mina do Andrade S/A - Bela Vista de Minas - MG

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

6.2. Fotos e Coordenadas

P-01 - BJE - Bairro José Eloi - Casa do Sr. Marco Túlio		
	Caracterização do Entorno	Coordenadas UTM
	Estação localizada sobre uma plataforma nos fundos de uma das casas da comunidade. Ao redor da plataforma existem amontoados de entulhos e mato. As ruas de acesso próximas a estação possuem pavimentação com pouco trânsito de veículos.	Fuso: 23 K Longitude: 692020 m E Latitude: 7809583 m S

P-02 - EVS - Escola Vale do Sol		
	Caracterização do Entorno	Coordenadas UTM
	Estação localizada sobre uma plataforma na frente de uma escola da comunidade. As ruas de acesso próximas a estação possuem pavimentação com trânsito regular de veículos.	Fuso: 23 K Longitude: 691086 m E Latitude: 7809515 m S

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

7. RESULTADOS

7.1. Resultados das Concentrações de Partículas Totais em Suspensão (PTS)

P-01 - BJE - Bairro José Eloi - Casa do Sr. Marco Túlio			
Código Amostra	**Data**	**Concentração ($\mu g/m^3$)**	**Limite Conama 491/18**
533/20-01	03/01/20	**14**	**240 $\mu g/m^3$** (Concentração Máxima Diária).
534/20-01	09/01/20	**27**	
535/20-01	15/01/20	**29**	
536/20-01	21/01/20	**8**	
537/20-01	27/01/20	**18**	
Limite de Quantificação do Método: 2 $\mu g/m^3$			

P-02 - EVS - Escola Vale do Sol			
Código Amostra	**Data**	**Concentração ($\mu g/m^3$)**	**Limite Conama 491/18**
533/20-02	03/01/20	**14**	**240 $\mu g/m^3$** (Concentração Máxima Diária).
534/20-02	09/01/20	**25**	
535/20-02	15/01/20	**26**	
536/20-02	21/01/20	**11**	
537/20-02	27/01/20	**16**	
Limite de Quantificação do Método: 2 $\mu g/m^3$			

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

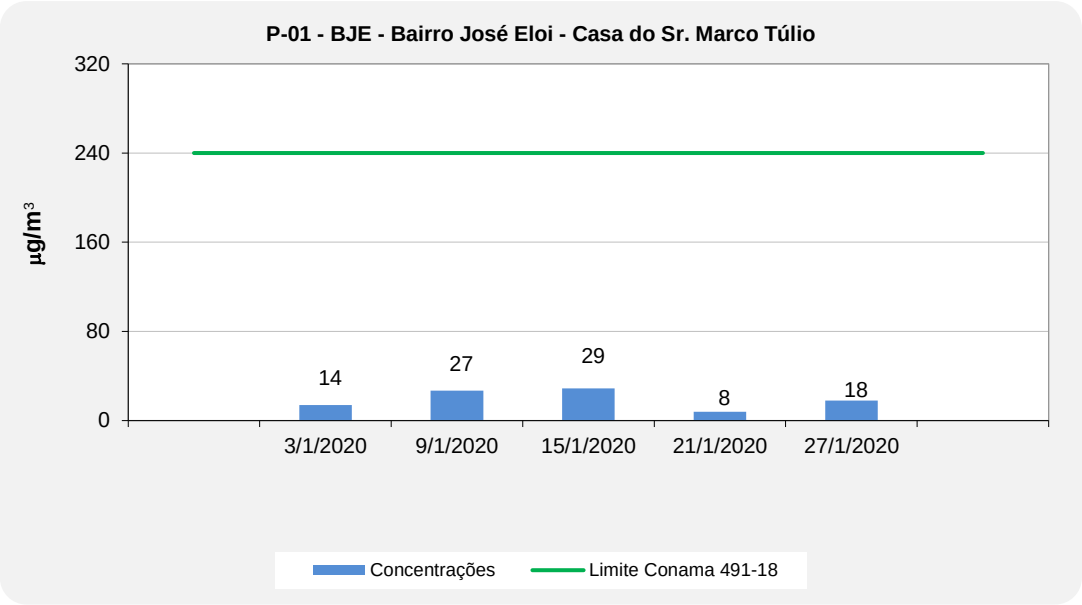
7.2. Resultados das Concentrações de Partículas Inaláveis (PI)

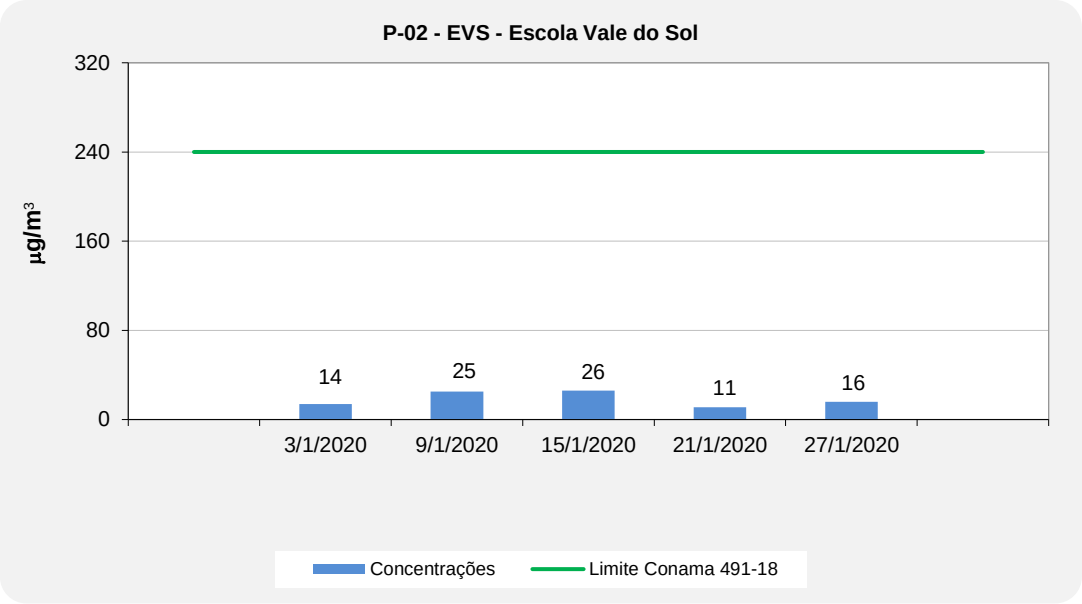
P-02 - EVS - Escola Vale do Sol						
Código Amostra	**Data**	**Concentração (µg/m³)**	**IQA**	**Qualidade do Ar**	**Cor de Referência**	**Limite Conama 491/18**
538/20-01	03/01/20	**9**	7	BOA		**120 µg/m³** (Concentração Máxima Diária).
539/20-01	09/01/20	**17**	13	BOA		
540/20-01	15/01/20	**18**	15	BOA		
541/20-01	21/01/20	**9**	7	BOA		
542/20-01	28/01/20	**10**	8	BOA		
Limite de Quantificação do Método: 2µg/m³						

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

8. GRÁFICOS COMPARATIVOS

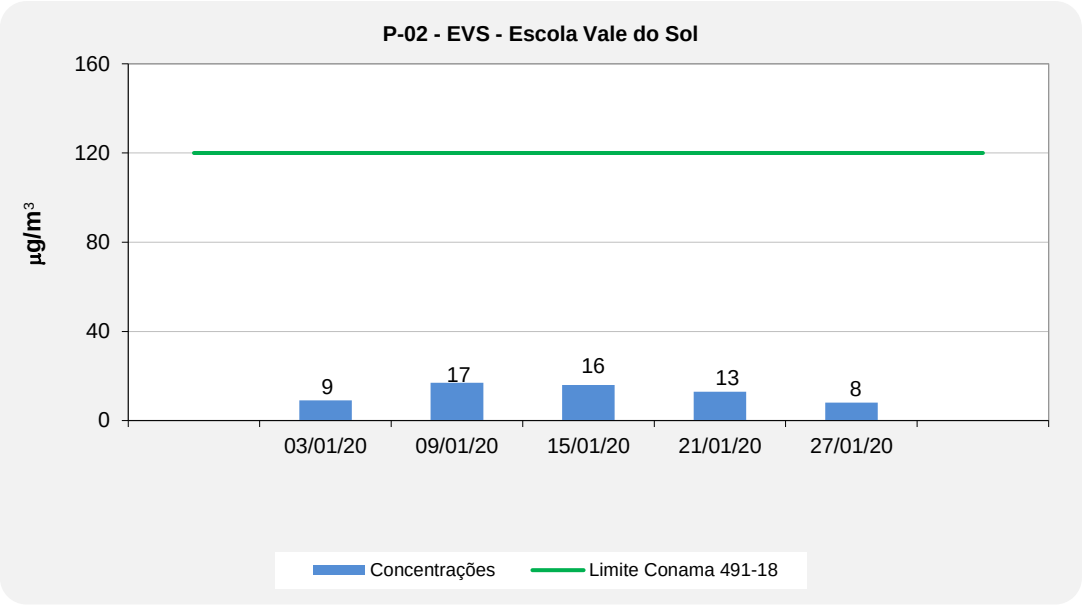
8.1. Concentrações Diárias de Partículas Totais em Suspensão (PTS), em µg/m³





Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

8.2. Concentrações Diárias de Partículas Inaláveis (PI), em µg/m³



Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

9. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Comparando os resultados das concentrações máximas diárias de Partículas Totais em Suspensão (PTS) com o limite de 240 µg/m3 e Partículas Inaláveis (PI) com o limite de 120 µg/m3, ambas estabelecidas pela Resolução nº. 491 de 19 de novembro de 2018 do CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente, conclui-se que não foram ultrapassados em nenhuma das amostragens realizadas no período de monitoramento citado.

Com relação aos resultados da média geométrica anual de Partículas Totais em Suspensão (PTS) e aritmética anual de partículas inaláveis (PI), com padrões de 80 µg/m3 e 40 µg/m3, respectivamente, estabelecido pela Resolução nº. 491 de 19 de novembro de 2018 do CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente, só poderão ser comparadas após 12 meses de monitoramento.

.

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

ANEXO A - CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO DO CALIBRADOR PADRÃO DE VAZÃO - CPV

A.1

AMBTECH SERVIÇOS ESPECIAIS LTDA

CNPJ: 03.580.260/0001-71 - INSC. EST: 062.059222.00-51

RELATÓRIO DE ENSAIO	Nº	552A19	Pág.1/1

Dados do cliente

Razão Social: Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda

Endereço: Rua Hamacek, 122 - Bairro Lucília - João Monlevade/MG

Serviço solicitado: Ensaio de calibração de CPV do kit de calibração de AGV/PTS

Referência: ---

Equipamento ou sistema ensaiado

Descrição: Calibrador Padrão de Vazão - CPV

Código do IA/1: ECOCP003

Código do CPV: CPV-0542

Código do Manômetro: ECOCP003

Informações básicas

Data do ensaio: 20/05/2019

Temperatura ambiente (T_a): 24,0 °C

Umidade Relativa local: 71 % UR

Pressão atm. local (P_a): 900 mbar

OS nº: 151/19

Padrões de referência e método empregados

Descrição	RotaVenturi	Manômetro	Manômetro	Método empregado
Código	AT-RV02	AT-TP09	AT-CP02	NBR 9547: 1997
Certificado nº	158844	0771-00920	0771-00921/22	Item 4.9.2
Válido até:	fev/2020	abr/2020	abr/2020	ITC6 Rev. 02
Rastreabilidade	RBC - CAL 040	RBC - CAL 0226	RBC - CAL 0226	

Resultados obtidos:

Condições ambientais/Calibração do PM-10

Determinação das constantes por regressão linear, entre Y1 e Qa

a_1 = 1,0868 ± 0,0286

b_1 = -0,0056 ± 0,0184

r_1 = 0,9998

$Y_1 = a_1 Q_a + b_1$

onde

$Q_a = \frac{1}{a_1}\left(\sqrt{\Delta H + \frac{T_a}{P_a}} - b_1\right)$

Equação simplificada da vazão do calibrador:

$Q_a = 0,5286 \times (\Delta H(T_a / P_a))^{0,5} - (-0,0030)$

Q_a = Vazão volumétrica ambiente (m^3/min)

ΔH = Pressão diferencial no CPV (cm H_2O)

T_a = Temperatura ambiente local (K)

Condições padrão/Calibração de AGV-PTS

Determinação das constantes por regressão linear, entre Y2 e Qp

a_2 = 3,0323 ± 0,0395

b_2 = -0,0078 ± 0,0286

r_2 = 0,9998

$Y_2 = a_2 Q_p + b_2$

onde

$Q_p = \frac{1}{a_2}\left(\sqrt{\Delta H + \frac{P_a}{T_a} \times \frac{298}{760}} - b_2\right)$

Equação simplificada do vazão do calibrador

$Q_p = 0,2065 \times (\Delta H(P_a/T_a))^{0,5} - (-0,0026)$

Q_p = Vazão volumétrica padrão (m^3/min)

P_a = Pressão atmosférica local (mmHg)

A incerteza expandida de Qa e Qp é de ±0,8 % para um nível de confiança de 95% e fator de abrangência K = 2,00

Dados para verificação da correlação

Qa (m³/min)	ΔH	Qp (m³/min)	Dinâmica Y2
0,9853	1,8897	2,7807	2,3347
1,1376	2,1835	2,9842	2,9855
1,3025	2,5246	1,2948	3,6303
1,4011	3,0250	1,3653	4,1806
1,5036	3,3846	1,5600	4,6812
2,1470	4,9648	1,8577	6,4891

Equações usadas

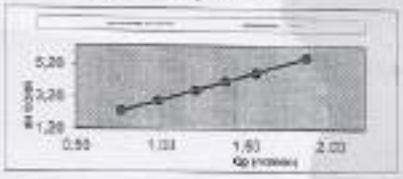
$Q_a = \frac{Y_1 - b_1}{a_1}$

$Y_1 = \sqrt{\Delta H + \frac{T_a}{P_a}}$

$Q_p = \frac{Y_2 - b_2}{a_2} \times \frac{298}{760}$

$Y_2 = \sqrt{\Delta H + \frac{P_a}{T_a} \times \frac{298}{760}}$

Curva de calibração do CPV



Belo Horizonte - 22 maio 2019

SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADO

☐ APROVADO

☐ REPROVADO

☐ UTILIZAR SOB CONCESSÃO

RESP: DATA: 24/05/19

OBS: -

Paula Lopes Cota
Gerente Técnica

Este relatório atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avalia a competência do laboratório Ambtech

Os resultados apresentados neste documento têm significação restrita e se aplicam ao objeto detalhado, em questão.

A reprodução deste documento sem outras finalidades não poderá ser feita sem a autorização do laboratório.

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

ANEXO B - CERTIFICADOS DE VERIFICAÇÃO DOS AGV'S HI-VOL - PTS E PI - PM10

PTS

CERTIFICADO DE VERIFICAÇÃO DO AGV: **CVA160-19** **Página:** 1/1

INFORMAÇÕES GERAIS

CLIENTE:	**ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE**
LOCAL DA ESTAÇÃO:	**BJE - BAIRRO JOSE ELOI - CASA DO SR. MARCO TULIO**
DATA DA VERIFICAÇÃO:	01/11/19
DATA DA EMISSÃO DO CERTIFICADO:	13/12/19
EQUIPAMENTO VERIFICADO:	AMOSTRADOR DE GRANDES VOLUMES
CÓDIGO:	ECOHV020
FAIXA DE TRABALHO:	1,1 a 1,7 m^3/min
MARCA:	ENERGÉTICA QUALIDADER DO AR

INFORMAÇÕES SOBRE A CALIBRAÇÃO DO CALIBRADOR PADRÃO DE VAZÃO - CPV

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR	Incerteza	k
Inclinação	a_1	adm.	3,0323	-	-
Interseção	b_1	adm.	-0,0078	-	-

PADRÕES UTILIZADOS

DESCRIÇÃO	CÓDIGO	CALIBRADO EM	VALIDADE:	LABORATÓRIO
Calibrador Padrão de Vazão - CPV; Marca Energética Qualidade do Ar	ECOCP003	22/05/19	22/05/20	AMBTECH

DADOS DE CAMPO

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Horário da verificação	h	h	10:00
Umidade Relativa	UR	%	53
Temperatura ambiente no local de amostragem	T_2	ºC	29,0
Temperatura ambiente no local de amostragem	T_2	K	302,0
Pressão atmosférica no local de amostragem	P_2	mmHg	699,0

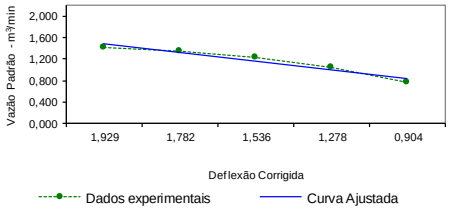
MEDIDAS DA VERIFICAÇÃO

1	2					3	4	5	6		
PLACA	ΔH (cmH_2O)					Deflexão	$\sqrt{\Delta H\left(\frac{P_2}{Pp}\right)\left(\frac{Tp}{T_2}\right)}$	$\sqrt{D\left(\frac{P_2}{Pp}\right)\left(\frac{Tp}{T_2}\right)}$	$Qp=\frac{1}{a1}\left(\sqrt{\Delta H\left(\frac{P_2}{Pp}\right)\left(\frac{Tp}{T_2}\right)}-b_1\right)$	Incerteza (U) (m^3/min)	k
	Tramo A	Tramo B	Soma	Incerteza cmH_2O)	k						
18	**9,8**	**10,2**	20,0	0,6	4,53	**4,1**	4,260	1,929	1,4076	-	-
13	**9,0**	**9,3**	18,3	0,1	2,13	**3,5**	4,075	1,782	1,3465	-	-
10	**7,5**	**7,5**	15,0	0,3	3,31	**2,6**	3,690	1,536	1,2193	-	-
07	**6,0**	**5,2**	11,2	0,3	3,31	**1,8**	3,188	1,278	1,0540	-	-
05	**3,0**	**3,0**	6,0	0,3	3,31	**0,9**	2,334	0,904	0,7721	-	-

REGRESSÃO LINEAR - RESULTADOS DA VERIFICAÇÃO

Inclinação (a_2)	**1,5912**
Interseção (b_2)	**-0,3598**
Correlação (r_2)	**0,995**
Vazão nominal (Qp)	1,20
Deflexão de Uso	2,8

CURVA DE VERIFICAÇÃO



PARA USO NAS AMOSTRAGENS	$Qp=\frac{1}{a_2}\left(\sqrt{D\left(\frac{P_2}{Pp}\right)\left(\frac{Tp}{T_3}\right)}-b_2\right)$

A incerteza expandida de medição relatada é declarada como a incerteza padrão de medição, multiplicada pelo fator de abrangência k, o qual, para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

O presente certificado rerere-se exclusivamente ao AGV verificado, não sendo extensivo a lotes.

A reprodução deste certificado só poderá ser feita integralmente, e sem nenhuma alteração.

ALBERT

TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM

JUCÉLIO BRUZZI - GERENTE TÉCNICO
APROVAÇÃO

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL
FO-155-01

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

CERTIFICADO DE VERIFICAÇÃO DO AGV: CVA161-19 Página: 1/1

INFORMAÇÕES GERAIS

CLIENTE:	**ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE**
LOCAL DA ESTAÇÃO:	**EVS - ESCOLA VALE DO SOL**
DATA DA VERIFICAÇÃO:	01/11/19
DATA DA EMISSÃO DO CERTIFICADO:	13/12/19
EQUIPAMENTO VERIFICADO:	AMOSTRADOR DE GRANDES VOLUMES
CÓDIGO:	ECOHV007
FAIXA DE TRABALHO:	1,1 a 1,7 m^3/min
MARCA:	ENERGÉTICA QUALIDADER DO AR

INFORMAÇÕES SOBRE A CALIBRAÇÃO DO CALIBRADOR PADRÃO DE VAZÃO - CPV

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR	Incerteza	k
Inclinação	a_1	adm.	3,0323	-	-
Interseção	b_1	adm.	-0,0078	-	-

PADRÕES UTILIZADOS

DESCRIÇÃO	CÓDIGO	CALIBRADO EM	VALIDADE:	LABORATÓRIO
Calibrador Padrão de Vazão - CPV; Marca Energética Qualidade do Ar	ECOCP003	22/05/19	22/05/20	AMBTECH

DADOS DE CAMPO

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Horário da verificação	h	h	08:00
Umidade Relativa	UR	%	62
Temperatura ambiente no local de amostragem	T_2	ºC	28,0
Temperatura ambiente no local de amostragem	T_2	K	301,0
Pressão atmosférica no local de amostragem	P_2	mmHg	706,0

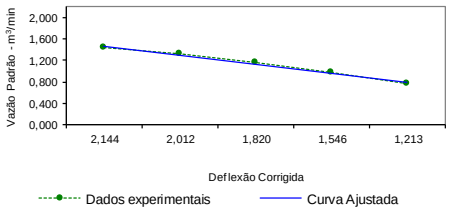
MEDIDAS DA VERIFICAÇÃO

1	2					3	4	5	6		
PLACA	ΔH (cmH_2O)					Deflexão	$\sqrt{\Delta H\left(\frac{P_2}{Pp}\right)\left(\frac{Tp}{T_2}\right)}$	$\sqrt{D\left(\frac{P_2}{Pp}\right)\left(\frac{Tp}{T_2}\right)}$	$Qp=\frac{1}{a1}\left(\sqrt{\Delta H\left(\frac{P_2}{Pp}\right)\left(\frac{Tp}{T_2}\right)}-b_1\right)$	Incerteza (U) (m^3/min)	k
	Tramo A	Tramo B	Soma	Incerteza cmH_2O)	k						
18	**10,1**	**10,2**	20,3	0,6	4,53	**5,0**	4,321	2,144	1,4275	-	-
13	**8,9**	**8,6**	17,5	0,1	2,13	**4,4**	4,012	2,012	1,3256	-	-
10	**6,9**	**6,5**	13,4	0,3	3,31	**3,6**	3,511	1,820	1,1603	-	-
07	**5,0**	**4,5**	9,5	0,3	3,31	**2,6**	2,956	1,546	0,9774	-	-
05	**2,9**	**3,0**	5,9	0,3	3,31	**1,6**	2,329	1,213	0,7708	-	-

REGRESSÃO LINEAR - RESULTADOS DA VERIFICAÇÃO

Inclinação (a_2)	**1,4093**
Interseção (b_2)	**0,1512**
Correlação (r_2)	**0,998**
Vazão nominal (Qp)	1,20
Deflexão de Uso	3,8

CURVA DE VERIFICAÇÃO



PARA USO NAS AMOSTRAGENS	$Qp=\frac{1}{a_2}\left(\sqrt{D\left(\frac{P_3}{Pp}\right)\left(\frac{Tp}{T_3}\right)}-b_2\right)$

A incerteza expandida de medição relatada é declarada como a incerteza padrão de medição, multiplicada pelo fator de abrangência k, o qual, para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

O presente certificado rerere-se exclusivamente ao AGV verificado, não sendo extensivo a lotes.

A reprodução deste certificado só poderá ser feita integralmente, e sem nehuma alteração.

ALBERT

TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM

JUCÉLIO BRUZZI - GERENTE TÉCNICO
APROVAÇÃO

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL
FO-155-01

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

PI – PM10

CERTIFICADO DE VERIFICAÇÃO DO AGV-PM10: CVP103-19 Página: 1/1

INFORMAÇÕES GERAIS

CLIENTE:	**ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE**
LOCAL DA ESTAÇÃO:	**EVS - ESCOLA VALE DO SOL**
DATA DA VERIFICAÇÃO:	01/11/19
DATA DA EMISSÃO DO CERTIFICADO:	13/12/19
EQUIPAMENTO VERIFICADO:	AMOSTRADOR DE GRANDES VOLUMES ACOPLADO À SEPARADOR INERCIAL DE PARTÍCULAS (AGV-PM10)
CÓDIGO:	ECOPM005
FAIXA DE TRABALHO:	1,017 a 1,243 m^3/min
MARCA:	ENERGÉTICA QUALIDADE DO AR

INFORMAÇÕES SOBRE A CALIBRAÇÃO DO CALIBRADOR PADRÃO DE VAZÃO - CPV

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR	Incerteza	k
Inclinação	a_1	adm.	1,8988	-	-
Interseção	b_1	adm.	-0,00560	-	-

PADRÕES UTILIZADOS

DESCRIÇÃO	CÓDIGO	CALIBRADO EM:	VALIDADE:	LABORATÓRIO
Calibrador Padrão de Vazão - CPV; Marca Energética Qualidade do Ar	ECOCP003	22/05/19	22/05/20	AMBTECH

DADOS DE CAMPO

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Horário da verificação	h	h	08:50
Umidade Relativa	UR	%	62
Temperatura ambiente no local de amostragem	T_2	ºC	29,0
Temperatura ambiente no local de amostragem	T_2	K	302,0
Pressão atmosférica no local de amostragem	P_2	mmHg	706,0

MEDIDAS DA VERIFICAÇÃO

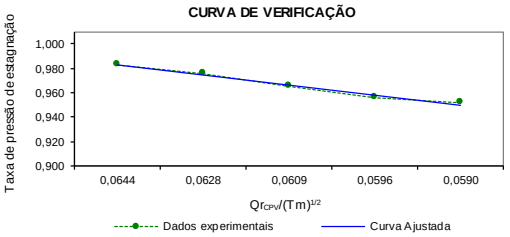
1	2					3		4	5	6	7	8	9
PLACA	ΔHc (cmH_2O) [Manômetro do Kit de Calibração]					ΔHf		$P_0 = P_2 - \Delta Hf$	$\frac{P_0}{P_2}$	$Qr_{(CPV)} = \frac{1}{a_1} \times \left(\sqrt{\Delta Hc \times \frac{T_2}{P_2}} - b_1 \right)$	$\frac{Qr_{(CPV)}}{\sqrt{T_2}}$	Incerteza (U)	k
	Tramo A	Tramo B	Soma	Incerteza cmH_2O)	k	cmH_2O	mmHg	mmHg				(m^3/min)	
18	**5,3**	**5,2**	10,5	0,2	2,52	**16,0**	11,7647	694,2353	**0,9833**	1,1191	**0,0644**	-	-
13	**5,0**	**5,0**	10,0	0,3	3,31	**23,0**	16,9118	689,0882	**0,9760**	1,0922	**0,0628**	-	-
10	**4,6**	**4,8**	9,4	0,2	2,87	**33,0**	24,2647	681,7353	**0,9656**	1,0590	**0,0609**	-	-
9	**4,5**	**4,5**	9,0	0,1	2,13	**42,0**	30,8824	675,1176	**0,9563**	1,0363	**0,0596**	-	-
8	**4,4**	**4,4**	8,8	0,1	2,13	**46,0**	33,8235	672,1765	**0,9521**	1,0247	**0,0590**	-	-

REGRESSÃO LINEAR - RESULTADOS DA VERIFICAÇÃO

Inclinação (a_2)	**5,8002**
Interseção (b_2)	**0,6108**
Correlação (r_2)	**1,00**

PARA USO NAS AMOSTRAGENS	$Qr = \frac{1}{a_2} \times \left(\frac{P_0}{P_3} - b_2 \right) \times \sqrt{T_3}$

CURVA DE VERIFICAÇÃO



A incerteza expandida de medição relatada é declarada como a incerteza padrão de medição, multiplicada pelo fator de abrangência k, o qual, para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

O presente certificado rerere-se exclusivamente ao AGV-PM10 verificado, não sendo extensivo a lotes.

A reprodução deste certificado só poderá ser feita integralmente, e sem nehuma alteração.

ALBERT

TÉCNICO RESPONSÁVEL PELA AMOSTRAGEM

JUCÉLIO BRUZZI - GERENTE TÉCNICO

APROVAÇÃO

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL
FO-156-01

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

ANEXO C – FORMULÁRIOS DE CAMPO PTS E PI

P-01 - BJE - Bairro José Eloi - Casa do Sr. Marco Túlio - PTS

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS				
CLIENTE:	**ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE**		FILTRO Nº	**194939**
LOCAL DA ESTAÇÃO:	**BJE - BAIRRO JOSE ELOI - CASA DO SR. MARCO TULIO**		Nº DA AMOSTRA:	533/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV020		INCLINAÇÃO (a_2)	1,5912
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	01/11/19		INTERSEÇÃO (b_2)	-0,3598
CERTIFICADO Nº:	CVA160-19		DEFLEXÃO DE USO (D)	2,8
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 03/01/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 03/01/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO							**SÍMBOLO**	**UNIDADE**	**VALOR**
Umidade relativa inicial							Ur in	%	67
Umidade relativa final							Ur fin	%	51
Temperatura inicial durante a amostragem							T in	ºC	30,0
Temperatura final durante a amostragem							T fin	ºC	26,0
Pressão barométrica média							P_3	mmHg	699,0
Horâmetro inicial							Hi	1/100 h	18803,65
Horâmetro final							Hf	1/100 h	18827,65
Massa de PTS retida no filtro							M_{PTS}	mg	23,4
DEFLEXÕES		**MINUTOS**	**VAZÕES m³/min (eq.1)**	**VOLUME m³**	**DEFLEXÕES**		**MINUTOS**	**VAZÕES m³/min (eq.1)**	**VOLUME m³**
D1	2,8	60	1,230	73,78	**D14**	2,4	60	1,155	69,31
D2	2,8	60	1,230	73,78	**D15**	2,4	60	1,155	69,31
D3	2,8	60	1,230	73,78	**D16**	2,4	60	1,155	69,31
D4	2,6	60	1,193	71,59	**D17**	2,4	60	1,155	69,31
D5	2,8	60	1,230	73,78	**D18**	2,4	60	1,155	69,31
D6	2,8	60	1,230	73,78	**D19**	2,4	60	1,155	69,31
D7	3,0	60	1,265	75,89	**D20**	2,2	60	1,116	66,94
D8	3,0	60	1,265	75,89	**D21**	2,2	60	1,116	66,94
D9	3,0	60	1,265	75,89	**D22**	2,2	60	1,116	66,94
D10	2,8	60	1,230	73,78	**D23**	2,2	60	1,116	66,94
D11	3,0	60	1,265	75,89	**D24**	2,2	60	1,116	66,94
D12	3,0	60	1,265	75,89	**D25**	2,2	0,0	1,116	0,00
D13	3,0	60	1,265	75,89	**D média:**	**2,60**	**Qp média (m³/min):**		**1,191**

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS		4 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
INÍCIO DA AMOSTRADEM	☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4	TERMÔMETRO:	ECOTH017
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4	BARÔMETRO:	ECOBR001
Legenda Condições Climáticas: 1 – Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso		Outros (especificar):	-
Obs.:	-		

5 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	**SÍMBOLO**	**UNIDADE**	**VALOR**
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	301,0
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	23.400,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m³	1.720,13
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e760 mmHg) - eq.02	**C_{PTS}**	**µg/m³**	**14**
Incerteza Expandida	U	%	-
Fator de Abrangência	k	-	-

6 - EQUAÇÕES UTILIZADAS		7 - EXECUÇÃO	8 - APROVAÇÃO
eq.01 $Qp = \frac{1}{a_2}\left(\sqrt{D\left(\frac{P_3}{Pp}\right)\left(\frac{Tp}{T_3}\right)} - b_2\right)$	eq.02 $C_{PTS} = \frac{Mr}{V}$	**ALBERT**	**JUCÉLIO BRUZZI**
		TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM	**Gerente Técnico** CRQ - MG: 02406382 - 2ª Região

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL
FO-23-05

Página 01 de 01

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS					
CLIENTE:	**ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE**			FILTRO Nº	**1944947**
LOCAL DA ESTAÇÃO:	**BJE - BAIRRO JOSE ELOI - CASA DO SR. MARCO TULIO**			Nº DA AMOSTRA:	534/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV020			INCLINAÇÃO (a_2)	1,5912
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	01/11/19			INTERSEÇÃO (b_2)	-0,3598
CERTIFICADO Nº:	CVA160-19			DEFLEXÃO DE USO (D)	2,8
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	09/01/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	09/01/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO							**SÍMBOLO**	**UNIDADE**	**VALOR**
Umidade relativa inicial							Ur in	%	51
Umidade relativa final							Ur fin	%	74
Temperatura inicial durante a amostragem							T in	ºC	26,0
Temperatura final durante a amostragem							T fin	ºC	33,0
Pressão barométrica média							P_3	mmHg	699,0
Horâmetro inicial							Hi	1/100 h	18827,65
Horâmetro final							Hf	1/100 h	18851,65
Massa de PTS retida no filtro							M_{PTS}	mg	46,6
DEFLEXÕES		**MINUTOS**	**VAZÕES m^3/min (eq.1)**	**VOLUME m^3**	**DEFLEXÕES**		**MINUTOS**	**VAZÕES m^3/min (eq.1)**	**VOLUME m^3**
D1	2,8	60	1,227	73,63	**D14**	2,4	60	1,153	69,17
D2	2,8	60	1,227	73,63	**D15**	2,4	60	1,153	69,17
D3	2,8	60	1,227	73,63	**D16**	2,4	60	1,153	69,17
D4	2,6	60	1,191	71,44	**D17**	2,4	60	1,153	69,17
D5	2,8	60	1,227	73,63	**D18**	2,4	60	1,153	69,17
D6	2,8	60	1,227	73,63	**D19**	2,4	60	1,153	69,17
D7	3,0	60	1,262	75,74	**D20**	2,2	60	1,113	66,80
D8	3,0	60	1,262	75,74	**D21**	2,2	60	1,113	66,80
D9	3,0	60	1,262	75,74	**D22**	2,2	60	1,113	66,80
D10	2,8	60	1,227	73,63	**D23**	2,2	60	1,113	66,80
D11	3,0	60	1,262	75,74	**D24**	2,2	60	1,113	66,80
D12	3,0	60	1,262	75,74	**D25**	2,2	0,0	1,113	0,00
D13	3,0	60	1,262	75,74	**D média:**	**2,60**	**Qp média (m^3/min):**		**1,189**

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS		4 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
INÍCIO DA AMOSTRADEM	☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4	TERMÔMETRO:	ECOTH017
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4	BARÔMETRO:	ECOBR001
Legenda Condições Climáticas: 1 – Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso		Outros (especificar):	-
Obs.:	-		

5 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	**SÍMBOLO**	**UNIDADE**	**VALOR**
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	302,5
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	46.550,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m^3	1.716,67
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e760 mmHg) - eq.02	**C_{PTS}**	**µg/m^3**	**27**
Incerteza Expandida	U	%	-
Fator de Abrangência	k	-	-

6 - EQUAÇÕES UTILIZADAS		7 - EXECUÇÃO	8 - APROVAÇÃO
eq.01 $Qp = \frac{1}{a_2}\left(\sqrt{D\left(\frac{P_3}{Pp}\right)\left(\frac{Tp}{T_3}\right)} - b_2\right)$	eq.02 $C_{PTS} = \frac{Mr}{V}$	**ALBERT**	**JUCÉLIO BRUZZI**
		TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM	**Gerente Técnico** CRQ - MG: 02406382 - 2ª Região

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL
FO-23-05

Página 01 de 01

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS				
CLIENTE:	**ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE**		FILTRO Nº	**194953**
LOCAL DA ESTAÇÃO:	**BJE - BAIRRO JOSE ELOI - CASA DO SR. MARCO TULIO**		Nº DA AMOSTRA:	535/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV020		INCLINAÇÃO (a_2)	1,5912
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	01/11/19		INTERSEÇÃO (b_2)	-0,3598
CERTIFICADO Nº:	CVA160-19		DEFLEXÃO DE USO (D)	2,8
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 15/01/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 15/01/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO							**SÍMBOLO**	**UNIDADE**	**VALOR**
Umidade relativa inicial							Ur in	%	75
Umidade relativa final							Ur fin	%	78
Temperatura inicial durante a amostragem							T in	ºC	33,0
Temperatura final durante a amostragem							T fin	ºC	28,0
Pressão barométrica média							P_3	mmHg	699,0
Horâmetro inicial							Hi	1/100 h	18851,65
Horâmetro final							Hf	1/100 h	18875,65
Massa de PTS retida no filtro							M_{PTS}	mg	49,6
DEFLEXÕES		**MINUTOS**	**VAZÕES m³/min (eq.1)**	**VOLUME m³**	**DEFLEXÕES**		**MINUTOS**	**VAZÕES m³/min (eq.1)**	**VOLUME m³**
D1	2,8	60	1,225	73,53	**D14**	2,4	60	1,151	69,08
D2	2,8	60	1,225	73,53	**D15**	2,4	60	1,151	69,08
D3	2,8	60	1,225	73,53	**D16**	2,4	60	1,151	69,08
D4	2,6	60	1,189	71,35	**D17**	2,4	60	1,151	69,08
D5	2,8	60	1,225	73,53	**D18**	2,4	60	1,151	69,08
D6	2,8	60	1,225	73,53	**D19**	2,4	60	1,151	69,08
D7	3,0	60	1,261	75,63	**D20**	2,2	60	1,112	66,72
D8	3,0	60	1,261	75,63	**D21**	2,2	60	1,112	66,72
D9	3,0	60	1,261	75,63	**D22**	2,2	60	1,112	66,72
D10	2,8	60	1,225	73,53	**D23**	2,2	60	1,112	66,72
D11	3,0	60	1,261	75,63	**D24**	2,2	60	1,112	66,72
D12	3,0	60	1,261	75,63	**D25**	2,2	0,0	1,112	0,00
D13	3,0	60	1,261	75,63	**D média:**	**2,60**	**Qp média (m³/min):**		**1,187**

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS		4 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
INÍCIO DA AMOSTRADEM	☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4	TERMÔMETRO:	ECOTH017
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4	BARÔMETRO:	ECOBR001
Legenda Condições Climáticas: 1 – Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso		Outros (especificar):	-
Obs.:	-		

5 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	**SÍMBOLO**	**UNIDADE**	**VALOR**
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	303,5
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	49.550,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m³	1.714,38
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e760 mmHg) - eq.02	**C_{PTS}**	**µg/m³**	**29**
Incerteza Expandida	U	%	-
Fator de Abrangência	k	-	-

6 - EQUAÇÕES UTILIZADAS		7 - EXECUÇÃO	8 - APROVAÇÃO
eq.01 $Qp = \frac{1}{a_2}\left(\sqrt{D\left(\frac{P_3}{Pp}\right)\left(\frac{Tp}{T_3}\right)} - b_2\right)$	eq.02 $C_{PTS} = \frac{Mr}{V}$	**ALBERT**	**JUCÉLIO BRUZZI**
		TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM	**Gerente Técnico** CRQ - MG: 02406382 - 2ª Região

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL
FO-23-05

Página 01 de 01

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS				
CLIENTE:	**ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE**		FILTRO Nº	**194985**
LOCAL DA ESTAÇÃO:	**BJE - BAIRRO JOSE ELOI - CASA DO SR. MARCO TULIO**		Nº DA AMOSTRA:	536/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV020		INCLINAÇÃO (a_2)	1,5912
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	01/11/19		INTERSEÇÃO (b_2)	-0,3598
CERTIFICADO Nº:	CVA160-19		DEFLEXÃO DE USO (D)	2,8
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 21/01/20	HORÁRIO: 0:00		
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 21/01/20	HORÁRIO: 0:00		

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO							**SÍMBOLO**	**UNIDADE**	**VALOR**
Umidade relativa inicial							Ur in	%	78
Umidade relativa final							Ur fin	%	91
Temperatura inicial durante a amostragem							T in	ºC	28,0
Temperatura final durante a amostragem							T fin	ºC	22,7
Pressão barométrica média							P_3	mmHg	699,0
Horâmetro inicial							Hi	1/100 h	18875,65
Horâmetro final							Hf	1/100 h	18899,65
Massa de PTS retida no filtro							M_{PTS}	mg	13,8
DEFLEXÕES		**MINUTOS**	**VAZÕES m^3/min (eq.1)**	**VOLUME m^3**	**DEFLEXÕES**		**MINUTOS**	**VAZÕES m^3/min (eq.1)**	**VOLUME m^3**
D1	2,8	60	1,234	74,04	**D14**	2,4	60	1,159	69,56
D2	2,8	60	1,234	74,04	**D15**	2,4	60	1,159	69,56
D3	2,8	60	1,234	74,04	**D16**	2,4	60	1,159	69,56
D4	2,6	60	1,197	71,84	**D17**	2,4	60	1,159	69,56
D5	2,8	60	1,234	74,04	**D18**	2,4	60	1,159	69,56
D6	2,8	60	1,234	74,04	**D19**	2,4	60	1,159	69,56
D7	3,0	60	1,269	76,17	**D20**	2,2	60	1,120	67,17
D8	3,0	60	1,269	76,17	**D21**	2,2	60	1,120	67,17
D9	3,0	60	1,269	76,17	**D22**	2,2	60	1,120	67,17
D10	2,8	60	1,234	74,04	**D23**	2,2	60	1,120	67,17
D11	3,0	60	1,269	76,17	**D24**	2,2	60	1,120	67,17
D12	3,0	60	1,269	76,17	**D25**	2,2	0,0	1,120	0,00
D13	3,0	60	1,269	76,17	**D média:**	**2,60**	**Qp média (m^3/min):**		**1,196**

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS		4 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
INÍCIO DA AMOSTRADEM	☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4	TERMÔMETRO:	ECOTH017
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4	BARÔMETRO:	ECOBR001
Legenda Condições Climáticas: 1 – Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso		Outros (especificar):	-
Obs.:	-		

5 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	**SÍMBOLO**	**UNIDADE**	**VALOR**
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	298,4
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	13.800,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m^3	1.726,31
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e760 mmHg) - eq.02	**C_{PTS}**	**µg/m^3**	**8**
Incerteza Expandida	U	%	-
Fator de Abrangência	k	-	-

6 - EQUAÇÕES UTILIZADAS		7 - EXECUÇÃO	8 - APROVAÇÃO
eq.01 $Qp = \frac{1}{a_2}\left(\sqrt{D\left(\frac{P_3}{Pp}\right)\left(\frac{Tp}{T_3}\right)} - b_2\right)$	eq.02 $C_{PTS} = \frac{Mr}{V}$	**ALBERT**	**JUCÉLIO BRUZZI**
		TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM	**Gerente Técnico** CRQ - MG: 02406382 - 2ª Região

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL
FO-23-05

Página 01 de 01

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS					
CLIENTE:	**ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE**			FILTRO Nº	**194960**
LOCAL DA ESTAÇÃO:	**BJE - BAIRRO JOSE ELOI - CASA DO SR. MARCO TULIO**			Nº DA AMOSTRA:	537/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV020			INCLINAÇÃO (a_2)	1,5912
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	01/11/19			INTERSEÇÃO (b_2)	-0,3598
CERTIFICADO Nº:	CVA160-19			DEFLEXÃO DE USO (D)	2,8
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	27/01/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	27/01/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO							**SÍMBOLO**	**UNIDADE**	**VALOR**
Umidade relativa inicial							Ur in	%	94
Umidade relativa final							Ur fin	%	66
Temperatura inicial durante a amostragem							T in	ºC	28,0
Temperatura final durante a amostragem							T fin	ºC	29,6
Pressão barométrica média							P_3	mmHg	699,0
Horâmetro inicial							Hi	1/100 h	18899,65
Horâmetro final							Hf	1/100 h	18923,66
Massa de PTS retida no filtro							M_{PTS}	mg	31,5
DEFLEXÕES		**MINUTOS**	**VAZÕES m^3/min (eq.1)**	**VOLUME m^3**	**DEFLEXÕES**		**MINUTOS**	**VAZÕES m^3/min (eq.1)**	**VOLUME m^3**
D1	2,8	60	1,228	73,70	**D14**	2,4	60	1,154	69,24
D2	2,8	60	1,228	73,70	**D15**	2,4	60	1,154	69,24
D3	2,8	60	1,228	73,70	**D16**	2,4	60	1,154	69,24
D4	2,6	60	1,192	71,51	**D17**	2,4	60	1,154	69,24
D5	2,8	60	1,228	73,70	**D18**	2,4	60	1,154	69,24
D6	2,8	60	1,228	73,70	**D19**	2,4	60	1,154	69,24
D7	3,0	60	1,263	75,81	**D20**	2,2	60	1,114	66,87
D8	3,0	60	1,263	75,81	**D21**	2,2	60	1,114	66,87
D9	3,0	60	1,263	75,81	**D22**	2,2	60	1,114	66,87
D10	2,8	60	1,228	73,70	**D23**	2,2	60	1,114	66,87
D11	3,0	60	1,263	75,81	**D24**	2,2	60	1,114	66,87
D12	3,0	60	1,263	75,81	**D25**	2,2	0,6	1,114	0,67
D13	3,0	60	1,263	75,81	**D média:**	**2,60**	**Qp média (m^3/min):**		**1,190**

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS		4 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
INÍCIO DA AMOSTRADEM	☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4	TERMÔMETRO:	ECOTH017
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4	BARÔMETRO:	ECOBR001
Legenda Condições Climáticas: 1 – Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso		Outros (especificar):	-
Obs.:	-		

5 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	**SÍMBOLO**	**UNIDADE**	**VALOR**
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	301,8
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,6
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	31.500,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m^3	1.718,95
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e760 mmHg) - eq.02	**C_{PTS}**	**µg/m^3**	**18**
Incerteza Expandida	U	%	-
Fator de Abrangência	k	-	-

6 - EQUAÇÕES UTILIZADAS		7 - EXECUÇÃO	8 - APROVAÇÃO
eq.01 $Qp = \frac{1}{a_2}\left(\sqrt{D\left(\frac{P_3}{Pp}\right)\left(\frac{Tp}{T_3}\right)} - b_2\right)$	eq.02 $C_{PTS} = \frac{Mr}{V}$	**ALBERT**	**JUCÉLIO BRUZZI**
		TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM	**Gerente Técnico** CRQ - MG: 02406382 - 2ª Região

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL
FO-23-05

Página 01 de 01

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

P-02 - EVS - Escola Vale do Sol - PTS

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS				
CLIENTE:	**ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE**		FILTRO Nº	**194940**
LOCAL DA ESTAÇÃO:	**EVS - ESCOLA VALE DO SOL**		Nº DA AMOSTRA:	533/20-02
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV007		INCLINAÇÃO (a_2)	1,4093
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	01/11/19		INTERSEÇÃO (b_2)	0,1512
CERTIFICADO Nº:	CVA161-19		DEFLEXÃO DE USO (D)	3,8
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 03/01/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 03/01/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO							**SÍMBOLO**	**UNIDADE**	**VALOR**
Umidade relativa inicial							Ur in	%	63
Umidade relativa final							Ur fin	%	52
Temperatura inicial durante a amostragem							T in	°C	30,0
Temperatura final durante a amostragem							T fin	°C	27,0
Pressão barométrica média							P_3	mmHg	706,0
Horâmetro inicial							Hi	1/100 h	11761,68
Horâmetro final							Hf	1/100 h	11785,68
Massa de PTS retida no filtro							M_{PTS}	mg	27,5
DEFLEXÕES		**MINUTOS**	**VAZÕES m^3/min (eq.1)**	**VOLUME m^3**	**DEFLEXÕES**		**MINUTOS**	**VAZÕES m^3/min (eq.1)**	**VOLUME m^3**
D1	4,2	60	1,286	77,17	**D14**	44,0	60	4,403	264,16
D2	4,2	60	1,286	77,17	**D15**	4,0	60	1,253	75,15
D3	4,2	60	1,286	77,17	**D16**	4,0	60	1,253	75,15
D4	4,2	60	1,286	77,17	**D17**	4,0	60	1,253	75,15
D5	4,2	60	1,286	77,17	**D18**	4,0	60	1,253	75,15
D6	4,0	60	1,253	75,15	**D19**	4,0	60	1,253	75,15
D7	4,0	60	1,253	75,15	**D20**	4,0	60	1,253	75,15
D8	4,0	60	1,253	75,15	**D21**	4,0	60	1,253	75,15
D9	4,0	60	1,253	75,15	**D22**	4,0	60	1,253	75,15
D10	4,0	60	1,253	75,15	**D23**	4,2	60	1,286	77,17
D11	4,0	60	1,253	75,15	**D24**	4,2	60	1,286	77,17
D12	4,0	60	1,253	75,15	**D25**	4,2	0,0	1,286	0,00
D13	4,0	60	1,253	75,15	**D média:**	**5,66**	**Qp média (m^3/min):**		**1,389**

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS		4 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
INÍCIO DA AMOSTRADEM	☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4	TERMÔMETRO:	ECOTH017
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4	BARÔMETRO:	ECOBR001
Legenda Condições Climáticas: 1 – Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso		Outros (especificar):	-
Obs.:	-		

5 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	**SÍMBOLO**	**UNIDADE**	**VALOR**
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	301,5
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	27.500,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m^3	2.006,73
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e760 mmHg) - eq.02	**C_{PTS}**	**µg/m^3**	**14**
Incerteza Expandida	U	%	-
Fator de Abrangência	k	-	-

6 - EQUAÇÕES UTILIZADAS	7 - EXECUÇÃO	8 - APROVAÇÃO
eq.01 $Qp = \frac{1}{a_2}\left(\sqrt{D\left(\frac{P_3}{Pp}\right)\left(\frac{Tp}{T_3}\right)} - b_2\right)$ eq.02 $C_{PTS} = \frac{Mr}{V}$	**ALBERT**	**JUCÉLIO BRUZZI**
	TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM	**Gerente Técnico** CRQ - MG: 02406382 - 2ª Região

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL
FO-23-05

Página 01 de 01

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS

CLIENTE:	**ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE**		FILTRO Nº	**194945**
LOCAL DA ESTAÇÃO:	**EVS - ESCOLA VALE DO SOL**		Nº DA AMOSTRA:	534/20-02
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV007		INCLINAÇÃO (a_2)	1,4093
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	01/11/19		INTERSEÇÃO (b_2)	0,1512
CERTIFICADO Nº:	CVA161-19		DEFLEXÃO DE USO (D)	3,8
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 09/01/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 09/01/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	Ur in	%	52
Umidade relativa final	Ur fin	%	74
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	ºC	27,0
Temperatura final durante a amostragem	T fin	ºC	34,0
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	706,0
Horâmetro inicial	Hi	1/100 h	11785,68
Horâmetro final	Hf	1/100 h	11809,68
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	mg	50,2

DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min (eq.1)	VOLUME m^3	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min (eq.1)	VOLUME m^3
D1	4,2	60	1,281	76,89	**D14**	44,0	60	4,388	263,27
D2	4,2	60	1,281	76,89	**D15**	4,0	60	1,248	74,88
D3	4,2	60	1,281	76,89	**D16**	4,0	60	1,248	74,88
D4	4,2	60	1,281	76,89	**D17**	4,0	60	1,248	74,88
D5	4,2	60	1,281	76,89	**D18**	4,0	60	1,248	74,88
D6	4,0	60	1,248	74,88	**D19**	4,0	60	1,248	74,88
D7	4,0	60	1,248	74,88	**D20**	4,0	60	1,248	74,88
D8	4,0	60	1,248	74,88	**D21**	4,0	60	1,248	74,88
D9	4,0	60	1,248	74,88	**D22**	4,0	60	1,248	74,88
D10	4,0	60	1,248	74,88	**D23**	4,2	60	1,281	76,89
D11	4,0	60	1,248	74,88	**D24**	4,2	60	1,281	76,89
D12	4,0	60	1,248	74,88	**D25**	4,2	0,0	1,281	0,00
D13	4,0	60	1,248	74,88	**D média:**	**5,66**	**Qp média (m^3/min):**		**1,384**

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS		4 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
INÍCIO DA AMOSTRADEM	☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4	TERMÔMETRO:	ECOTH017
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4	BARÔMETRO:	ECOBR001
Legenda Condições Climáticas: 1 – Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso		Outros (especificar):	-
Obs.:	-		

5 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	303,5
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	50.150,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m^3	1.999,60
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e760 mmHg) - eq.02	**C_{PTS}**	**µg/m^3**	**25**
Incerteza Expandida	U	%	-
Fator de Abrangência	k	-	-

6 - EQUAÇÕES UTILIZADAS	7 - EXECUÇÃO	8 - APROVAÇÃO
eq.01 $Qp = \frac{1}{a_2}\left(\sqrt{D\left(\frac{P_3}{Pp}\right)\left(\frac{Tp}{T_3}\right)} - b_2\right)$ eq.02 $C_{PTS} = \frac{Mr}{V}$	**ALBERT**	**JUCÉLIO BRUZZI**
	TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM	**Gerente Técnico** CRQ - MG: 02406382 - 2ª Região

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL
FO-23-05

Página 01 de 01

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS

CLIENTE:	**ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE**	FILTRO Nº	**194954**
LOCAL DA ESTAÇÃO:	**EVS - ESCOLA VALE DO SOL**	Nº DA AMOSTRA:	535/20-02
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV007	INCLINAÇÃO (a_2)	1,4093
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	01/11/19	INTERSEÇÃO (b_2)	0,1512
CERTIFICADO Nº:	CVA161-19	DEFLEXÃO DE USO (D)	3,8

INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	15/01/20	HORÁRIO:	0:00
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	15/01/20	HORÁRIO:	0:00

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	Ur in	%	74
Umidade relativa final	Ur fin	%	80
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	ºC	34,0
Temperatura final durante a amostragem	T fin	ºC	27,0
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	706,0
Horâmetro inicial	Hi	1/100 h	11812,53
Horâmetro final	Hf	1/100 h	11836,53
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	mg	52,3

DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min (eq.1)	VOLUME m^3	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min (eq.1)	VOLUME m^3
D1	4,2	60	1,281	76,89	**D14**	44,0	60	4,388	263,27
D2	4,2	60	1,281	76,89	**D15**	4,0	60	1,248	74,88
D3	4,2	60	1,281	76,89	**D16**	4,0	60	1,248	74,88
D4	4,2	60	1,281	76,89	**D17**	4,0	60	1,248	74,88
D5	4,2	60	1,281	76,89	**D18**	4,0	60	1,248	74,88
D6	4,0	60	1,248	74,88	**D19**	4,0	60	1,248	74,88
D7	4,0	60	1,248	74,88	**D20**	4,0	60	1,248	74,88
D8	4,0	60	1,248	74,88	**D21**	4,0	60	1,248	74,88
D9	4,0	60	1,248	74,88	**D22**	4,0	60	1,248	74,88
D10	4,0	60	1,248	74,88	**D23**	4,2	60	1,281	76,89
D11	4,0	60	1,248	74,88	**D24**	4,2	60	1,281	76,89
D12	4,0	60	1,248	74,88	**D25**	4,2	0,0	1,281	0,00
D13	4,0	60	1,248	74,88	**D média:**	**5,66**	**Qp média (m^3/min):**		**1,384**

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS

INÍCIO DA AMOSTRADEM	☑ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	☐ 1	☑ 2	☐ 3	☐ 4

Legenda Condições Climáticas: 1 – Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso

Obs.: -

4 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

TERMÔMETRO:	ECOTH017
BARÔMETRO:	ECOBR001
Outros (especificar):	-

5 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	303,5
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	52.300,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m^3	1.999,60
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e760 mmHg) - eq.02	**C_{PTS}**	**µg/m^3**	**26**
Incerteza Expandida	U	%	-
Fator de Abrangência	k	-	-

6 - EQUAÇÕES UTILIZADAS

eq.01

$$Qp = \frac{1}{a_2}\left(\sqrt{D\left(\frac{P_3}{Pp}\right)\left(\frac{Tp}{T_3}\right)} - b_2\right)$$

eq.02

$$C_{PTS} = \frac{Mr}{V}$$

7 - EXECUÇÃO	8 - APROVAÇÃO
ALBERT	**JUCÉLIO BRUZZI**
TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM	**Gerente Técnico** CRQ - MG: 02406382 - 2ª Região

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL
FO-23-05

Página 01 de 01

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS

CLIENTE:	**ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE**	FILTRO Nº	**194195**
LOCAL DA ESTAÇÃO:	**EVS - ESCOLA VALE DO SOL**	Nº DA AMOSTRA:	536/20-02
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV007	INCLINAÇÃO (a_2)	1,4093
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	01/11/19	INTERSEÇÃO (b_2)	0,1512
CERTIFICADO Nº:	CVA161-19	DEFLEXÃO DE USO (D)	3,8

INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	21/01/20	HORÁRIO:	0:00
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	21/01/20	HORÁRIO:	0:00

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	Ur in	%	80
Umidade relativa final	Ur fin	%	82
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	ºC	27,0
Temperatura final durante a amostragem	T fin	ºC	28,5
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	706,0
Horâmetro inicial	Hi	1/100 h	11836,53
Horâmetro final	Hf	1/100 h	11860,53
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	mg	22,0

DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min (eq.1)	VOLUME m^3	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min (eq.1)	VOLUME m^3
D1	4,2	60	1,288	77,27	**D14**	44,0	60	4,408	264,50
D2	4,2	60	1,288	77,27	**D15**	4,0	60	1,254	75,25
D3	4,2	60	1,288	77,27	**D16**	4,0	60	1,254	75,25
D4	4,2	60	1,288	77,27	**D17**	4,0	60	1,254	75,25
D5	4,2	60	1,288	77,27	**D18**	4,0	60	1,254	75,25
D6	4,0	60	1,254	75,25	**D19**	4,0	60	1,254	75,25
D7	4,0	60	1,254	75,25	**D20**	4,0	60	1,254	75,25
D8	4,0	60	1,254	75,25	**D21**	4,0	60	1,254	75,25
D9	4,0	60	1,254	75,25	**D22**	4,0	60	1,254	75,25
D10	4,0	60	1,254	75,25	**D23**	4,2	60	1,288	77,27
D11	4,0	60	1,254	75,25	**D24**	4,2	60	1,288	77,27
D12	4,0	60	1,254	75,25	**D25**	4,2	0,0	1,288	0,00
D13	4,0	60	1,254	75,25	**D média:**	**5,66**	**Qp média (m^3/min):**		**1,391**

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS

INÍCIO DA AMOSTRADEM	☑ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	☐ 1	☑ 2	☐ 3	☐ 4

Legenda Condições Climáticas: 1 – Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso

Obs.: -

4 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

TERMÔMETRO:	ECOTH017
BARÔMETRO:	ECOBR001
Outros (especificar):	-

5 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	300,8
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	22.000,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m^3	2.009,42
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e760 mmHg) - eq.02	**C_{PTS}**	**µg/m^3**	**11**
Incerteza Expandida	U	%	-
Fator de Abrangência	k	-	-

6 - EQUAÇÕES UTILIZADAS

eq.01

$$Qp = \frac{1}{a_2}\left(\sqrt{D\left(\frac{P_3}{Pp}\right)\left(\frac{Tp}{T_3}\right)} - b_2\right)$$

eq.02

$$C_{PTS} = \frac{Mr}{V}$$

7 - EXECUÇÃO	8 - APROVAÇÃO
ALBERT	**JUCÉLIO BRUZZI**
TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM	**Gerente Técnico** CRQ - MG: 02406382 - 2ª Região

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL
FO-23-05

Página 01 de 01

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS

CLIENTE:	**ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE**	FILTRO Nº	**194956**
LOCAL DA ESTAÇÃO:	**EVS - ESCOLA VALE DO SOL**	Nº DA AMOSTRA:	537/20-02
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV007	INCLINAÇÃO (a_2)	1,4093
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	01/11/19	INTERSEÇÃO (b_2)	0,1512
CERTIFICADO Nº:	CVA161-19	DEFLEXÃO DE USO (D)	3,8

INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	27/01/20	HORÁRIO:	0:00
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	27/01/20	HORÁRIO:	0:00

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	Ur in	%	85
Umidade relativa final	Ur fin	%	61
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	ºC	28,5
Temperatura final durante a amostragem	T fin	ºC	29,1
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	706,0
Horâmetro inicial	Hi	1/100 h	11860,65
Horâmetro final	Hf	1/100 h	11884,65
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	mg	31,5

DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min (eq.1)	VOLUME m^3	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min (eq.1)	VOLUME m^3
D1	4,2	60	1,285	77,12	**D14**	44,0	60	4,400	264,02
D2	4,2	60	1,285	77,12	**D15**	4,0	60	1,252	75,11
D3	4,2	60	1,285	77,12	**D16**	4,0	60	1,252	75,11
D4	4,2	60	1,285	77,12	**D17**	4,0	60	1,252	75,11
D5	4,2	60	1,285	77,12	**D18**	4,0	60	1,252	75,11
D6	4,0	60	1,252	75,11	**D19**	4,0	60	1,252	75,11
D7	4,0	60	1,252	75,11	**D20**	4,0	60	1,252	75,11
D8	4,0	60	1,252	75,11	**D21**	4,0	60	1,252	75,11
D9	4,0	60	1,252	75,11	**D22**	4,0	60	1,252	75,11
D10	4,0	60	1,252	75,11	**D23**	4,2	60	1,285	77,12
D11	4,0	60	1,252	75,11	**D24**	4,2	60	1,285	77,12
D12	4,0	60	1,252	75,11	**D25**	4,2	0,0	1,285	0,00
D13	4,0	60	1,252	75,11	**D média:**	**5,66**	**Qp média (m^3/min):**		**1,389**

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS

INÍCIO DA AMOSTRADEM	☑ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	☐ 1	☑ 2	☐ 3	☐ 4

Legenda Condições Climáticas: 1 – Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso

Obs.: -

4 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

TERMÔMETRO:	ECOTH017
BARÔMETRO:	ECOBR001
Outros (especificar):	-

5 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	301,8
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	31.450,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m^3	2.005,66
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e760 mmHg) - eq.02	**C_{PTS}**	**µg/m^3**	**16**
Incerteza Expandida	U	%	-
Fator de Abrangência	k	-	-

6 - EQUAÇÕES UTILIZADAS

eq.01

$$Qp = \frac{1}{a_2}\left(\sqrt{D\left(\frac{P_3}{Pp}\right)\left(\frac{Tp}{T_3}\right)} - b_2\right)$$

eq.02

$$C_{PTS} = \frac{Mr}{V}$$

7 - EXECUÇÃO	8 - APROVAÇÃO
ALBERT	**JUCÉLIO BRUZZI**
TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM	**Gerente Técnico** CRQ - MG: 02406382 - 2ª Região

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL
FO-23-05

Página 01 de 01

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

P-02 - EVS - Escola Vale do Sol – PI

AMOSTRAGEM DE PM10 NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS				
CLIENTE:	**ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE**		FILTRO Nº	**194943**
LOCAL DA ESTAÇÃO:	**EVS - ESCOLA VALE DO SOL**		Nº DA AMOSTRA	538/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV-PM10:	ECOPM005		INCLINAÇÃO (a_2)	5,8002
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV-PM10:	01/11/19		INTERSEÇÃO (b_2)	0,6108
CERTIFICADO Nº:	CVP103-19			
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 03/01/20	HORÁRIO:	00:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 03/01/20	HORÁRIO:	00:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	**SÍMBOLO**	**UNIDADE**	**VALOR**
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	66
Umidade Relativa Final	Ur F	%	56
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	23,0
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	26,0
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	706,0
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔHf I	cmH_2O	26,2
Pressão diferencial final do filtro	ΔHf F	cmH_2O	27,6
Horâmetro inicial	Hi	1/100 h	145,84
Horâmetro final	Hf	1/100 h	169,32
Massa de PI retida no filtro	M_{PI}	mg	12,05

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS		4 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
INÍCIO DA AMOSTRADEM	☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4	TERMÔMETRO:	ECOTE017
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4	BARÔMETRO:	ECOBR001
Legenda Condições Climáticas: 1 – Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso		Outros (especificar):	-
Obs.:	-		

5 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	**SÍMBOLO**	**UNIDADE**	**VALOR**
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	297,5
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	cmH_2O	26,90
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	mmHg	19,78
Taxa de pressão média - eq.01	P_0/P_3	adm	0,972
Massa de PI retida no filtro	M_{PI}	µg	12.050,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1.408,80
Vazão média nas condicões reais - eq.02	Qr	m^3/min	1,074
Vazão média nas condicões padrão - eq.03	Qp	m^3/min	0,999
Volume de ar amostrado (condições padrão)	Vp	m^3	1.408,01
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e760 mmHg) - eq.04	C_{PM10}	**µg/m³**	**9**
Incerteza Expandida	U	%	-
Fator de Abrangência	k	-	-

6 - EQUAÇÕES UTILIZADAS

eq.01 $\frac{P_0}{P_3} = \left(1 - \frac{\Delta Hf}{P_3}\right)$

eq.02 $Qr = \frac{1}{a_2} \times \left(\frac{P_0}{P_3} - b_2\right) \times \sqrt{T_3}$

eq.03 $Qp = Qr \times \left(\frac{P_3}{P_p}\right) \times \left(\frac{T_p}{T_3}\right)$

eq.04 $C_{PI} = \frac{Mr}{Vp}$

7 - LIBERAÇÃO DE RESULTADOS	8 - APROVAÇÃO
ALBERT	**JUCÉLIO BRUZZI**
TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM	**Gerente Técnico** CRQ - MG: 02406382 - 2ª Região

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL Página 01 de 01
FO-36-05

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

AMOSTRAGEM DE PM10 NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS			
CLIENTE:	**ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE**	FILTRO Nº	**194946**
LOCAL DA ESTAÇÃO:	**EVS - ESCOLA VALE DO SOL**	Nº DA AMOSTRA	539/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV-PM10:	ECOPM005	INCLINAÇÃO (a_2)	5,8002
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV-PM10:	01/11/19	INTERSEÇÃO (b_2)	0,6108
CERTIFICADO Nº:	CVP103-19		
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 09/01/20	HORÁRIO: 00:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 09/01/20	HORÁRIO: 00:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	**SÍMBOLO**	**UNIDADE**	**VALOR**
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	56
Umidade Relativa Final	Ur F	%	75
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	26,0
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	34,0
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	706,0
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔHf I	cmH_2O	26,2
Pressão diferencial final do filtro	ΔHf F	cmH_2O	27,2
Horâmetro inicial	Hi	1/100 h	169,33
Horâmetro final	Hf	1/100 h	193,34
Massa de PI retida no filtro	M_{PI}	mg	23,60

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS		4 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
INÍCIO DA AMOSTRADEM	☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4	TERMÔMETRO:	ECOTE017
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4	BARÔMETRO:	ECOBR001
Legenda Condições Climáticas: 1 – Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso		Outros (especificar):	-
Obs.:	-		

5 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	**SÍMBOLO**	**UNIDADE**	**VALOR**
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	303,0
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	cmH_2O	26,70
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	mmHg	19,63
Taxa de pressão média - eq.01	P_0/P_3	adm	0,972
Massa de PI retida no filtro	M_{PI}	µg	23.600,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1.440,60
Vazão média nas condicões reais - eq.02	Qr	m^3/min	1,085
Vazão média nas condicões padrão - eq.03	Qp	m^3/min	0,991
Volume de ar amostrado (condições padrão)	Vp	m^3	1.427,49
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e760 mmHg) - eq.04	**C_{PM10}**	**µg/m³**	**17**
Incerteza Expandida	U	%	-
Fator de Abrangência	k	-	-

6 - EQUAÇÕES UTILIZADAS

eq.01 $\frac{P_0}{P_3} = \left(1 - \frac{\Delta Hf}{P_3}\right)$

eq.02 $Qr = \frac{1}{a_2} \times \left(\frac{P_0}{P_3} - b_2\right) \times \sqrt{T_3}$

eq.03 $Qp = Qr \times \left(\frac{P_3}{P_p}\right) \times \left(\frac{T_p}{T_3}\right)$

eq.04 $C_{PI} = \frac{Mr}{Vp}$

7 - LIBERAÇÃO DE RESULTADOS	8 - APROVAÇÃO
ALBERT	**JUCÉLIO BRUZZI**
TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM	**Gerente Técnico** CRQ - MG: 02406382 - 2ª Região

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL Página 01 de 01
FO-36-05

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

AMOSTRAGEM DE PM10 NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS			
CLIENTE:	**ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE**	FILTRO Nº	**194990**
LOCAL DA ESTAÇÃO:	**EVS - ESCOLA VALE DO SOL**	Nº DA AMOSTRA	540/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV-PM10:	ECOPM005	INCLINAÇÃO (a_2)	5,8002
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV-PM10:	01/11/19	INTERSEÇÃO (b_2)	0,6108
CERTIFICADO Nº:	CVP103-19		
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 15/01/20	HORÁRIO: 00:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 15/01/20	HORÁRIO: 00:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	**SÍMBOLO**	**UNIDADE**	**VALOR**
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	74
Umidade Relativa Final	Ur F	%	80
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	34,0
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	30,0
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	706,0
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔHf I	cmH_2O	26,2
Pressão diferencial final do filtro	ΔHf F	cmH_2O	27,0
Horâmetro inicial	Hi	1/100 h	193,34
Horâmetro final	Hf	1/100 h	217,34
Massa de PI retida no filtro	M_{PI}	mg	26,00

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS		4 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
INÍCIO DA AMOSTRADEM	☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4	TERMÔMETRO:	ECOTE017
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	☐ 1 ☑ 2 ☐ 3 ☐ 4	BARÔMETRO:	ECOBR001
Legenda Condições Climáticas: 1 – Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso		Outros (especificar):	-
Obs.:	-		

5 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	**SÍMBOLO**	**UNIDADE**	**VALOR**
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	305,0
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	cmH_2O	26,60
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	mmHg	19,56
Taxa de pressão média - eq.01	P_0/P_3	adm	0,972
Massa de PI retida no filtro	M_{PI}	µg	26.000,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1.440,00
Vazão média nas condicões reais - eq.02	Qr	m^3/min	1,088
Vazão média nas condicões padrão - eq.03	Qp	m^3/min	0,988
Volume de ar amostrado (condições padrão)	Vp	m^3	1.422,62
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e760 mmHg) - eq.04	C_{PM10}	**µg/m³**	**18**
Incerteza Expandida	U	%	-
Fator de Abrangência	k	-	-

6 - EQUAÇÕES UTILIZADAS

eq.01 $\frac{P_0}{P_3} = \left(1 - \frac{\Delta Hf}{P_3}\right)$

eq.02 $Qr = \frac{1}{a_2} \times \left(\frac{P_0}{P_3} - b_2\right) \times \sqrt{T_3}$

eq.03 $Qp = Qr \times \left(\frac{P_3}{P_p}\right) \times \left(\frac{T_p}{T_3}\right)$

eq.04 $C_{PI} = \frac{Mr}{Vp}$

7 - LIBERAÇÃO DE RESULTADOS	8 - APROVAÇÃO
ALBERT	**JUCÉLIO BRUZZI**
TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM	**Gerente Técnico** CRQ - MG: 02406382 - 2ª Região

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL — Página 01 de 01
FO-36-05

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

AMOSTRAGEM DE PM10 NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS			
CLIENTE:	**ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE**	FILTRO Nº	**193895**
LOCAL DA ESTAÇÃO:	**EVS - ESCOLA VALE DO SOL**	Nº DA AMOSTRA	541/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV-PM10:	ECOPM005	INCLINAÇÃO (a_2)	5,8002
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV-PM10:	01/11/19	INTERSEÇÃO (b_2)	0,6108
CERTIFICADO Nº:	CVP103-19		
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 21/01/20	HORÁRIO:	00:00
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 21/01/20	HORÁRIO:	00:00

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	**SÍMBOLO**	**UNIDADE**	**VALOR**
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	80
Umidade Relativa Final	Ur F	%	82
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	30,0
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	28,5
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	706,0
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔHf I	cmH_2O	26,4
Pressão diferencial final do filtro	ΔHf F	cmH_2O	27,0
Horâmetro inicial	Hi	1/100 h	217,34
Horâmetro final	Hf	1/100 h	241,34
Massa de PI retida no filtro	M_{PI}	mg	12,75

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS		4 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
INÍCIO DA AMOSTRADEM	☐ 1 ☐ 2 ☑ 3 ☐ 4	TERMÔMETRO:	ECOTE017
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☑ 4	BARÔMETRO:	ECOBR001
Legenda Condições Climáticas: 1 – Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso		Outros (especificar):	-
Obs.:	-		

5 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	**SÍMBOLO**	**UNIDADE**	**VALOR**
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	302,3
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	cmH_2O	26,70
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	mmHg	19,63
Taxa de pressão média - eq.01	P_0/P_3	adm	0,972
Massa de PI retida no filtro	M_{PI}	µg	12.750,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1.440,00
Vazão média nas condicões reais - eq.02	Qr	m^3/min	1,083
Vazão média nas condicões padrão - eq.03	Qp	m^3/min	0,992
Volume de ar amostrado (condições padrão)	Vp	m^3	1.428,67
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e760 mmHg) - eq.04	C_{PM10}	**µg/m³**	**9**
Incerteza Expandida	U	%	-
Fator de Abrangência	k	-	-

6 - EQUAÇÕES UTILIZADAS

eq.01 $$\frac{P_0}{P_3} = \left(1 - \frac{\Delta Hf}{P_3}\right)$$

eq.02 $$Qr = \frac{1}{a_2} \times \left(\frac{P_0}{P_3} - b_2\right) \times \sqrt{T_3}$$

eq.03 $$Qp = Qr \times \left(\frac{P_3}{P_p}\right) \times \left(\frac{T_p}{T_3}\right)$$

eq.04 $$C_{PI} = \frac{Mr}{Vp}$$

7 - LIBERAÇÃO DE RESULTADOS	8 - APROVAÇÃO
ALBERT	**JUCÉLIO BRUZZI**
TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM	**Gerente Técnico** CRQ - MG: 02406382 - 2ª Região

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL — Página 01 de 01
FO-36-05

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

AMOSTRAGEM DE PM10 NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS			
CLIENTE:	**ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE**	FILTRO Nº	**194955**
LOCAL DA ESTAÇÃO:	**EVS - ESCOLA VALE DO SOL**	Nº DA AMOSTRA	542/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV-PM10:	ECOPM005	INCLINAÇÃO (a_2)	5,8002
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV-PM10:	01/11/19	INTERSEÇÃO (b_2)	0,6108
CERTIFICADO Nº:	CVP103-19		
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 28/01/20	HORÁRIO: 00:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 28/01/20	HORÁRIO: 00:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	**SÍMBOLO**	**UNIDADE**	**VALOR**
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	75
Umidade Relativa Final	Ur F	%	77
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	28,5
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	25,6
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	706,0
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔHf I	cmH_2O	26,4
Pressão diferencial final do filtro	ΔHf F	cmH_2O	26,8
Horâmetro inicial	Hi	1/100 h	241,34
Horâmetro final	Hf	1/100 h	265,35
Massa de PI retida no filtro	M_{PI}	mg	14,40

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS		4 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
INÍCIO DA AMOSTRADEM	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☑ 4	TERMÔMETRO:	ECOTE017
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4	BARÔMETRO:	ECOBR001
Legenda Condições Climáticas: 1 – Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso		Outros (especificar):	-
Obs.:	-		

5 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	**SÍMBOLO**	**UNIDADE**	**VALOR**
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	300,1
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	cmH_2O	26,60
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	mmHg	19,56
Taxa de pressão média - eq.01	P_0/P_3	adm	0,972
Massa de PI retida no filtro	M_{PI}	µg	14.400,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1.440,60
Vazão média nas condicões reais - eq.02	Qr	m^3/min	1,080
Vazão média nas condicões padrão - eq.03	Qp	m^3/min	0,996
Volume de ar amostrado (condições padrão)	Vp	m^3	1.434,91
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e760 mmHg) - eq.04	**C_{PM10}**	**µg/m³**	**10**
Incerteza Expandida	U	%	-
Fator de Abrangência	k	-	-

6 - EQUAÇÕES UTILIZADAS

eq.01 $$\frac{P_0}{P_3} = \left(1 - \frac{\Delta Hf}{P_3}\right)$$

eq.02 $$Qr = \frac{1}{a_2} \times \left(\frac{P_0}{P_3} - b_2\right) \times \sqrt{T_3}$$

eq.03 $$Qp = Qr \times \left(\frac{P_3}{P_p}\right) \times \left(\frac{T_p}{T_3}\right)$$

eq.04 $$C_{PI} = \frac{Mr}{Vp}$$

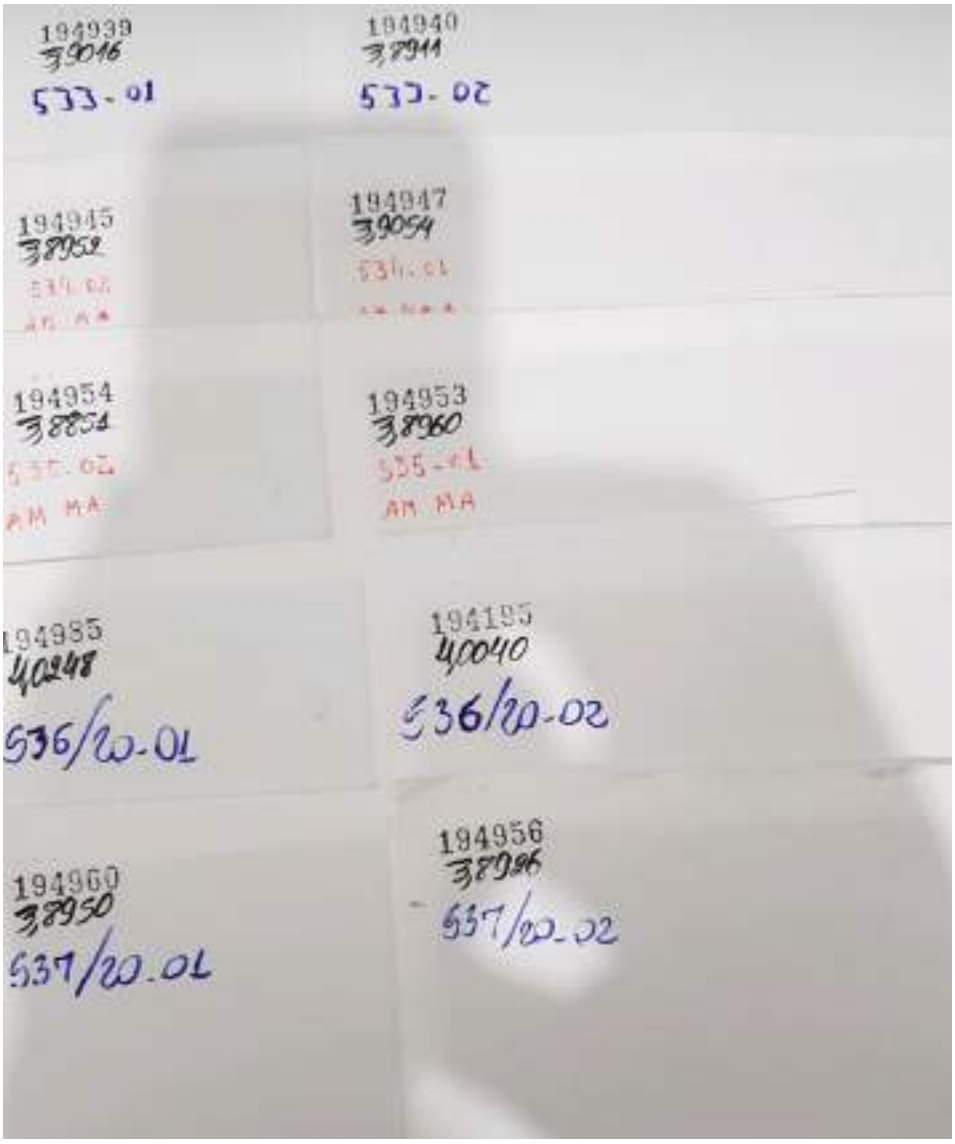
7 - LIBERAÇÃO DE RESULTADOS	8 - APROVAÇÃO
ALBERT	**JUCÉLIO BRUZZI**
TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM	**Gerente Técnico** CRQ - MG: 02406382 - 2ª Região

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL — Página 01 de 01
FO-36-05

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

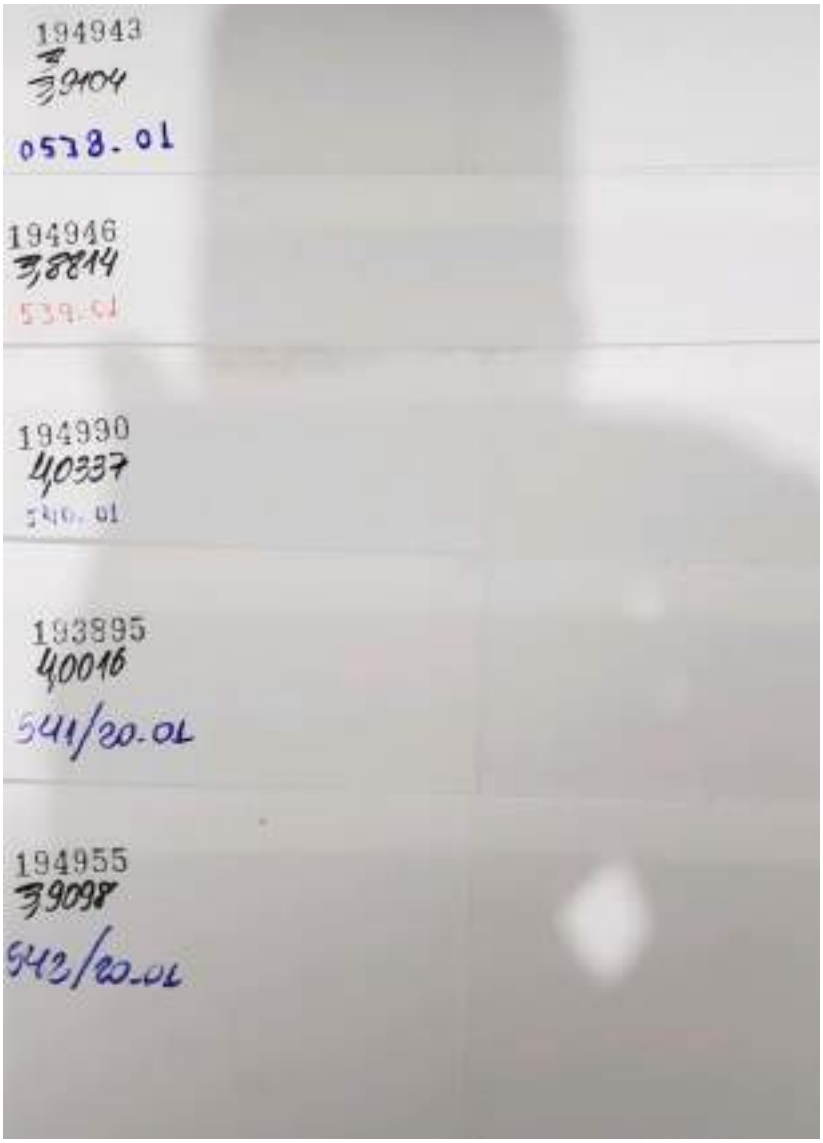
ANEXO D – FILTROS E CARTAS GRÁFICAS

D.1 - FILTOS PTS



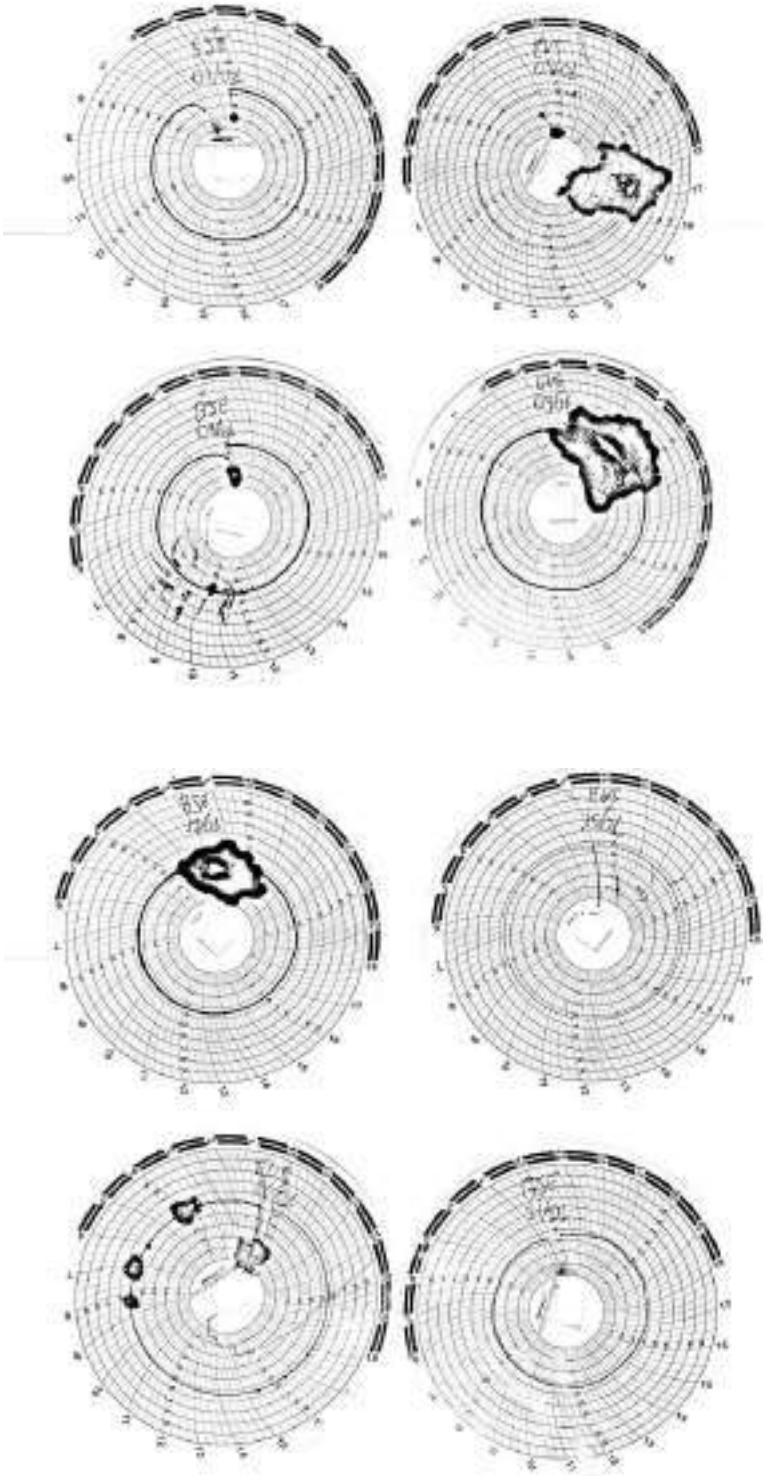
Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

D.2 - FILTROS PI

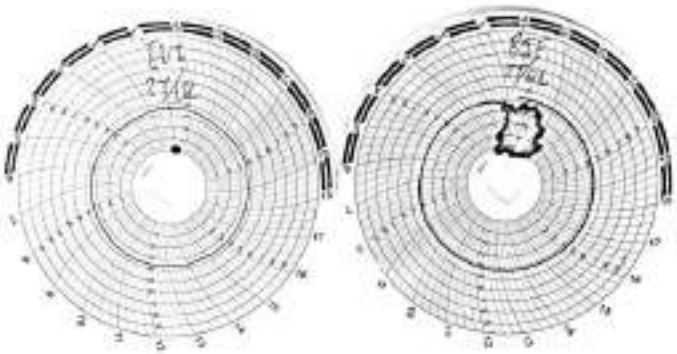


Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

D.3 – CARTAS GRÁFICAS



Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br



Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

ANEXO E - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART) – CREA - MG

Via do Contratante
Página 1/1

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6496, de 7 de dezembro de 1977
CREA-MG
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

ART de Obra ou Serviço
14201900000005208461

1 Responsável Técnico
JUCELIO FRAGA BRUZZI
Título profissional
ENGENHEIRO AMBIENTAL
RNP: 1415036252
Registro: 04.0.0000200472

2 Dados do Contrato
Contratante: ARCELOR MITTAL BRASIL SA
Logradouro: AVENIDA AV CARANDAI
Complemento: 24º ANDAR
Bairro: SANTA EFIGÊNIA
Cidade: BELO HORIZONTE
UF: MG
CNPJ: 17.469.701/0001-77
Nº: 001115
CEP: 30110915
Contrato: 5800001110
Celebrado em: 01/04/2019
Valor: 6.000,00
Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO

3 Dados da Obra/Serviço
Logradouro: AVENIDA AV CARANDAI
Complemento: 24º ANDAR
Bairro: SANTA EFIGÊNIA
Cidade: BELO HORIZONTE
UF: MG
Nº: 001115
CEP: 30110915
Data de início: 01/04/2019 Previsão de término: 01/04/2023
Finalidade: AMBIENTAL
Proprietário: ARCELOR MITTAL BRASIL S/A
CNPJ: 17.469.701/0001-77

4 Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
1 - CONSULTORIA ENSAIO, MEIO AMBIENTE, RELATORIO DE MONITORAMENTO AMBIENTAL	8.00	h/a

Após concluído dos atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5 Observações
REALIZAÇÃO DE SERVIÇOS DE MONITORAMENTO AMBIENTAL (RUÍDO, VIBRAÇÃO, ATMOSFÉRICO, QUALIDADE DO AR)

6 Declarações

7 Entidade de Classe
SEM INDICAÇÃO DE ENTIDADE DE CLASSE

8 Assinaturas
Declaro(ramos) verdadeiras as informações acima
Ter Ma, 26 de Abril de 2019
JUCELIO FRAGA BRUZZI
ARCELOR MITTAL BRASIL SA

9 Informações
- A ART é válida somente quando registrada, mediante apresentação do comprovante de pagamento ao contratante ou ao CREA.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-mg.org.br ou mediante login.
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante para o objetivo do documento e vínculo contratual.
VALOR DA OBRA: R$ 6000,00 Área de atuação: meio ambiente.

CREA-MG
www.crea-mg.org.br | 0800 031 2732

Valor da ART: 85,96 Registrada em: 26/04/2019 Valor Pago: 85,96 Nosso Número: 00000000005089606

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

- Informações como comentários, discussão de resultados, certificados de calibração, Anotações de Responsabilidade Técnica, declaração de conformidade de resultados com a Legislação Ambiental em vigor e outras que possam ser solicitadas pelo cliente e que não tenham correspondência direta com os ensaios homologados não fazem parte do nosso escopo de reconhecimento de competência visualizados no endereço: http://www.rmmg.org.br, na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração.

- Os resultados acima apresentados se referem exclusivamente às amostras analisadas.

- Este documento só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

- As incertezas expandidas de medição para todos os ensaios do escopo de homologação da Ecoar foram calculadas de acordo com os métodos de referência e estão à disposição para consulta a qualquer momento por parte de nossos clientes.

- Todas as amostras e informações incluindo relatórios analíticos, laudos de análise, identificação de amostras, documentos e dados do processo produtivo geradas no escopo deste projeto serão de propriedade exclusiva da contratante. Quaisquer cópias solicitadas serão emitidas somente mediante autorização por escrito da contratante.

Aprovado por:

Jucélio Bruzzi

CREA-MG: 200472/D
CRQ-MG: 02.406.382 - 2ª Região
Engenheiro Ambiental
Gerente Técnico
Signatário Autorizado

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

RELATÓRIO TÉCNICO DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR

ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE S.A

BELA VISTA DE MINAS - MG

MONITORAMENTO DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) E PARTÍCULAS INALÁVEIS (PI)

P-01 - BJE- BAIRRO JOSÉ ELOI - CASA DO SR. MARCO TÚLIO
P-02 - EVS - ESCOLA VALE DO SOL

Execução

Fevereiro de 2020

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº.:	**AR138-20**
DATA DE ELABORAÇÃO	12/03/20

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

EMPRESA RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS			
Razão Social:	Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda	**Endereço:**	Rua Hamacek, 122 - Lucília - João Monlevade - MG
CNPJ:	05.770.537/0001-54	**email:**	ecoar@ecoarma.com.br
Nº. Certificado ISO/IEC 17025: 325.01 Reconhecimento válido somente para os serviços prestados pela ECOAR que sejam visualizados no endereço: http://www.rmmg.org.br, na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração.			
Nº. Cadastro FEAM: FO79301/2005		**Nº.Registro IBAMA:**678.839	

EQUIPE TÉCNICA DA ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL RESPONSÁVEL PELOS TRABALHOS DE CAMPO		
NOME	FUNÇÃO	REGISTRO PROFISSIONAL
EVANILDO JOSÉ	ASSISTENTE TÉC.	-
ALBERT MAGNO	ASSISTENTE TÉC.	-
EQUIPE TÉCNICA DA ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DESTE RELATÓRIO		
NOME	FUNÇÃO	REGISTRO PROFISSIONAL
JUCÉLIO BRUZZI	GERENTE TÉCNICO	CREA MG Nº: 200472/D CRQ MG nº. 02.406.382 - 2ª Região

EMPRESA RESPONSÁVEL PELO EMPREENDIMENTO		
Razão Social:	ArcelorMittal Mina do Andrade S/A	**Endereço:** Rua do Andrade, Mineração do Andrade, s/nº - Bela Vista de Minas - MG - CEP: 35.938-000
CNPJ:	17.469.701/0086-66	
e-mail:	kellen.medeiros@arcelormittal.com.br	**Telefone:** (31) 3808-1114
ACOMPANHAMENTO DA CONTRATANTE		
Kellen Medeiros Analista Ambiental.		

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

1. INTRODUÇÃO

Este relatório vem apresentar os resultados do monitoramento da qualidade do ar, empreendido pela ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE S/A, em áreas sobre a influência de suas atividades, localizada no município de Bela Vista de Minas - MG.

É apresentado o resultado das amostragens realizadas no período de 02 a 26 de fevereiro de 2020, nas estações de monitoramento descritas abaixo:

- P-01 - BJE - Bairro José Eloi- Casa do Sr. Marco Túlio
- P-02 - EVS - Escola Vale do Sol

Foram monitorados os parâmetros Partículas Totais em Suspensão (PTS), através do Amostrador de Grandes Volumes - AGV PTS e Partículas Inaláveis (PI), através do Amostrador de Grandes Volumes Acoplado ao Separador Inercial de Partículas - AGV PM10.

A freqüência de coletas de amostras foi com intervalos de 6 (seis) dias.

Para simplificar o processo de divulgação dos dados levantados nesta campanha de monitoramento foi utilizado o Índice de Qualidade do Ar.

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

2. METODOLOGIA EMPREGADA

2.1. Métodos de Referência

ABNT NBR 13.412:1995	Material Particulado em Suspensão na Atmosfera - Determinação da Concentração de Partículas Inaláveis pelo Método Amostrador de Grande Volume Acoplado ao Separador Inercial de Partículas
US EPA	*Reference Method for the Determination of Particulate Matter as PM10 in the Atmosphere*, contido no Federal Register 40 CFR 50, *Appendix J*
ABNT NBR 9.547:1997	Material Particulado em Suspensão no Ar Ambiente - Determinação da Concentração Total pelo Método do Amostrador de Grande Volume
US EPA	*Guideline for Reporting of Daily Air Quality - Pollutant Standards Index (PSI)*

2.2. Desvios, Adições ou Exclusões aos Métodos de Ensaio

Não ocorreram desvios, adições ou exclusões aos métodos de ensaio executados.

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

3. POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA

3.1. Conceitos

Considera-se poluente qualquer substância presente no ar e que, pela sua concentração, possa torná-lo impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde, causando inconveniente ao bem estar público, danos aos materiais, à fauna e à flora ou prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade.

O nível de poluição atmosférica é medido pela quantidade de substâncias poluentes presentes no ar. A variedade das substâncias que podem ser encontradas na atmosfera é muito grande, o que torna difícil a tarefa de estabelecer uma classificação. Para facilitar esta classificação, os poluentes são divididos em duas categorias:

Poluentes Primários: aqueles emitidos diretamente pelas fontes de emissão.

Poluentes Secundários: aqueles formados na atmosfera através da reação química entre poluentes primários e componentes naturais da atmosfera.

As substâncias poluentes podem ser classificadas conforme a Tabela 3.1 abaixo:

Tabela 3.1 - Classificação das substâncias poluentes

Compostos de Enxofre	Compostos de Nitrogênio	Compostos Orgânicos	Monóxido de Carbono	Compostos Halogenados	Material Particulado	Ozônio
SO_2 SO_3 Compostos de Enxofre Reduzido: (H_2S, Mercaptanas, Dissulfeto de carbono,etc) sulfatos	NO NO_2 NH_3 HNO_3 nitratos	hidrocarbonetos, álcoois, aldeídos, cetonas, ácidos orgânicos	CO	HCl HF cloretos, fluoretos	mistura de compostos no estado sólido ou líquido	O_3 formaldeído acroleína PAN, etc.

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

3.2. Material Particulado (MP)

Material Particulado (MP), Partículas Totais em Suspensão (PTS), Partículas Inaláveis (PM_{10}) e Fumaça (FMC).

Sob a denominação geral de Material Particulado se encontra um conjunto de poluentes constituídos de poeiras, fumaças e todo tipo de material sólido e líquido que se mantém suspenso na atmosfera por causa de seu pequeno tamanho. As principais fontes de emissão de particulado para a atmosfera são: veículos automotores, processos industriais, queima de biomassa, ressuspensão de poeira do solo, entre outros. O material particulado pode também se formar na atmosfera a partir de gases como dióxido de enxofre (SO_2), óxidos de nitrogênio (NOx) e compostos orgânicos voláteis (COVs), que são emitidos principalmente em atividades de combustão, transformando-se em partículas como resultado de reações químicas no ar.

O tamanho das partículas está diretamente associado ao seu potencial para causar problemas à saúde, sendo que quanto menores maiores os efeitos provocados. O particulado pode também reduzir a visibilidade na atmosfera.

O material particulado pode ser classificado como:

3.2.1. Partículas Totais em Suspensão (PTS)

Podem ser definidas de maneira simplificada como aquelas cujo diâmetro aerodinâmico é menor que 50 µm. Uma parte destas partículas é inalável e pode causar problemas à saúde, outra parte pode afetar desfavoravelmente a qualidade de vida da população, interferindo nas condições estéticas do ambiente e prejudicando as atividades normais da comunidade.

3.2.2. Partículas Inaláveis (PM_{10})

Podem ser definidas de maneira simplificada como aquelas cujo diâmetro aerodinâmico é menor que 10 µm. As partículas inaláveis podem ainda ser classificadas como partículas inaláveis finas – MP2,5 (<2,5µm) e partículas inaláveis grossas (2,5 a 10µm). As partículas finas, devido ao seu tamanho diminuto, podem atingir os alvéolos pulmonares, já as grossas ficam retidas na parte superior do sistema respiratório.

3.2.3. Fumaça (FMC)

Está associada ao material particulado suspenso na atmosfera proveniente dos processos de combustão. O método de determinação da fumaça é baseado na medida de refletância da luz que

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

incide na poeira (coletada em um filtro), o que confere a este parâmetro a característica de estar diretamente relacionado ao teor de fuligem na atmosfera.

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

4. ÍNDICE DE QUALIDADE DO AR – IQA

4.1. Estrutura do IQA

O Índice de Qualidade do Ar - IQA foi criado pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos - EPA, com base na experiência acumulada de vários anos, e possui o objetivo de simplificar e padronizar a divulgação dos resultados de monitoramento da qualidade do ar ambiente pelos meios de comunicação. O Índice é obtido através de uma função linear segmentada, onde os pontos de inflexão são os padrões de qualidade do ar. Desta função, que relaciona a concentração do poluente, com o valor do índice, resulta um número adimensional referido a uma escala com base em padrões de qualidade do ar. Para cada poluente medido é calculado um índice. Para efeito de divulgação, é utilizado o índice mais elevado, isto é, a qualidade do ar de uma estação é determinada pelo pior caso, havendo o monitoramento de mais de um poluente.

A Resolução Conama n° 491 de 19 de novembro de 2018, que revogou a Resolução n° 03 de 1990, sobre os padrões de qualidade do ar em território nacional, em seu Artigo 8°, definiu como responsabilidade do Ministério do Meio Ambiente, juntamente com os órgãos ambientais estaduais e distrital, em um prazo de 12 meses, dentre outras ações, a sistematização do cálculo do índice de qualidade do ar, conforme estabelecido no Anexo IV da Resolução 491/18. Este anexo contém a primeira faixa de IQAR, baseada no limite superior da concentração adotado como Padrão Final (PF) para cada poluente. Ainda de acordo com a Resolução 491/18, as demais faixas de concentração de IQAR serão definidas de acordo com um guia técnico a ser elaborado pelo Ministério do Meio Ambiente e órgãos ambientais estaduais e distrital.

Para efeito de divulgação, até que sejam definidas as faixas de IQAR citadas acima, serão adotadas as faixas já utilizadas pela Legislação Paulista, definidas pelo Decreto Estadual n° 59.113 de 23 de abril de 2013, que estabelece novos padrões de qualidade do ar para o estado de São Paulo. Estas faixas podem ser visualizadas na Tabela 4.1 abaixo:

Tabela 4.1 - Estrutura do IQA

PM_{10} µg/m³	$PM_{2,5}$ µg/m³	O_3 µg/m³	CO ppm	NO_2 µg/m³	SO_2 µg/m³	IQA - Índice de Qualidade do Ar	Qualidade do Ar	Cor de referência
0 - 50	0 - 25	0 -100	0 - 9	0 - 200	0 - 20	0 - 40	BOA	
> 50 - 100	> 25 - 50	> 100 - 130	> 9 - 11	> 200 - 240	> 20 - 40	41 - 80	MODERADA	
> 100 - 150	> 50 - 75	> 130 - 160	> 11 - 13	> 240 - 320	> 40 - 365	81 - 120	RUIM	
> 150 - 250	> 75 - 125	> 160 - 200	> 13 - 15	> 320 - 1.130	> 365 - 800	121 - 200	MUITO RUIM	
> 250	> 125	> 200	> 15	> 1.130	> 800	> 200	PÉSSIMA	

Fonte: Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

4.2. IQA e os Efeitos sobre a saúde

Individualmente, cada poluente apresenta diferentes efeitos sobre a saúde da população para faixas de concentração distintas, identificados por estudos epidemiológicos desenvolvidos dentro e fora do país. Tais efeitos sobre a saúde requerem medidas de prevenção a serem adotadas pela população afetada. No inverno, freqüentemente ocorrem dias com baixa umidade do ar e alta concentração de poluentes. Nessas condições, é comum ocorrerem complicações respiratórias devido ao ressecamento das mucosas, provocando sangramento pelo nariz, ressecamento da pele e irritação dos olhos.

Quando a umidade relativa do ar estiver entre 20 e 30%, é melhor evitar exercícios físicos ao ar livre entre 11 e 15 horas; umidificar o ambiente através de vaporizadores, toalhas molhadas, recipientes com água, umidificação de jardins etc; sempre que possível permanecer em locais protegidos do sol ou em áreas arborizadas.

Se a umidade estiver entre 20 e 12%, é recomendável suspender exercícios físicos e trabalhos ao ar livre entre 10 e 16 horas; evitar aglomerações em ambientes fechados; e seguir as orientações anteriores.

Mas, se a umidade for menor do que 12% é preciso interromper qualquer atividade ao ar livre entre 10 e 16 horas; determinar a suspensão de atividades que exijam aglomerações de pessoas em recintos fechados; manter umidificados os ambientes internos, principalmente quartos de crianças, hospitais etc. Além dessas medidas é recomendável usar colírio de soro fisiológico ou água boricada para os olhos e narinas e beber muita água.

A Tabela 4.2 abaixo descreve os efeitos da qualidade do ar à saúde:

Tabela 4.2 - Qualidade do ar e efeitos à saúde

Qualidade	Índice	Significado
Boa	0 – 40	-
Moderada	41 – 80	Pessoas de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas) podem apresentar sintomas como tosse seca e cansaço. A população, em geral, não é afetada.
Ruim	81 – 120	Toda a população pode apresentar sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta. Pessoas de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas) podem apresentar efeitos mais sérios na saúde.
Muito Ruim	121 - 200	Toda a população pode apresentar agravamento dos sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta e ainda falta de ar e respiração ofegante. Efeitos ainda mais graves à saúde de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas).
Péssima	> 200	Toda a população pode apresentar sérios riscos de manifestações de doenças respiratórias e cardiovasculares. Aumento de mortes prematuras em pessoas de grupos sensíveis.

Fonte: Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

5. LEGISLAÇÃO VIGENTE

5.1. Legislação Federal

Atualmente no Brasil, a Legislação Ambiental que regulamenta e estabelece padrões para a qualidade do ar ambiente é a Resolução n° 491 de 19 de novembro de 2018 do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA. Esta Resolução revogou e substituiu a Resolução n° 03 de 28 de junho de 1990 do CONAMA.

Com a publicação da nova Resolução, foram definidos padrões de qualidade do ar intermediários (PI), estabelecidos como valores temporários a serem cumpridos em etapas e padrão de qualidade do ar final (PI), que são valores guia definidos pela Organização Mundial da Saúde – OMS em 2005.

O Artigo 4º da Resolução 491/18, estabelece que os padrões de qualidade do ar serão adotados sequencialmente, em etapas, conforme abaixo:

1ª Etapa - Entra em vigor a partir da publicação da Resolução (21/11/2018), compreende os Padrões de Qualidade do Ar Intermediários PI-1.

2ª Etapa - Para os poluentes Monóxido de Carbono - CO, Partículas Totais em Suspensão - PTS e Chumbo - Pb será adotado o padrão de qualidade do ar final, a partir da publicação da Resolução.

3ª Etapa - Os Padrões de Qualidade do Ar Intermediários e Final - PI-2, PI-3 e PF serão adotados, cada um, de forma subsequente, levando em consideração os Planos de Controle de Emissões Atmosféricas e os Relatórios de Avaliação da Qualidade do Ar, elaborados pelos órgãos estaduais e distrital de meio ambiente.

A Tabela 5.1 contém os padrões de qualidade do ar definidos pelo Artigo 3º da Resolução n°491/18 do CONAMA:

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

Tabela 5.1 - Padrões de Qualidade do Ar - CONAMA 491/18

Poluente Atmosférico	Período de Referência	PI-1	PI-2	PI-3	PF	
		µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	ppm
Material Particulado - PM_{10}	24 horas	120	100	75	50	-
	Anual (1)	40	35	30	20	-
Material Particulado - $PM_{2,5}$	24 horas	60	50	37	25	-
	Anual (1)	20	17	15	10	-
Dióxido de Enxofre - SO_2	24 horas	125	50	30	20	-
	Anual (1)	40	30	20	-	-
Dióxido de Nitrogênio - NO_2	1 hora (2)	260	240	220	200	-
	Anual (1)	60	50	45	40	-
Ozônio - O_3	8 horas (3)	140	130	120	100	-
Fumaça	24 horas	120	100	75	50	-
	Anual (1)	40	35	30	20	-
Monóxido de Carbono - CO	8 horas (3)	-	-	-	-	9
Partículas Totais em Suspensão - PTS	24 horas	-	-	-	240	-
	Anual (4)	-	-	-	80	-
Chumbo - Pb (5)	Anual (1)	-	-	-	0,5	-

(1) Média aritmética anual

(2) Média horária

(3) Máxima média móvel obtida no dia

(4) Média geométrica anual

(5) Medido nas Partículas Totais em Suspensão

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

6. PONTO MONITORADO

6.1. Imagem Aérea

Ponto de Monitoramento

ArcelorMittal Mina do Andrade S/A - Bela Vista de Minas - MG

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

6.2. Fotos e Coordenadas

P-01 - BJE - Bairro José Eloi - Casa do Sr. Marco Túlio		
	Caracterização do Entorno	Coordenadas UTM
	Estação localizada sobre uma plataforma nos fundos de uma das casas da comunidade. Ao redor da plataforma existem amontoados de entulhos e mato. As ruas de acesso próximas a estação possuem pavimentação com pouco trânsito de veículos.	Fuso: 23 K Longitude: 692020 m E Latitude: 7809583 m S

P-02 - EVS - Escola Vale do Sol		
	Caracterização do Entorno	Coordenadas UTM
	Estação localizada sobre uma plataforma na frente de uma escola da comunidade. As ruas de acesso próximas a estação possuem pavimentação com trânsito regular de veículos.	Fuso: 23 K Longitude: 691086 m E Latitude: 7809515 m S

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

7. RESULTADOS

7.1. Resultados das Concentrações de Partículas Totais em Suspensão (PTS)

P-01 - BJE - Bairro José Eloi - Casa do Sr. Marco Túlio			
Código Amostra	**Data**	**Concentração (µg/m³)**	**Limite Conama 491/18**
2010/20-01	02/02/20	**32**	**240 µg/m³** (Concentração Máxima Diária).
2011/20-01	08/02/20	**16**	
2187/20-01	14/02/20	**41**	
2192/20-01	20/02/20	**22**	
2193/20-01	26/02/20	**27**	
Limite de Quantificação do Método: 2 µg/m³			

P-02 - EVS - Escola Vale do Sol			
Código Amostra	**Data**	**Concentração (µg/m³)**	**Limite Conama 491/18**
2010/20-02	02/02/20	**31**	**240 µg/m³** (Concentração Máxima Diária).
2011/20-02	08/02/20	**26**	
2187/20-02	14/02/20	**27**	
2192/20-02	20/02/20	**46**	
2193/20-02	26/02/20	**23**	
Limite de Quantificação do Método: 2 µg/m³			

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

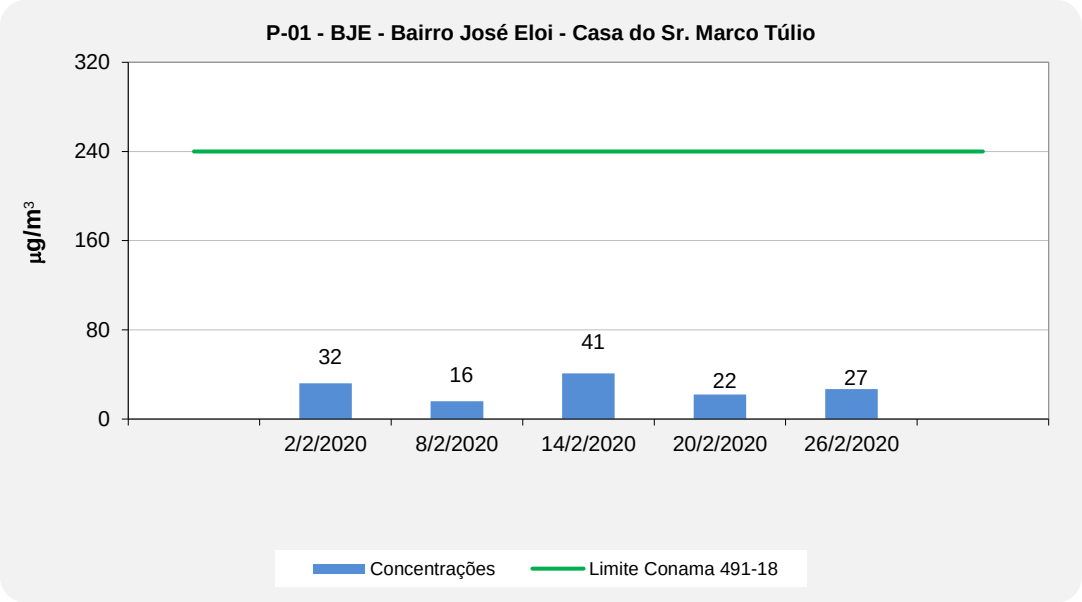
7.2. Resultados das Concentrações de Partículas Inaláveis (PI)

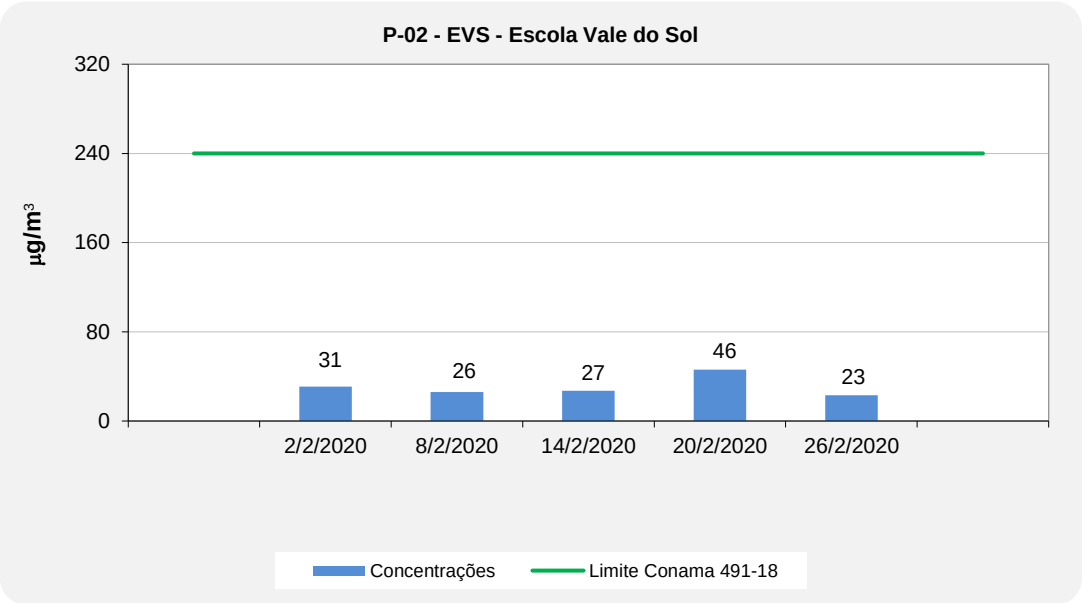
P-02 - EVS - Escola Vale do Sol						
Código Amostra	**Data**	**Concentração (µg/m³)**	**IQA**	**Qualidade do Ar**	**Cor de Referência**	**Limite Conama 491/18**
2012/20-01	02/02/20	**14**	11	BOA		**120 µg/m³** (Concentração Máxima Diária).
2013/20-01	08/02/20	**14**	11	BOA		
2014/20-01	14/02/20	**19**	15	BOA		
2195/20-01	20/02/20	**23**	18	BOA		
2196/20-01	26/02/20	**13**	10	BOA		
Limite de Quantificação do Método: 2µg/m³						

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

8. GRÁFICOS COMPARATIVOS

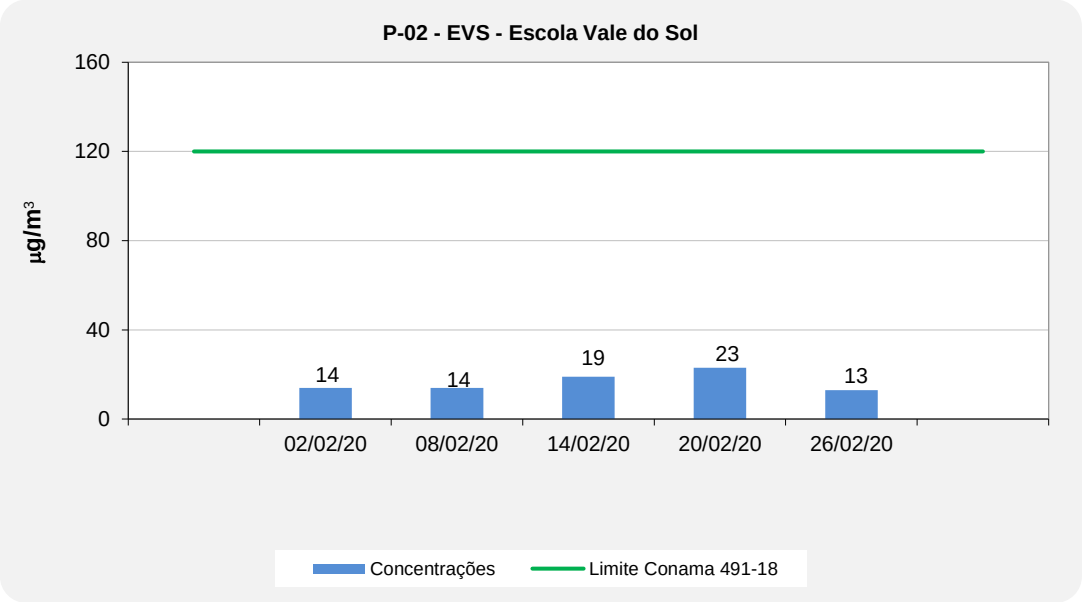
8.1. Concentrações Diárias de Partículas Totais em Suspensão (PTS), em µg/m³





Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

8.2. Concentrações Diárias de Partículas Inaláveis (PI), em μg/m³



Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

9. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Comparando os resultados das concentrações máximas diárias de Partículas Totais em Suspensão (PTS) com o limite de 240 µg/m3 e Partículas Inaláveis (PI) com o limite de 120 µg/m3, ambas estabelecidas pela Resolução nº. 491 de 19 de novembro de 2018 do CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente, conclui-se que não foram ultrapassados em nenhuma das amostragens realizadas no período de monitoramento citado.

Com relação aos resultados da média geométrica anual de Partículas Totais em Suspensão (PTS) e aritmética anual de partículas inaláveis (PI), com padrões de 80 µg/m3 e 40 µg/m3, respectivamente, estabelecido pela Resolução nº. 491 de 19 de novembro de 2018 do CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente, só poderão ser comparadas após 12 meses de monitoramento.

.

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

ANEXO A - CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO DO CALIBRADOR PADRÃO DE VAZÃO - CPV

A.1

AMBTECH SERVIÇOS ESPECIAIS LTDA
CNPJ: 03.590.260/0001-71 - INSC. EST: 062.059222.00-51

CRL 0691

RELATÓRIO DE ENSAIO | Nº 552A19 | Pág.1/1

Dados do cliente

Razão Social: Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda
Endereço: Rua Hamacek, 122 - Bairro Lucília - João Monlevade/MG
Serviço solicitado: Ensaio de calibração da CPV do kit de calibração de AGV/PTS
Referência:

Equipamento ou sistema ensaiado

Descrição: Calibrador Padrão de Vazão - CPV
Código do KIT: ECOCP003
Código da CPV: CPV-0542
Código do Manômetro: ECOCP003

Informações básicas

Data do ensaio: 20/05/2019
Temperatura ambiente (T_a): 24,0 °C
Umidade Relativa local: 71 % UR
Pressão atm. local (P_a): 880 mbar
OS nº: 135/19

Padrões de referência e método empregados

Descrição	Rota/Vetor	Manômetro	Manômetro	Método empregado
Código	AT-RV02	AT-TP09	AT-CP02	NBR 9547: 1997
Certificado nº	153544	0771-00920	0771-0002/122	Item 4.9.2
Válido até:	fev/2020	abr/2020	abr/2020	ITCE Rev. 02
Rastreabilidade	RBC - CAL 040	RBC - CAL 0225	RBC - CAL 0225	

Resultados obtidos:

Condições ambientais/Calibração do PM-10

Determinação das constantes por regressão linear, entre Y1 e Qa

a_1 = 1,8868 ± 0,0395
b_1 = -0,0056 ± 0,0184
r_1 = 0,9998

$Y_1 = a_1 Q_a + b_1$
onde
$Q_a = \frac{1}{a_1}\left(\sqrt{\Delta H + \frac{T_a}{P_a}} - b_1\right)$

Equação simplificada da vazão do calibrador:

$Q_a = 0,5286 \times (\Delta H(T_a / P_a))^{0,5} + (-0,0030)$

Q_a = Vazão volumétrica ambiente (m^3/min)
ΔH = Pressão diferencial no CPV (cm H_2O)
T_a = Temperatura ambiente local (K)

Condições padrão/Calibração de AGV-PTS

Determinação das constantes por regressão linear, entre Y2 e Qp

a_2 = 3,0323 ± 0,0395
b_2 = 0,0078 ± 0,0186
r_2 = 0,9998

$Y_2 = a_2 Q_p + b_2$
onde
$Q_p = \frac{1}{a_2}\left(\sqrt{\Delta H + \frac{P_a}{T_a} \times \frac{298}{760}} - b_2\right)$

Equação simplificada do vazão do calibrador

$Q_p = 0,2065 \times (\Delta H(P_a/T_a))^{0,5} + (-0,0026)$

Q_p = Vazão volumétrica padrão (m^3/min)
P_a = Pressão atmosférica local (mmHg)

A incerteza expandida de Qa e Qp é de ± 0,5 % para um nível de confiança de 95% e fator de abrangência K = 2,10

Dados para verificação da correlação

Qa (m³/min)	ΔH	Qp (m³/min)	Observação
0,9850	1,6897	2,7807	2,3047
1,1376	2,1506	2,9843	2,8855
1,3025	2,6246	1,2946	3,6303
1,4011	3,0230	1,3653	4,1806
1,5036	3,3846	1,5600	4,6812
2,1470	1,9846	1,8877	2,6301

Equações usadas

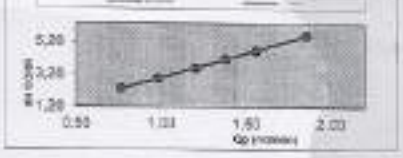
$Q_a = \frac{P_a}{J}$

$Y_1 = \sqrt{\Delta H + \frac{T_a}{P_a}}$

$Q = Q_a \times \frac{P_a}{T_a} \times \frac{298}{760}$

$Y_2 = \sqrt{\Delta H + \frac{P_a}{T_a} \times \frac{298}{760}}$

Curva de calibração do CPV



Belo Horizonte - 22 maio 2019

SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADO
☐ APROVADO
☐ REPROVADO
☐ UTILIZAR SOB CONCESSÃO
RESP: DATA: 22/05/19
OBS:

Paulo Lopes
Gerente Técnico

Este relatório atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avalia a competência do laboratório Ambtech.
Os resultados apresentados neste documento têm significação restrita e se aplicam ao objeto detalhado, em questão.
A reprodução deste documento [illegible]

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

ANEXO B - CERTIFICADOS DE VERIFICAÇÃO DOS AGV'S HI-VOL - PTS E PI - PM10

PTS

CERTIFICADO DE VERIFICAÇÃO DO AGV: **CVA160-19** **Página:** 1/1

INFORMAÇÕES GERAIS

CLIENTE:	**ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE**
LOCAL DA ESTAÇÃO:	**BJE - BAIRRO JOSE ELOI - CASA DO SR. MARCO TULIO**
DATA DA VERIFICAÇÃO:	01/11/19
DATA DA EMISSÃO DO CERTIFICADO:	13/12/19
EQUIPAMENTO VERIFICADO:	AMOSTRADOR DE GRANDES VOLUMES
CÓDIGO:	ECOHV020
FAIXA DE TRABALHO:	1,1 a 1,7 m^3/min
MARCA:	ENERGÉTICA QUALIDADER DO AR

INFORMAÇÕES SOBRE A CALIBRAÇÃO DO CALIBRADOR PADRÃO DE VAZÃO - CPV

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR	Incerteza	k
Inclinação	a_1	adm.	3,0323	-	-
Interseção	b_1	adm.	-0,0078	-	-

PADRÕES UTILIZADOS

DESCRIÇÃO	CÓDIGO	CALIBRADO EM	VALIDADE:	LABORATÓRIO
Calibrador Padrão de Vazão - CPV; Marca Energética Qualidade do Ar	ECOCP003	22/05/19	22/05/20	AMBTECH

DADOS DE CAMPO

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Horário da verificação	h	h	10:00
Umidade Relativa	UR	%	53
Temperatura ambiente no local de amostragem	T_2	ºC	29,0
Temperatura ambiente no local de amostragem	T_2	K	302,0
Pressão atmosférica no local de amostragem	P_2	mmHg	699,0

MEDIDAS DA VERIFICAÇÃO

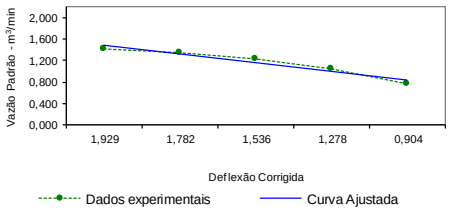
1	2					3	4	5	6		
PLACA	ΔH (cmH_2O)					Deflexão	$\sqrt{\Delta H\left(\frac{P_2}{Pp}\right)\left(\frac{Tp}{T_2}\right)}$	$\sqrt{D\left(\frac{P_2}{Pp}\right)\left(\frac{Tp}{T_2}\right)}$	$Qp=\frac{1}{a1}\left(\sqrt{\Delta H\left(\frac{P_2}{Pp}\right)\left(\frac{Tp}{T_2}\right)}-b_1\right)$	Incerteza (U) (m^3/min)	k
	Tramo A	Tramo B	Soma	Incerteza cmH_2O)	k						
18	**9,8**	**10,2**	20,0	0,6	4,53	**4,1**	4,260	1,929	1,4076	-	-
13	**9,0**	**9,3**	18,3	0,1	2,13	**3,5**	4,075	1,782	1,3465	-	-
10	**7,5**	**7,5**	15,0	0,3	3,31	**2,6**	3,690	1,536	1,2193	-	-
07	**6,0**	**5,2**	11,2	0,3	3,31	**1,8**	3,188	1,278	1,0540	-	-
05	**3,0**	**3,0**	6,0	0,3	3,31	**0,9**	2,334	0,904	0,7721	-	-

REGRESSÃO LINEAR - RESULTADOS DA VERIFICAÇÃO

Inclinação (a_2)	**1,5912**
Interseção (b_2)	**-0,3598**
Correlação (r_2)	**0,995**
Vazão nominal (Qp)	1,20
Deflexão de Uso	2,8

PARA USO NAS AMOSTRAGENS	$Qp=\frac{1}{a_2}\left(\sqrt{D\left(\frac{P_3}{Pp}\right)\left(\frac{Tp}{T_3}\right)}-b_2\right)$

CURVA DE VERIFICAÇÃO



A incerteza expandida de medição relatada é declarada como a incerteza padrão de medição, multiplicada pelo fator de abrangência k, o qual, para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

O presente certificado rerere-se exclusivamente ao AGV verificado, não sendo extensivo a lotes.

A reprodução deste certificado só poderá ser feita integralmente, e sem nehuma alteração.

ALBERT

TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM

JUCÉLIO BRUZZI - GERENTE TÉCNICO
APROVAÇÃO

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL
FO-155-01

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

CERTIFICADO DE VERIFICAÇÃO DO AGV: CVA161-19 Página: 1/1

INFORMAÇÕES GERAIS

CLIENTE:	**ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE**
LOCAL DA ESTAÇÃO:	**EVS - ESCOLA VALE DO SOL**
DATA DA VERIFICAÇÃO:	01/11/19
DATA DA EMISSÃO DO CERTIFICADO:	13/12/19
EQUIPAMENTO VERIFICADO:	AMOSTRADOR DE GRANDES VOLUMES
CÓDIGO:	ECOHV007
FAIXA DE TRABALHO:	1,1 a 1,7 m^3/min
MARCA:	ENERGÉTICA QUALIDADER DO AR

INFORMAÇÕES SOBRE A CALIBRAÇÃO DO CALIBRADOR PADRÃO DE VAZÃO - CPV

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR	Incerteza	k
Inclinação	a_1	adm.	3,0323	-	-
Interseção	b_1	adm.	-0,0078	-	-

PADRÕES UTILIZADOS

DESCRIÇÃO	CÓDIGO	CALIBRADO EM	VALIDADE:	LABORATÓRIO
Calibrador Padrão de Vazão - CPV; Marca Energética Qualidade do Ar	ECOCP003	22/05/19	22/05/20	AMBTECH

DADOS DE CAMPO

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Horário da verificação	h	h	08:00
Umidade Relativa	UR	%	62
Temperatura ambiente no local de amostragem	T_2	°C	28,0
Temperatura ambiente no local de amostragem	T_2	K	301,0
Pressão atmosférica no local de amostragem	P_2	mmHg	706,0

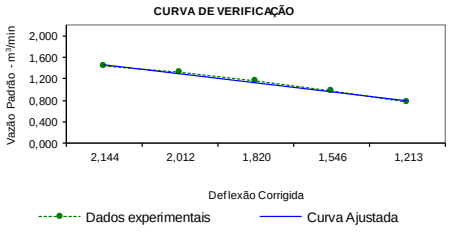
MEDIDAS DA VERIFICAÇÃO

1	2					3	4	5	6		
PLACA	ΔH (cmH_2O)					Deflexão	$\sqrt{\Delta H\left(\frac{P_2}{Pp}\right)\left(\frac{Tp}{T_2}\right)}$	$\sqrt{D\left(\frac{P_2}{Pp}\right)\left(\frac{Tp}{T_2}\right)}$	$Qp=\frac{1}{a1}\left(\sqrt{\Delta H\left(\frac{P_2}{Pp}\right)\left(\frac{Tp}{T_2}\right)}-b_1\right)$	Incerteza (U) (m^3/min)	k
	Tramo A	Tramo B	Soma	Incerteza cmH_2O)	k						
18	**10,1**	**10,2**	20,3	0,6	4,53	**5,0**	4,321	2,144	1,4275	-	-
13	**8,9**	**8,6**	17,5	0,1	2,13	**4,4**	4,012	2,012	1,3256	-	-
10	**6,9**	**6,5**	13,4	0,3	3,31	**3,6**	3,511	1,820	1,1603	-	-
07	**5,0**	**4,5**	9,5	0,3	3,31	**2,6**	2,956	1,546	0,9774	-	-
05	**2,9**	**3,0**	5,9	0,3	3,31	**1,6**	2,329	1,213	0,7708	-	-

REGRESSÃO LINEAR - RESULTADOS DA VERIFICAÇÃO

Inclinação (a_2)	**1,4093**
Interseção (b_2)	**0,1512**
Correlação (r_2)	**0,998**
Vazão nominal (Qp)	1,20
Deflexão de Uso	3,8

PARA USO NAS AMOSTRAGENS	$Qp=\frac{1}{a_2}\left(\sqrt{D\left(\frac{P_3}{Pp}\right)\left(\frac{Tp}{T_3}\right)}-b_2\right)$



A incerteza expandida de medição relatada é declarada como a incerteza padrão de medição, multiplicada pelo fator de abrangência k, o qual, para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

O presente certificado rerere-se exclusivamente ao AGV verificado, não sendo extensivo a lotes.

A reprodução deste certificado só poderá ser feita integralmente, e sem nenhuma alteração.

ALBERT

TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM

JUCÉLIO BRUZZI - GERENTE TÉCNICO
APROVAÇÃO

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL
FO-155-01

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

PI – PM10

CERTIFICADO DE VERIFICAÇÃO DO AGV-PM10: CVP103-19 Página: 1/1

INFORMAÇÕES GERAIS

CLIENTE:	**ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE**
LOCAL DA ESTAÇÃO:	**EVS - ESCOLA VALE DO SOL**
DATA DA VERIFICAÇÃO:	01/11/19
DATA DA EMISSÃO DO CERTIFICADO:	13/12/19
EQUIPAMENTO VERIFICADO:	AMOSTRADOR DE GRANDES VOLUMES ACOPLADO À SEPARADOR INERCIAL DE PARTÍCULAS (AGV-PM10)
CÓDIGO:	ECOPM005
FAIXA DE TRABALHO:	1,017 a 1,243 m^3/min
MARCA:	ENERGÉTICA QUALIDADE DO AR

INFORMAÇÕES SOBRE A CALIBRAÇÃO DO CALIBRADOR PADRÃO DE VAZÃO - CPV

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR	Incerteza	k
Inclinação	a_1	adm.	1,8988	-	-
Interseção	b_1	adm.	-0,00560	-	-

PADRÕES UTILIZADOS

DESCRIÇÃO	CÓDIGO	CALIBRADO EM:	VALIDADE:	LABORATÓRIO
Calibrador Padrão de Vazão - CPV; Marca Energética Qualidade do Ar	ECOCP003	22/05/19	22/05/20	AMBTECH

DADOS DE CAMPO

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Horário da verificação	h	h	08:50
Umidade Relativa	UR	%	62
Temperatura ambiente no local de amostragem	T_2	ºC	29,0
Temperatura ambiente no local de amostragem	T_2	K	302,0
Pressão atmosférica no local de amostragem	P_2	mmHg	706,0

MEDIDAS DA VERIFICAÇÃO

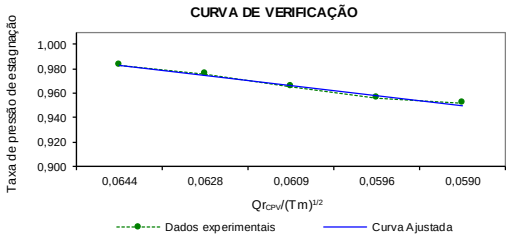
1	2					3		4	5	6	7	8	9
PLACA	ΔHc (cmH_2O) [Manômetro do Kit de Calibração]					ΔHf		$P_0 = P_2 - \Delta Hf$	$\frac{P_0}{P_2}$	$Qr_{(CPV)} = \frac{1}{a_1} \times \left(\sqrt{\Delta Hc \times \frac{T_2}{P_2}} - b_1 \right)$	$\frac{Qr_{(CPV)}}{\sqrt{T_2}}$	Incerteza (U)	k
	Tramo A	Tramo B	Soma	Incerteza cmH_2O)	k	cmH_2O	mmHg	mmHg				(m^3/min)	
18	**5,3**	**5,2**	10,5	0,2	2,52	**16,0**	11,7647	694,2353	**0,9833**	1,1191	**0,0644**	-	-
13	**5,0**	**5,0**	10,0	0,3	3,31	**23,0**	16,9118	689,0882	**0,9760**	1,0922	**0,0628**	-	-
10	**4,6**	**4,8**	9,4	0,2	2,87	**33,0**	24,2647	681,7353	**0,9656**	1,0590	**0,0609**	-	-
9	**4,5**	**4,5**	9,0	0,1	2,13	**42,0**	30,8824	675,1176	**0,9563**	1,0363	**0,0596**	-	-
8	**4,4**	**4,4**	8,8	0,1	2,13	**46,0**	33,8235	672,1765	**0,9521**	1,0247	**0,0590**	-	-

REGRESSÃO LINEAR - RESULTADOS DA VERIFICAÇÃO

Inclinação (a_2)	**5,8002**
Interseção (b_2)	**0,6108**
Correlação (r_2)	**1,00**

PARA USO NAS AMOSTRAGENS	$Qr = \frac{1}{a_2} \times \left(\frac{P_0}{P_3} - b_2 \right) \times \sqrt{T_3}$

CURVA DE VERIFICAÇÃO



A incerteza expandida de medição relatada é declarada como a incerteza padrão de medição, multiplicada pelo fator de abrangência k, o qual, para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

O presente certificado rerere-se exclusivamente ao AGV-PM10 verificado, não sendo extensivo a lotes.

A reprodução deste certificado só poderá ser feita integralmente, e sem nehuma alteração.

ALBERT

TÉCNICO RESPONSÁVEL PELA AMOSTRAGEM

JUCÉLIO BRUZZI - GERENTE TÉCNICO
APROVAÇÃO

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL
FO-156-01

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

ANEXO C – FORMULÁRIOS DE CAMPO PTS E PI

P-01 - BJE - Bairro José Eloi - Casa do Sr. Marco Túlio - PTS

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS					
CLIENTE:	**ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE**			FILTRO Nº	**194962**
LOCAL DA ESTAÇÃO:	**BJE - BAIRRO JOSE ELOI - CASA DO SR. MARCO TULIO**			Nº DA AMOSTRA:	2010/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV020			INCLINAÇÃO (a_2)	1,5912
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	01/11/19			INTERSEÇÃO (b_2)	-0,3598
CERTIFICADO Nº:	CVA160-19			DEFLEXÃO DE USO (D)	2,8
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	02/02/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	02/02/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO							**SÍMBOLO**	**UNIDADE**	**VALOR**
Umidade relativa inicial							Ur in	%	64
Umidade relativa final							Ur fin	%	54
Temperatura inicial durante a amostragem							T in	ºC	30,1
Temperatura final durante a amostragem							T fin	ºC	31,2
Pressão barométrica média							P_3	mmHg	699,0
Horâmetro inicial							Hi	1/100 h	18923,65
Horâmetro final							Hf	1/100 h	18947,66
Massa de PTS retida no filtro							M_{PTS}	mg	55,3
DEFLEXÕES		**MINUTOS**	**VAZÕES m^3/min (eq.1)**	**VOLUME m^3**	**DEFLEXÕES**		**MINUTOS**	**VAZÕES m^3/min (eq.1)**	**VOLUME m^3**
D1	2,8	60	1,225	73,51	**D14**	2,4	60	1,151	69,07
D2	2,8	60	1,225	73,51	**D15**	2,4	60	1,151	69,07
D3	2,8	60	1,225	73,51	**D16**	2,4	60	1,151	69,07
D4	2,6	60	1,189	71,33	**D17**	2,4	60	1,151	69,07
D5	2,8	60	1,225	73,51	**D18**	2,4	60	1,151	69,07
D6	2,8	60	1,225	73,51	**D19**	2,4	60	1,151	69,07
D7	3,0	60	1,260	75,62	**D20**	2,2	60	1,112	66,70
D8	3,0	60	1,260	75,62	**D21**	2,2	60	1,112	66,70
D9	3,0	60	1,260	75,62	**D22**	2,2	60	1,112	66,70
D10	2,8	60	1,225	73,51	**D23**	2,2	60	1,112	66,70
D11	3,0	60	1,260	75,62	**D24**	2,2	60	1,112	66,70
D12	3,0	60	1,260	75,62	**D25**	2,2	0,6	1,112	0,67
D13	3,0	60	1,260	75,62	**D média:**	**2,60**	**Qp média (m^3/min):**		**1,187**

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS					4 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
INÍCIO DA AMOSTRADEM	☑ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	TERMÔMETRO:	ECOTH017
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	☐ 1	☑ 2	☐ 3	☐ 4	BARÔMETRO:	ECOBR001
Legenda Condições Climáticas: 1 – Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso					Outros (especificar):	-
Obs.:				-		

5 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	**SÍMBOLO**	**UNIDADE**	**VALOR**
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	303,7
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,6
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	55.300,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m^3	1.714,70
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e760 mmHg) - eq.02	**C_{PTS}**	**µg/m^3**	**32**
Incerteza Expandida	U	%	-
Fator de Abrangência	k	-	-

6 - EQUAÇÕES UTILIZADAS		7 - EXECUÇÃO	8 - APROVAÇÃO
eq.01 $Qp = \frac{1}{a_2}\left(\sqrt{D\left(\frac{P_3}{Pp}\right)\left(\frac{Tp}{T_3}\right)} - b_2\right)$	eq.02 $C_{PTS} = \frac{Mr}{V}$	**ALBERT**	**JUCÉLIO BRUZZI**
		TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM	**Gerente Técnico** CRQ - MG: 02406382 - 2ª Região

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL
FO-23-05

Página 01 de 01

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS				
CLIENTE:	**ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE**		FILTRO Nº	**194974**
LOCAL DA ESTAÇÃO:	**BJE - BAIRRO JOSE ELOI - CASA DO SR. MARCO TULIO**		Nº DA AMOSTRA:	2011/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV020		INCLINAÇÃO (a_2)	1,5912
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	01/11/19		INTERSEÇÃO (b_2)	-0,3598
CERTIFICADO Nº:	CVA160-19		DEFLEXÃO DE USO (D)	2,8
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 08/02/20	HORÁRIO: 0:00		
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 08/02/20	HORÁRIO: 0:00		

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO							**SÍMBOLO**	**UNIDADE**	**VALOR**
Umidade relativa inicial							Ur in	%	54
Umidade relativa final							Ur fin	%	64
Temperatura inicial durante a amostragem							T in	°C	31,0
Temperatura final durante a amostragem							T fin	°C	32,0
Pressão barométrica média							P_3	mmHg	699,0
Horâmetro inicial							Hi	1/100 h	18947,66
Horâmetro final							Hf	1/100 h	18971,66
Massa de PTS retida no filtro							M_{PTS}	mg	28,0
DEFLEXÕES		**MINUTOS**	**VAZÕES m³/min (eq.1)**	**VOLUME m³**	**DEFLEXÕES**		**MINUTOS**	**VAZÕES m³/min (eq.1)**	**VOLUME m³**
D1	2,8	60	1,224	73,43	**D14**	2,4	60	1,150	68,99
D2	2,8	60	1,224	73,43	**D15**	2,4	60	1,150	68,99
D3	2,8	60	1,224	73,43	**D16**	2,4	60	1,150	68,99
D4	2,6	60	1,188	71,25	**D17**	2,4	60	1,150	68,99
D5	2,8	60	1,224	73,43	**D18**	2,4	60	1,150	68,99
D6	2,8	60	1,224	73,43	**D19**	2,4	60	1,150	68,99
D7	3,0	60	1,259	75,53	**D20**	2,2	60	1,110	66,63
D8	3,0	60	1,259	75,53	**D21**	2,2	60	1,110	66,63
D9	3,0	60	1,259	75,53	**D22**	2,2	60	1,110	66,63
D10	2,8	60	1,224	73,43	**D23**	2,2	60	1,110	66,63
D11	3,0	60	1,259	75,53	**D24**	2,2	60	1,110	66,63
D12	3,0	60	1,259	75,53	**D25**	2,2	0,0	1,110	0,00
D13	3,0	60	1,259	75,53	**D média:**	**2,60**	**Qp média (m³/min):**		**1,186**

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS		4 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
INÍCIO DA AMOSTRADEM	☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4	TERMÔMETRO:	ECOTH017
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	☐ 1 ☑ 2 ☐ 3 ☐ 4	BARÔMETRO:	ECOBR001
Legenda Condições Climáticas: 1 – Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso		Outros (especificar):	-
Obs.:	-		

5 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	**SÍMBOLO**	**UNIDADE**	**VALOR**
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	304,5
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	28.000,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m³	1.712,10
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e760 mmHg) - eq.02	**C_{PTS}**	**µg/m³**	**16**
Incerteza Expandida	U	%	-
Fator de Abrangência	k	-	-

6 - EQUAÇÕES UTILIZADAS		7 - EXECUÇÃO	8 - APROVAÇÃO
eq.01 $Qp = \frac{1}{a_2}\left(\sqrt{D\left(\frac{P_3}{Pp}\right)\left(\frac{Tp}{T_3}\right)} - b_2\right)$	eq.02 $C_{PTS} = \frac{Mr}{V}$	**ALBERT**	**JUCÉLIO BRUZZI**
		TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM	**Gerente Técnico** CRQ - MG: 02406382 - 2ª Região

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL
FO-23-05

Página 01 de 01

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS				
CLIENTE:	**ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE**		FILTRO Nº	**194795**
LOCAL DA ESTAÇÃO:	**BJE - BAIRRO JOSE ELOI - CASA DO SR. MARCO TULIO**		Nº DA AMOSTRA:	2187/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV020		INCLINAÇÃO (a_2)	1,5912
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	01/11/19		INTERSEÇÃO (b_2)	-0,3598
CERTIFICADO Nº:	CVA160-19		DEFLEXÃO DE USO (D)	2,8
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 14/02/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 14/02/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	Ur in	%	52
Umidade relativa final	Ur fin	%	42
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	ºC	31,9
Temperatura final durante a amostragem	T fin	ºC	35,3
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	699,0
Horâmetro inicial	Hi	1/100 h	18995,88
Horâmetro final	Hf	1/100 h	19019,88
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	mg	70,8

DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min (eq.1)	VOLUME m^3	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min (eq.1)	VOLUME m^3
D1	2,8	60	1,220	73,22	**D14**	2,4	60	1,147	68,80
D2	2,8	60	1,220	73,22	**D15**	2,4	60	1,147	68,80
D3	2,8	60	1,220	73,22	**D16**	2,4	60	1,147	68,80
D4	2,6	60	1,184	71,05	**D17**	2,4	60	1,147	68,80
D5	2,8	60	1,220	73,22	**D18**	2,4	60	1,147	68,80
D6	2,8	60	1,220	73,22	**D19**	2,4	60	1,147	68,80
D7	3,0	60	1,255	75,32	**D20**	2,2	60	1,107	66,45
D8	3,0	60	1,255	75,32	**D21**	2,2	60	1,107	66,45
D9	3,0	60	1,255	75,32	**D22**	2,2	60	1,107	66,45
D10	2,8	60	1,220	73,22	**D23**	2,2	60	1,107	66,45
D11	3,0	60	1,255	75,32	**D24**	2,2	60	1,107	66,45
D12	3,0	60	1,255	75,32	**D25**	2,2	0,0	1,107	0,00
D13	3,0	60	1,255	75,32	**D média:**	**2,60**	**Qp média (m^3/min):**		**1,183**

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS		4 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
INÍCIO DA AMOSTRADEM	☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4	TERMÔMETRO:	ECOTH017
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	☐ 1 ☑ 2 ☐ 3 ☐ 4	BARÔMETRO:	ECOBR001
Legenda Condições Climáticas: 1 – Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso		Outros (especificar):	-
Obs.:	-		

5 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	306,6
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	70.750,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m^3	1.707,34
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e760 mmHg) - eq.02	**C_{PTS}**	**µg/m^3**	**41**
Incerteza Expandida	U	%	-
Fator de Abrangência	k	-	-

6 - EQUAÇÕES UTILIZADAS	7 - EXECUÇÃO	8 - APROVAÇÃO
eq.01 $Qp = \frac{1}{a_2}\left(\sqrt{D\left(\frac{P_3}{Pp}\right)\left(\frac{Tp}{T_3}\right)} - b_2\right)$ eq.02 $C_{PTS} = \frac{Mr}{V}$	**ALBERT**	**JUCÉLIO BRUZZI**
	TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM	**Gerente Técnico** CRQ - MG: 02406382 - 2ª Região

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL
FO-23-05

Página 01 de 01

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS				
CLIENTE:	**ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE**		FILTRO Nº	**194801**
LOCAL DA ESTAÇÃO:	**BJE - BAIRRO JOSE ELOI - CASA DO SR. MARCO TULIO**		Nº DA AMOSTRA:	2192/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV020		INCLINAÇÃO (a_2)	1,5912
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	01/11/19		INTERSEÇÃO (b_2)	-0,3598
CERTIFICADO Nº:	CVA160-19		DEFLEXÃO DE USO (D)	2,8
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 20/02/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 20/02/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	Ur in	%	42
Umidade relativa final	Ur fin	%	67
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	ºC	35,3
Temperatura final durante a amostragem	T fin	ºC	29,6
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	699,0
Horâmetro inicial	Hi	1/100 h	19019,88
Horâmetro final	Hf	1/100 h	19043,88
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	mg	38,3

DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min (eq.1)	VOLUME m^3	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min (eq.1)	VOLUME m^3
D1	2,8	60	1,222	73,34	**D14**	2,4	60	1,148	68,90
D2	2,8	60	1,222	73,34	**D15**	2,4	60	1,148	68,90
D3	2,8	60	1,222	73,34	**D16**	2,4	60	1,148	68,90
D4	2,6	60	1,186	71,16	**D17**	2,4	60	1,148	68,90
D5	2,8	60	1,222	73,34	**D18**	2,4	60	1,148	68,90
D6	2,8	60	1,222	73,34	**D19**	2,4	60	1,148	68,90
D7	3,0	60	1,257	75,43	**D20**	2,2	60	1,109	66,55
D8	3,0	60	1,257	75,43	**D21**	2,2	60	1,109	66,55
D9	3,0	60	1,257	75,43	**D22**	2,2	60	1,109	66,55
D10	2,8	60	1,222	73,34	**D23**	2,2	60	1,109	66,55
D11	3,0	60	1,257	75,43	**D24**	2,2	60	1,109	66,55
D12	3,0	60	1,257	75,43	**D25**	2,2	0,0	1,109	0,00
D13	3,0	60	1,257	75,43	**D média:**	**2,60**	**Qp média (m^3/min):**		**1,184**

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS		4 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
INÍCIO DA AMOSTRADEM	☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4	TERMÔMETRO:	ECOTH017
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	☐ 1 ☑ 2 ☐ 3 ☐ 4	BARÔMETRO:	ECOBR001
Legenda Condições Climáticas: 1 – Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso		Outros (especificar):	-
Obs.:	-		

5 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	305,5
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	38.300,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m^3	1.709,94
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e760 mmHg) - eq.02	**C_{PTS}**	**µg/m^3**	**22**
Incerteza Expandida	U	%	-
Fator de Abrangência	k	-	-

6 - EQUAÇÕES UTILIZADAS	7 - EXECUÇÃO	8 - APROVAÇÃO
eq.01 $Qp = \frac{1}{a_2}\left(\sqrt{D\left(\frac{P_3}{Pp}\right)\left(\frac{Tp}{T_3}\right)} - b_2\right)$ eq.02 $C_{PTS} = \frac{Mr}{V}$	**ALBERT**	**JUCÉLIO BRUZZI**
	TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM	**Gerente Técnico** CRQ - MG: 02406382 - 2ª Região

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL
FO-23-05

Página 01 de 01

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS				
CLIENTE:	**ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE**		FILTRO Nº	**194803**
LOCAL DA ESTAÇÃO:	**BJE - BAIRRO JOSE ELOI - CASA DO SR. MARCO TULIO**		Nº DA AMOSTRA:	2193/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV020		INCLINAÇÃO (a_2)	1,5912
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	01/11/19		INTERSEÇÃO (b_2)	-0,3598
CERTIFICADO Nº:	CVA160-19		DEFLEXÃO DE USO (D)	2,8
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 26/02/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 26/02/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	Ur in	%	67
Umidade relativa final	Ur fin	%	94
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	29,6
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	21,9
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	699,0
Horâmetro inicial	Hi	1/100 h	19043,88
Horâmetro final	Hf	1/100 h	19067,88
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	mg	46,7

DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min (eq.1)	VOLUME m^3	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min (eq.1)	VOLUME m^3
D1	2,8	60	1,233	74,00	**D14**	2,4	60	1,159	69,52
D2	2,8	60	1,233	74,00	**D15**	2,4	60	1,159	69,52
D3	2,8	60	1,233	74,00	**D16**	2,4	60	1,159	69,52
D4	2,6	60	1,197	71,80	**D17**	2,4	60	1,159	69,52
D5	2,8	60	1,233	74,00	**D18**	2,4	60	1,159	69,52
D6	2,8	60	1,233	74,00	**D19**	2,4	60	1,159	69,52
D7	3,0	60	1,269	76,12	**D20**	2,2	60	1,119	67,14
D8	3,0	60	1,269	76,12	**D21**	2,2	60	1,119	67,14
D9	3,0	60	1,269	76,12	**D22**	2,2	60	1,119	67,14
D10	2,8	60	1,233	74,00	**D23**	2,2	60	1,119	67,14
D11	3,0	60	1,269	76,12	**D24**	2,2	60	1,119	67,14
D12	3,0	60	1,269	76,12	**D25**	2,2	0,0	1,119	0,00
D13	3,0	60	1,269	76,12	**D média:**	**2,60**	**Qp média (m^3/min):**		**1,195**

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS		4 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
INÍCIO DA AMOSTRADEM	☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4	TERMÔMETRO:	ECOTH017
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☑ 4	BARÔMETRO:	ECOBR001
Legenda Condições Climáticas: 1 – Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso		Outros (especificar):	-
Obs.:	-		

5 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	298,8
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	46.700,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m^3	1.725,37
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e760 mmHg) - eq.02	**C_{PTS}**	**µg/m^3**	**27**
Incerteza Expandida	U	%	-
Fator de Abrangência	k	-	-

6 - EQUAÇÕES UTILIZADAS	7 - EXECUÇÃO	8 - APROVAÇÃO
eq.01 $Qp = \frac{1}{a_2}\left(\sqrt{D\left(\frac{P_3}{Pp}\right)\left(\frac{Tp}{T_3}\right)} - b_2\right)$ eq.02 $C_{PTS} = \frac{Mr}{V}$	**EVANILDO**	**JUCÉLIO BRUZZI**
	TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM	**Gerente Técnico** CRQ - MG: 02406382 - 2ª Região

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL
FO-23-05

Página 01 de 01

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

P-02 - EVS - Escola Vale do Sol - PTS

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS					
CLIENTE:	**ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE**			FILTRO Nº	**194963**
LOCAL DA ESTAÇÃO:	**EVS - ESCOLA VALE DO SOL**			Nº DA AMOSTRA:	2010/20-02
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV007			INCLINAÇÃO (a_2)	1,4093
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	01/11/19			INTERSEÇÃO (b_2)	0,1512
CERTIFICADO Nº:	CVA161-19			DEFLEXÃO DE USO (D)	3,8
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	02/02/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	02/02/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO							**SÍMBOLO**	**UNIDADE**	**VALOR**
Umidade relativa inicial							Ur in	%	64
Umidade relativa final							Ur fin	%	55
Temperatura inicial durante a amostragem							T in	ºC	30,1
Temperatura final durante a amostragem							T fin	ºC	33,1
Pressão barométrica média							P_3	mmHg	706,0
Horâmetro inicial							Hi	1/100 h	11884,65
Horâmetro final							Hf	1/100 h	11908,65
Massa de PTS retida no filtro							M_{PTS}	mg	56,3
DEFLEXÕES		**MINUTOS**	**VAZÕES m^3/min (eq.1)**	**VOLUME m^3**	**DEFLEXÕES**		**MINUTOS**	**VAZÕES m^3/min (eq.1)**	**VOLUME m^3**
D1	4,2	60	1,279	76,74	**D14**	4,0	60	1,246	74,73
D2	4,2	60	1,279	76,74	**D15**	4,0	60	1,246	74,73
D3	4,2	60	1,279	76,74	**D16**	4,0	60	1,246	74,73
D4	4,2	60	1,279	76,74	**D17**	4,0	60	1,246	74,73
D5	4,2	60	1,279	76,74	**D18**	4,0	60	1,246	74,73
D6	4,0	60	1,246	74,73	**D19**	4,0	60	1,246	74,73
D7	4,0	60	1,246	74,73	**D20**	4,0	60	1,246	74,73
D8	4,0	60	1,246	74,73	**D21**	4,0	60	1,246	74,73
D9	4,0	60	1,246	74,73	**D22**	4,0	60	1,246	74,73
D10	4,0	60	1,246	74,73	**D23**	4,2	60	1,279	76,74
D11	4,0	60	1,246	74,73	**D24**	4,2	60	1,279	76,74
D12	4,0	60	1,246	74,73	**D25**	4,2	0,0	1,279	0,00
D13	4,0	60	1,246	74,73	**D média:**	**4,06**	**Qp média (m^3/min):**		**1,256**

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS		4 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
INÍCIO DA AMOSTRADEM	☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4	TERMÔMETRO:	ECOTH017
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	☐ 1 ☑ 2 ☐ 3 ☐ 4	BARÔMETRO:	ECOBR001
Legenda Condições Climáticas: 1 – Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso		Outros (especificar):	-
Obs.:	-		

5 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	**SÍMBOLO**	**UNIDADE**	**VALOR**
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	304,6
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	56.250,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m^3	1.807,66
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e760 mmHg) - eq.02	**C_{PTS}**	**µg/m^3**	**31**
Incerteza Expandida	U	%	-
Fator de Abrangência	k	-	-

6 - EQUAÇÕES UTILIZADAS		7 - EXECUÇÃO	8 - APROVAÇÃO
eq.01 $Qp = \frac{1}{a_2}\left(\sqrt{D\left(\frac{P_3}{Pp}\right)\left(\frac{Tp}{T_3}\right)} - b_2\right)$	eq.02 $C_{PTS} = \frac{Mr}{V}$	**ALBERT**	**JUCÉLIO BRUZZI**
		TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM	**Gerente Técnico** CRQ - MG: 02406382 - 2ª Região

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL
FO-23-05

Página 01 de 01

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS				
CLIENTE:	**ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE**		FILTRO Nº	**194975**
LOCAL DA ESTAÇÃO:	**EVS - ESCOLA VALE DO SOL**		Nº DA AMOSTRA:	2011/20-02
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV007		INCLINAÇÃO (a_2)	1,4093
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	01/11/19		INTERSEÇÃO (b_2)	0,1512
CERTIFICADO Nº:	CVA161-19		DEFLEXÃO DE USO (D)	3,8
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 08/02/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 08/02/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	Ur in	%	55
Umidade relativa final	Ur fin	%	67
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	33,1
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	25,6
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	706,0
Horâmetro inicial	Hi	1/100 h	11932,66
Horâmetro final	Hf	1/100 h	11956,66
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	mg	47,5

DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min (eq.1)	VOLUME m^3	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min (eq.1)	VOLUME m^3
D1	4,2	60	1,284	77,05	**D14**	4,0	60	1,251	75,04
D2	4,2	60	1,284	77,05	**D15**	4,0	60	1,251	75,04
D3	4,2	60	1,284	77,05	**D16**	4,0	60	1,251	75,04
D4	4,2	60	1,284	77,05	**D17**	4,0	60	1,251	75,04
D5	4,2	60	1,284	77,05	**D18**	4,0	60	1,251	75,04
D6	4,0	60	1,251	75,04	**D19**	4,0	60	1,251	75,04
D7	4,0	60	1,251	75,04	**D20**	4,0	60	1,251	75,04
D8	4,0	60	1,251	75,04	**D21**	4,0	60	1,251	75,04
D9	4,0	60	1,251	75,04	**D22**	4,0	60	1,251	75,04
D10	4,0	60	1,251	75,04	**D23**	4,2	60	1,284	77,05
D11	4,0	60	1,251	75,04	**D24**	4,2	60	1,284	77,05
D12	4,0	60	1,251	75,04	**D25**	4,2	0,0	1,284	0,00
D13	4,0	60	1,251	75,04	**D média:**	**4,06**	**Qp média (m^3/min):**		**1,261**

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS		4 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
INÍCIO DA AMOSTRADEM	☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4	TERMÔMETRO:	ECOTH017
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	☐ 1 ☑ 2 ☐ 3 ☐ 4	BARÔMETRO:	ECOBR001
Legenda Condições Climáticas: 1 – Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso		Outros (especificar):	-
Obs.:	-		

5 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	302,4
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	47.500,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m^3	1.814,95
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e760 mmHg) - eq.02	**C_{PTS}**	**µg/m^3**	**26**
Incerteza Expandida	U	%	-
Fator de Abrangência	k	-	-

6 - EQUAÇÕES UTILIZADAS	7 - EXECUÇÃO	8 - APROVAÇÃO
eq.01 $Qp = \frac{1}{a_2}\left(\sqrt{D\left(\frac{P_3}{Pp}\right)\left(\frac{Tp}{T_3}\right)} - b_2\right)$ eq.02 $C_{PTS} = \frac{Mr}{V}$	**ALBERT**	**JUCÉLIO BRUZZI**
	TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM	**Gerente Técnico** CRQ - MG: 02406382 - 2ª Região

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL
FO-23-05

Página 01 de 01

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS				
CLIENTE:	**ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE**		FILTRO Nº	**194805**
LOCAL DA ESTAÇÃO:	**EVS - ESCOLA VALE DO SOL**		Nº DA AMOSTRA:	2187/20-02
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV007		INCLINAÇÃO (a_2)	1,4093
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	01/11/19		INTERSEÇÃO (b_2)	0,1512
CERTIFICADO Nº:	CVA161-19		DEFLEXÃO DE USO (D)	3,8
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 14/02/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 14/02/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	Ur in	%	67
Umidade relativa final	Ur fin	%	39
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	25,6
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	36,7
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	706,0
Horâmetro inicial	Hi	1/100 h	11956,66
Horâmetro final	Hf	1/100 h	11980,66
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	mg	48,6

DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min (eq.1)	VOLUME m^3	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min (eq.1)	VOLUME m^3
D1	4,2	60	1,280	76,80	**D14**	4,0	60	1,247	74,79
D2	4,2	60	1,280	76,80	**D15**	4,0	60	1,247	74,79
D3	4,2	60	1,280	76,80	**D16**	4,0	60	1,247	74,79
D4	4,2	60	1,280	76,80	**D17**	4,0	60	1,247	74,79
D5	4,2	60	1,280	76,80	**D18**	4,0	60	1,247	74,79
D6	4,0	60	1,247	74,79	**D19**	4,0	60	1,247	74,79
D7	4,0	60	1,247	74,79	**D20**	4,0	60	1,247	74,79
D8	4,0	60	1,247	74,79	**D21**	4,0	60	1,247	74,79
D9	4,0	60	1,247	74,79	**D22**	4,0	60	1,247	74,79
D10	4,0	60	1,247	74,79	**D23**	4,2	60	1,280	76,80
D11	4,0	60	1,247	74,79	**D24**	4,2	60	1,280	76,80
D12	4,0	60	1,247	74,79	**D25**	4,2	0,0	1,280	0,00
D13	4,0	60	1,247	74,79	**D média:**	**4,06**	**Qp média (m^3/min):**		**1,257**

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS		4 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
INÍCIO DA AMOSTRADEM	☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4	TERMÔMETRO:	ECOTH017
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	☐ 1 ☑ 2 ☐ 3 ☐ 4	BARÔMETRO:	ECOBR001
Legenda Condições Climáticas: 1 – Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso		Outros (especificar):	-
Obs.:	-		

5 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	304,2
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	48.600,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m^3	1.809,11
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e760 mmHg) - eq.02	**C_{PTS}**	**µg/m^3**	**27**
Incerteza Expandida	U	%	-
Fator de Abrangência	k	-	-

6 - EQUAÇÕES UTILIZADAS	7 - EXECUÇÃO	8 - APROVAÇÃO
eq.01 $Qp = \frac{1}{a_2}\left(\sqrt{D\left(\frac{P_3}{Pp}\right)\left(\frac{Tp}{T_3}\right)} - b_2\right)$ eq.02 $C_{PTS} = \frac{Mr}{V}$	**ALBERT**	**JUCÉLIO BRUZZI**
	TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM	**Gerente Técnico** CRQ - MG: 02406382 - 2ª Região

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL
FO-23-05

Página 01 de 01

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS				
CLIENTE:	**ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE**		FILTRO Nº	**194796**
LOCAL DA ESTAÇÃO:	**EVS - ESCOLA VALE DO SOL**		Nº DA AMOSTRA:	2192/20-02
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV007		INCLINAÇÃO (a_2)	1,4093
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	01/11/19		INTERSEÇÃO (b_2)	0,1512
CERTIFICADO Nº:	CVA161-19		DEFLEXÃO DE USO (D)	3,8
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 20/02/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 20/02/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	Ur in	%	39
Umidade relativa final	Ur fin	%	70
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	ºC	36,7
Temperatura final durante a amostragem	T fin	ºC	31,3
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	706,0
Horâmetro inicial	Hi	1/100 h	11980,66
Horâmetro final	Hf	1/100 h	12004,66
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	mg	80,5

DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min (eq.1)	VOLUME m^3	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min (eq.1)	VOLUME m^3
D1	4,2	60	1,274	76,41	**D14**	3,6	60	1,171	70,27
D2	4,2	60	1,274	76,41	**D15**	3,5	60	1,153	69,19
D3	4,2	60	1,274	76,41	**D16**	3,6	60	1,171	70,27
D4	4,2	60	1,274	76,41	**D17**	3,7	60	1,189	71,33
D5	4,2	60	1,274	76,41	**D18**	3,8	60	1,206	72,37
D6	4,0	60	1,240	74,42	**D19**	3,8	60	1,206	72,37
D7	4,0	60	1,240	74,42	**D20**	3,9	60	1,223	73,40
D8	4,0	60	1,240	74,42	**D21**	3,9	60	1,223	73,40
D9	3,8	60	1,206	72,37	**D22**	4,0	60	1,240	74,42
D10	3,7	60	1,189	71,33	**D23**	4,2	60	1,274	76,41
D11	3,5	60	1,153	69,19	**D24**	4,2	60	1,274	76,41
D12	3,7	60	1,189	71,33	**D25**	4,2	0,0	1,274	0,00
D13	4,0	60	1,240	74,42	**D média:**	**3,92**	**Qp média (m^3/min):**		**1,227**

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS		4 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
INÍCIO DA AMOSTRADEM	☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4	TERMÔMETRO:	ECOTH017
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	☐ 1 ☑ 2 ☐ 3 ☐ 4	BARÔMETRO:	ECOBR001
Legenda Condições Climáticas: 1 – Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso		Outros (especificar):	-
Obs.:	-		

5 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	307,0
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	80.500,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m^3	1.763,79
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e760 mmHg) - eq.02	**C_{PTS}**	**µg/m^3**	**46**
Incerteza Expandida	U	%	-
Fator de Abrangência	k	-	-

6 - EQUAÇÕES UTILIZADAS	7 - EXECUÇÃO	8 - APROVAÇÃO
eq.01 $Qp = \frac{1}{a_2}\left(\sqrt{D\left(\frac{P_3}{Pp}\right)\left(\frac{Tp}{T_3}\right)} - b_2\right)$ eq.02 $C_{PTS} = \frac{Mr}{V}$	**ALBERT**	**JUCÉLIO BRUZZI**
	TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM	**Gerente Técnico** CRQ - MG: 02406382 - 2ª Região

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL
FO-23-05

Página 01 de 01

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS				
CLIENTE:	**ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE**		FILTRO Nº	**192124**
LOCAL DA ESTAÇÃO:	**EVS - ESCOLA VALE DO SOL**		Nº DA AMOSTRA:	2193/20-02
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV007		INCLINAÇÃO (a_2)	1,4093
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	01/11/19		INTERSEÇÃO (b_2)	0,1512
CERTIFICADO Nº:	CVA161-19		DEFLEXÃO DE USO (D)	3,8
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 26/02/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 26/02/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	Ur in	%	70
Umidade relativa final	Ur fin	%	94
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	31,3
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	21,2
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	706,0
Horâmetro inicial	Hi	1/100 h	12004,66
Horâmetro final	Hf	1/100 h	12028,66
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	mg	40,7

DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min (eq.1)	VOLUME m^3	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min (eq.1)	VOLUME m^3
D1	4,2	60	1,291	77,48	**D14**	3,6	60	1,188	71,25
D2	4,2	60	1,291	77,48	**D15**	3,5	60	1,169	70,17
D3	4,2	60	1,291	77,48	**D16**	3,6	60	1,188	71,25
D4	4,2	60	1,291	77,48	**D17**	3,7	60	1,205	72,33
D5	4,2	60	1,291	77,48	**D18**	3,8	60	1,223	73,38
D6	4,0	60	1,258	75,46	**D19**	3,8	60	1,223	73,38
D7	4,0	60	1,258	75,46	**D20**	3,9	60	1,240	74,43
D8	4,0	60	1,258	75,46	**D21**	3,9	60	1,240	74,43
D9	3,8	60	1,223	73,38	**D22**	4,0	60	1,258	75,46
D10	3,7	60	1,205	72,33	**D23**	4,2	60	1,291	77,48
D11	3,5	60	1,169	70,17	**D24**	4,2	60	1,291	77,48
D12	3,7	60	1,205	72,33	**D25**	4,2	0,0	1,291	0,00
D13	4,0	60	1,258	75,46	**D média:**	**3,92**	**Qp média (m^3/min):**		**1,244**

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS		4 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
INÍCIO DA AMOSTRADEM	☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4	TERMÔMETRO:	ECOTH017
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☑ 4	BARÔMETRO:	ECOBR001
Legenda Condições Climáticas: 1 – Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso		Outros (especificar):	-
Obs.:	-		

5 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	299,3
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	40.700,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m^3	1.788,47
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e760 mmHg) - eq.02	**C_{PTS}**	**µg/m^3**	**23**
Incerteza Expandida	U	%	-
Fator de Abrangência	k	-	-

6 - EQUAÇÕES UTILIZADAS	7 - EXECUÇÃO	8 - APROVAÇÃO
eq.01 $Qp = \frac{1}{a_2}\left(\sqrt{D\left(\frac{P_3}{Pp}\right)\left(\frac{Tp}{T_3}\right)} - b_2\right)$ eq.02 $C_{PTS} = \frac{Mr}{V}$	**EVANILDO**	**JUCÉLIO BRUZZI**
	TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM	**Gerente Técnico** CRQ - MG: 02406382 - 2ª Região

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL
FO-23-05

Página 01 de 01

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

P-02 - EVS - Escola Vale do Sol – PI

AMOSTRAGEM DE PM10 NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS			
CLIENTE:	**ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE**	FILTRO Nº	**194964**
LOCAL DA ESTAÇÃO:	**EVS - ESCOLA VALE DO SOL**	Nº DA AMOSTRA	2012/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV-PM10:	ECOPM005	INCLINAÇÃO (a_2)	5,8002
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV-PM10:	01/11/19	INTERSEÇÃO (b_2)	0,6108
CERTIFICADO Nº:	CVP103-19		
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 02/02/20	HORÁRIO: 00:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 02/02/20	HORÁRIO: 00:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	**SÍMBOLO**	**UNIDADE**	**VALOR**
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	78
Umidade Relativa Final	Ur F	%	50
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	26,3
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	34,1
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	706,0
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔHf I	cmH_2O	26,2
Pressão diferencial final do filtro	ΔHf F	cmH_2O	27,5
Horâmetro inicial	Hi	1/100 h	265,35
Horâmetro final	Hf	1/100 h	289,36
Massa de PI retida no filtro	M_{PI}	mg	19,90

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS		4 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
INÍCIO DA AMOSTRADEM	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☑ 4	TERMÔMETRO:	ECOTE017
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4	BARÔMETRO:	ECOBR001
Legenda Condições Climáticas: 1– Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso		Outros (especificar):	-
Obs.:	-		

5 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	**SÍMBOLO**	**UNIDADE**	**VALOR**
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	303,2
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	cmH_2O	26,85
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	mmHg	19,74
Taxa de pressão média - eq.01	P_0/P_3	adm	0,972
Massa de PI retida no filtro	M_{PI}	µg	19.900,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1.440,60
Vazão média nas condicões reais - eq.02	Qr	m^3/min	1,084
Vazão média nas condicões padrão - eq.03	Qp	m^3/min	0,990
Volume de ar amostrado (condições padrão)	Vp	m^3	1.426,40
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e760 mmHg) - eq.04	C_{PM10}	**µg/m³**	**14**
Incerteza Expandida	U	%	-
Fator de Abrangência	k	-	-

6 - EQUAÇÕES UTILIZADAS

eq.01 $$\frac{P_0}{P_3} = \left(1 - \frac{\Delta Hf}{P_3}\right)$$

eq.02 $$Qr = \frac{1}{a_2} \times \left(\frac{P_0}{P_3} - b_2\right) \times \sqrt{T_3}$$

eq.03 $$Qp = Qr \times \left(\frac{P_3}{P_p}\right) \times \left(\frac{T_p}{T_3}\right)$$

eq.04 $$C_{PI} = \frac{Mr}{Vp}$$

7 - LIBERAÇÃO DE RESULTADOS	8 - APROVAÇÃO
ALBERT	**JUCÉLIO BRUZZI**
TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM	**Gerente Técnico** CRQ - MG: 02406382 - 2ª Região

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL — Página 01 de 01
FO-36-05

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

AMOSTRAGEM DE PM10 NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS			
CLIENTE:	**ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE**	FILTRO Nº	**194791**
LOCAL DA ESTAÇÃO:	**EVS - ESCOLA VALE DO SOL**	Nº DA AMOSTRA	2013/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV-PM10:	ECOPM005	INCLINAÇÃO (a_2)	5,8002
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV-PM10:	01/11/19	INTERSEÇÃO (b_2)	0,6108
CERTIFICADO Nº:	CVP103-19		
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 08/02/20	HORÁRIO:	00:00
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 08/02/20	HORÁRIO:	00:00

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	**SÍMBOLO**	**UNIDADE**	**VALOR**
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	50
Umidade Relativa Final	Ur F	%	54
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	34,2
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	31,3
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	706,0
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔHf I	cmH_2O	26,4
Pressão diferencial final do filtro	ΔHf F	cmH_2O	27,0
Horâmetro inicial	Hi	1/100 h	313,36
Horâmetro final	Hf	1/100 h	337,38
Massa de PI retida no filtro	M_{PI}	mg	19,90

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS		4 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
INÍCIO DA AMOSTRADEM	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☑ 4	TERMÔMETRO:	ECOTE017
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4	BARÔMETRO:	ECOBR001
Legenda Condições Climáticas: 1 – Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso		Outros (especificar):	-
Obs.:	-		

5 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	**SÍMBOLO**	**UNIDADE**	**VALOR**
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	305,8
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	cmH_2O	26,70
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	mmHg	19,63
Taxa de pressão média - eq.01	P_0/P_3	adm	0,972
Massa de PI retida no filtro	M_{PI}	µg	19.900,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1.441,20
Vazão média nas condicões reais - eq.02	Qr	m^3/min	1,090
Vazão média nas condicões padrão - eq.03	Qp	m^3/min	0,986
Volume de ar amostrado (condições padrão)	Vp	m^3	1.421,65
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e760 mmHg) - eq.04	C_{PM10}	**µg/m³**	**14**
Incerteza Expandida	U	%	-
Fator de Abrangência	k	-	-

6 - EQUAÇÕES UTILIZADAS

eq.01 $$\frac{P_0}{P_3} = \left(1 - \frac{\Delta Hf}{P_3}\right)$$

eq.02 $$Qr = \frac{1}{a_2} \times \left(\frac{P_0}{P_3} - b_2\right) \times \sqrt{T_3}$$

eq.03 $$Qp = Qr \times \left(\frac{P_3}{P_p}\right) \times \left(\frac{T_p}{T_3}\right)$$

eq.04 $$C_{PI} = \frac{Mr}{Vp}$$

7 - LIBERAÇÃO DE RESULTADOS	8 - APROVAÇÃO
ALBERT	**JUCÉLIO BRUZZI**
TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM	**Gerente Técnico** CRQ - MG: 02406382 - 2ª Região

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL Página 01 de 01
FO-36-05

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

AMOSTRAGEM DE PM10 NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS			
CLIENTE:	**ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE**	FILTRO Nº	**194794**
LOCAL DA ESTAÇÃO:	**EVS - ESCOLA VALE DO SOL**	Nº DA AMOSTRA	2014/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV-PM10:	ECOPM005	INCLINAÇÃO (a_2)	5,8002
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV-PM10:	01/11/19	INTERSEÇÃO (b_2)	0,6108
CERTIFICADO Nº:	CVP103-19		
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 14/02/20	HORÁRIO: 00:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 14/02/20	HORÁRIO: 00:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	**SÍMBOLO**	**UNIDADE**	**VALOR**
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	54
Umidade Relativa Final	Ur F	%	39
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	ºC	31,3
Temperatura final durante a amostragem	T fin	ºC	39,8
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	706,0
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔHf I	cmH_2O	26,0
Pressão diferencial final do filtro	ΔHf F	cmH_2O	27,0
Horâmetro inicial	Hi	1/100 h	337,36
Horâmetro final	Hf	1/100 h	361,36
Massa de PI retida no filtro	M_{PI}	mg	26,60

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS		4 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
INÍCIO DA AMOSTRADEM	☐ 1 ☑ 2 ☐ 3 ☐ 4	TERMÔMETRO:	ECOTE017
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4	BARÔMETRO:	ECOBR001
Legenda Condições Climáticas: 1 – Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso		Outros (especificar):	-
Obs.:	-		

5 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	**SÍMBOLO**	**UNIDADE**	**VALOR**
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	308,6
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	cmH_2O	26,50
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	mmHg	19,49
Taxa de pressão média - eq.01	P_0/P_3	adm	0,972
Massa de PI retida no filtro	M_{PI}	µg	26.600,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1.440,00
Vazão média nas condicões reais - eq.02	Qr	m^3/min	1,095
Vazão média nas condicões padrão - eq.03	Qp	m^3/min	0,983
Volume de ar amostrado (condições padrão)	Vp	m^3	1.414,82
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e760 mmHg) - eq.04	C_{PM10}	**µg/m³**	**19**
Incerteza Expandida	U	%	-
Fator de Abrangência	k	-	-

6 - EQUAÇÕES UTILIZADAS

eq.01 $\frac{P_0}{P_3} = \left(1 - \frac{\Delta Hf}{P_3}\right)$

eq.02 $Qr = \frac{1}{a_2} \times \left(\frac{P_0}{P_3} - b_2\right) \times \sqrt{T_3}$

eq.03 $Qp = Qr \times \left(\frac{P_3}{P_p}\right) \times \left(\frac{T_p}{T_3}\right)$

eq.04 $C_{PI} = \frac{Mr}{Vp}$

7 - LIBERAÇÃO DE RESULTADOS	8 - APROVAÇÃO
ALBERT	**JUCÉLIO BRUZZI**
TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM	**Gerente Técnico** CRQ - MG: 02406382 - 2ª Região

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL Página 01 de 01
FO-36-05

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

AMOSTRAGEM DE PM10 NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS			
CLIENTE:	**ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE**	FILTRO Nº	**194797**
LOCAL DA ESTAÇÃO:	**EVS - ESCOLA VALE DO SOL**	Nº DA AMOSTRA	2195/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV-PM10:	ECOPM005	INCLINAÇÃO (a_2)	5,8002
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV-PM10:	01/11/19	INTERSEÇÃO (b_2)	0,6108
CERTIFICADO Nº:	CVP103-19		
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 20/02/20	HORÁRIO: 00:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 20/02/20	HORÁRIO: 00:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	**SÍMBOLO**	**UNIDADE**	**VALOR**
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	39
Umidade Relativa Final	Ur F	%	61
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	ºC	39,8
Temperatura final durante a amostragem	T fin	ºC	35,4
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	706,0
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔHf I	cmH_2O	26,8
Pressão diferencial final do filtro	ΔHf F	cmH_2O	28,0
Horâmetro inicial	Hi	1/100 h	361,36
Horâmetro final	Hf	1/100 h	385,39
Massa de PI retida no filtro	M_{PI}	mg	32,50

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS		4 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
INÍCIO DA AMOSTRADEM	☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4	TERMÔMETRO:	ECOTE017
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	☐ 1 ☑ 2 ☐ 3 ☐ 4	BARÔMETRO:	ECOBR001
Legenda Condições Climáticas: 1 – Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso		Outros (especificar):	-
Obs.:	-		

5 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	**SÍMBOLO**	**UNIDADE**	**VALOR**
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	310,6
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	cmH_2O	27,40
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	mmHg	20,15
Taxa de pressão média - eq.01	P_0/P_3	adm	0,971
Massa de PI retida no filtro	M_{PI}	µg	32.500,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1.441,80
Vazão média nas condicões reais - eq.02	Qr	m^3/min	1,096
Vazão média nas condicões padrão - eq.03	Qp	m^3/min	0,977
Volume de ar amostrado (condições padrão)	Vp	m^3	1.408,25
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e760 mmHg) - eq.04	C_{PM10}	**µg/m³**	**23**
Incerteza Expandida	U	%	-
Fator de Abrangência	k	-	-

6 - EQUAÇÕES UTILIZADAS

eq.01 $$\frac{P_0}{P_3} = \left(1 - \frac{\Delta Hf}{P_3}\right)$$

eq.02 $$Qr = \frac{1}{a_2} \times \left(\frac{P_0}{P_3} - b_2\right) \times \sqrt{T_3}$$

eq.03 $$Qp = Qr \times \left(\frac{P_3}{P_p}\right) \times \left(\frac{T_p}{T_3}\right)$$

eq.04 $$C_{PI} = \frac{Mr}{Vp}$$

7 - LIBERAÇÃO DE RESULTADOS	8 - APROVAÇÃO
ALBERT	**JUCÉLIO BRUZZI**
TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM	**Gerente Técnico** CRQ - MG: 02406382 - 2ª Região

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL Página 01 de 01
FO-36-05

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

AMOSTRAGEM DE PM10 NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS			
CLIENTE:	**ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE**	FILTRO Nº	**192125**
LOCAL DA ESTAÇÃO:	**EVS - ESCOLA VALE DO SOL**	Nº DA AMOSTRA	2196/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV-PM10:	ECOPM005	INCLINAÇÃO (a_2)	5,8002
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV-PM10:	01/11/19	INTERSEÇÃO (b_2)	0,6108
CERTIFICADO Nº:	CVP103-19		
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 26/02/20	HORÁRIO: 00:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 26/02/20	HORÁRIO: 00:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	**SÍMBOLO**	**UNIDADE**	**VALOR**
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	61
Umidade Relativa Final	Ur F	%	88
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	ºC	35,4
Temperatura final durante a amostragem	T fin	ºC	21,6
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	706,0
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔHf I	cmH_2O	25,5
Pressão diferencial final do filtro	ΔHf F	cmH_2O	26,0
Horâmetro inicial	Hi	1/100 h	385,40
Horâmetro final	Hf	1/100 h	409,40
Massa de PI retida no filtro	M_{PI}	mg	18,30

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS		4 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
INÍCIO DA AMOSTRADEM	☐ 1 ☑ 2 ☐ 3 ☐ 4	TERMÔMETRO:	ECOTE017
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☑ 4	BARÔMETRO:	ECOBR001
Legenda Condições Climáticas: 1 – Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso		Outros (especificar):	-
Obs.:	-		

5 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	**SÍMBOLO**	**UNIDADE**	**VALOR**
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	301,5
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	cmH_2O	25,75
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	mmHg	18,93
Taxa de pressão média - eq.01	P_0/P_3	adm	0,973
Massa de PI retida no filtro	M_{PI}	µg	18.300,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1.440,00
Vazão média nas condicões reais - eq.02	Qr	m^3/min	1,085
Vazão média nas condicões padrão - eq.03	Qp	m^3/min	0,996
Volume de ar amostrado (condições padrão)	Vp	m^3	1.434,36
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e760 mmHg) - eq.04	C_{PM10}	**µg/m³**	**13**
Incerteza Expandida	U	%	-
Fator de Abrangência	k	-	-

6 - EQUAÇÕES UTILIZADAS

eq.01 $$\frac{P_0}{P_3} = \left(1 - \frac{\Delta Hf}{P_3}\right)$$

eq.02 $$Qr = \frac{1}{a_2} \times \left(\frac{P_0}{P_3} - b_2\right) \times \sqrt{T_3}$$

eq.03 $$Qp = Qr \times \left(\frac{P_3}{P_p}\right) \times \left(\frac{T_p}{T_3}\right)$$

eq.04 $$C_{PI} = \frac{Mr}{Vp}$$

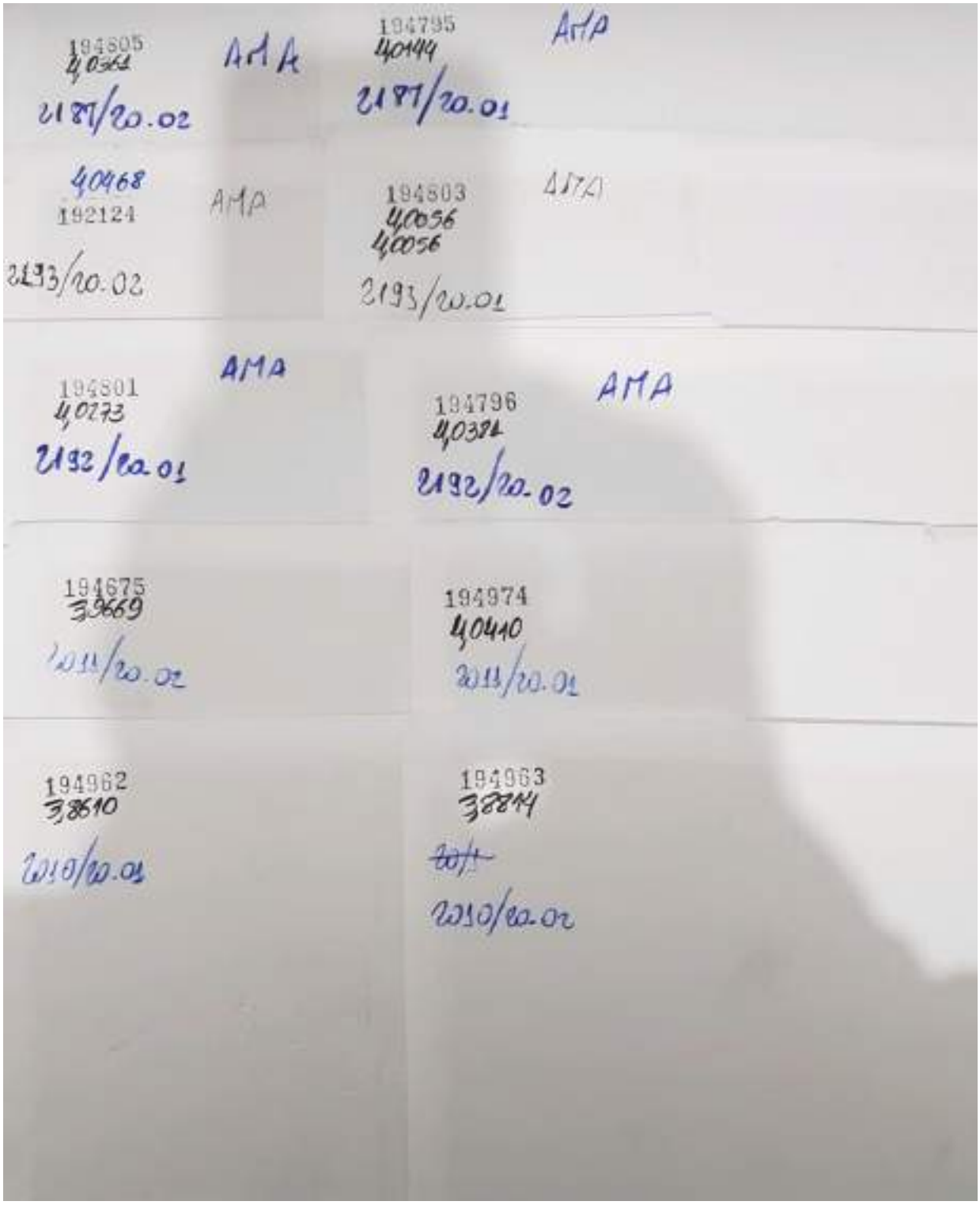
7 - LIBERAÇÃO DE RESULTADOS	8 - APROVAÇÃO
ALBERT	**JUCÉLIO BRUZZI**
TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM	**Gerente Técnico** CRQ - MG: 02406382 - 2ª Região

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL Página 01 de 01
FO-36-05

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

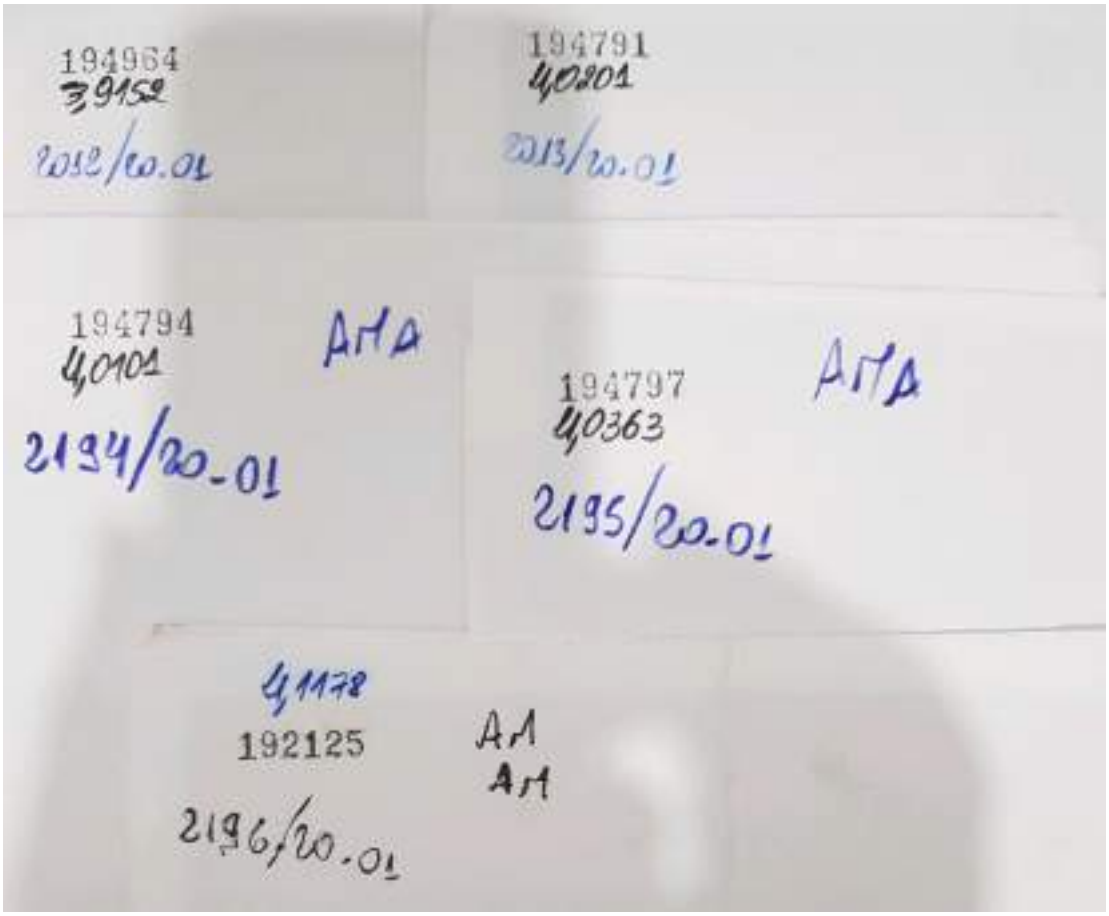
ANEXO D – FILTROS E CARTAS GRÁFICAS

D.1 - FILTOS PTS



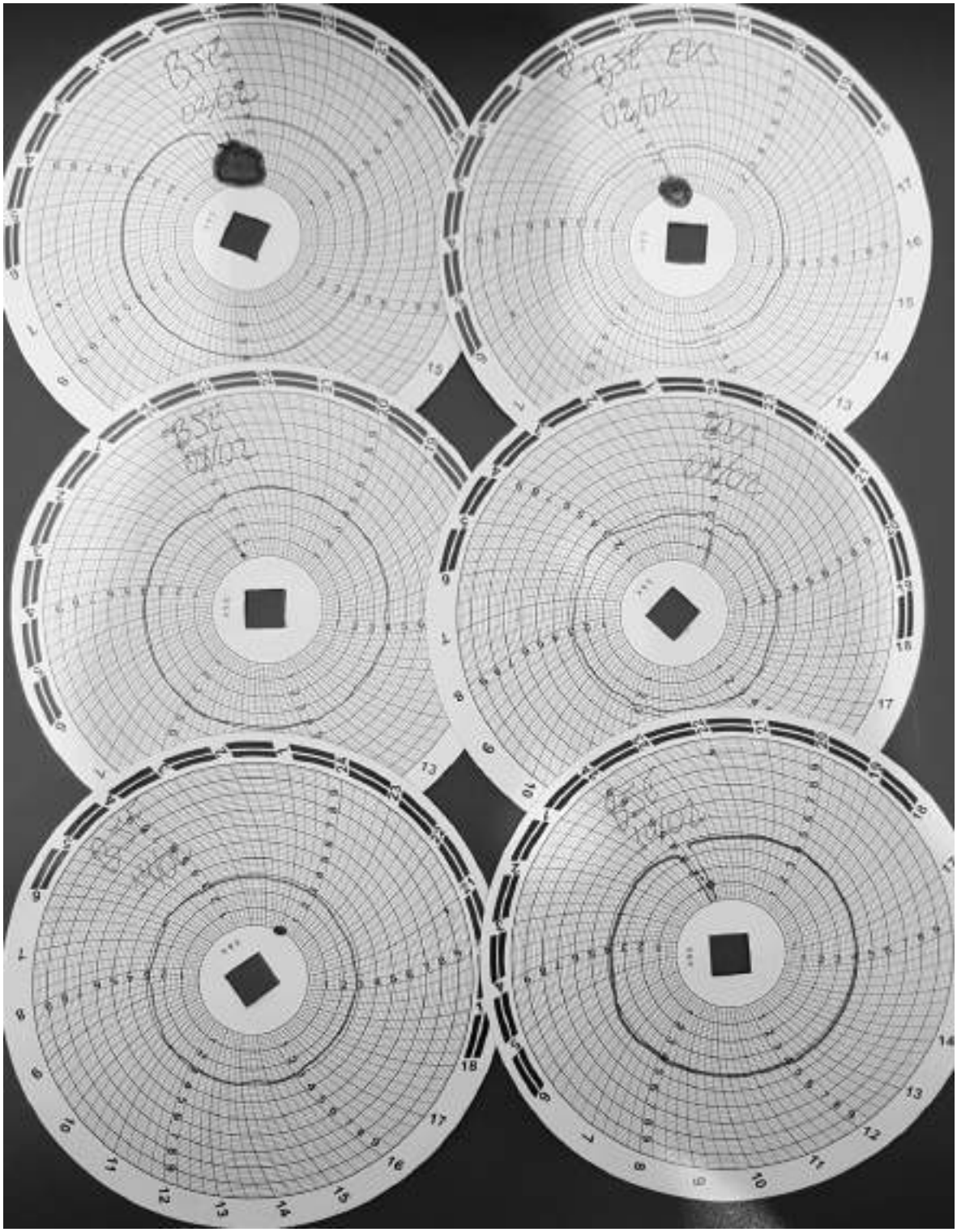
Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

D.2 - FILTROS PI



Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

D.3 – CARTAS GRÁFICAS



Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

ANEXO E - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART) – CREA - MG

Via do Contratante
Página 1/1

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

CREA-MG

ART de Obra ou Serviço
14201900000005208461

1 Responsável Técnico
JUCELIO FRAGA BRUZZI
Título profissional
ENGENHEIRO AMBIENTAL
RNP: 1415036752
Registro: 04.0.0000000472

2 Dados do Contrato
Contratante: ARCELOR MITTAL BRASIL SA
Logradouro: AVENIDA AV CARANDAI
Complemento: 24° ANDAR
Cidade: BELO HORIZONTE
Bairro: SANTA EFIGÊNIA
UF: MG
CNPJ: 17.469.701/0001-77
Nº: 001115
CEP: 30110915
Contrato: 5800001110
Celebrado em: 01/04/2019
Valor: 6.000,00
Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO

3 Dados da Obra/Serviço
Logradouro: AVENIDA AV CARANDAI
Complemento: 24° ANDAR
Cidade: BELO HORIZONTE
Bairro: SANTA EFIGÊNIA
UF: MG
Nº: 001115
CEP: 30110915
Data de início: 01/04/2019 Previsão de término: 01/04/2023
Finalidade: AMBIENTAL
Proprietário: ARCELOR MITTAL BRASIL S/A
CNPJ: 17.469.701/0001-77

4 Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
1 - CONSULTORIA		
ENSAIO, MEIO AMBIENTE, RELATORIO DE MONITORAMENTO AMBIENTAL	8.00	h/a

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5 Observações
REALIZAÇÃO DE SERVIÇOS DE MONITORAMENTO AMBIENTAL (RUÍDO, VIBRAÇÃO, ATMOSFÉRICO, QUALIDADE DO AR)

6 Declaração

7 Entidade de Classe
SEM INDICAÇÃO DE ENTIDADE DE CLASSE

8 Assinaturas
Declaramos verdadeiras as informações acima
26 de Abril de 2019

JUCELIO FRAGA BRUZZI
RNP: 1415036752

ARCELOR MITTAL BRASIL SA
CNPJ: 17.469.701/0001-77

9 Informações
- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante de pagamento ou conferência no site do Crea.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-mg.org.br ou mobile.crea-mg.org.br
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante para o objetivo de documentar o vínculo contratual.

VALIDA EM CONJUNTO COM O REGISTRO DE ATIVIDADE TÉCNICA

www.crea-mg.org.br | 0800 031 2733

CREA-MG

Valor da ART: 85,96 Registrada em: 26/04/2019 Valor Pago: 85,96 Nosso Número: 00000000005089606

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

- Informações como comentários, discussão de resultados, certificados de calibração, Anotações de Responsabilidade Técnica, declaração de conformidade de resultados com a Legislação Ambiental em vigor e outras que possam ser solicitadas pelo cliente e que não tenham correspondência direta com os ensaios homologados não fazem parte do nosso escopo de reconhecimento de competência visualizados no endereço: http://www.rmmg.org.br, na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração.

- Os resultados acima apresentados se referem exclusivamente às amostras analisadas.

- Este documento só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

- As incertezas expandidas de medição para todos os ensaios do escopo de homologação da Ecoar foram calculadas de acordo com os métodos de referência e estão à disposição para consulta a qualquer momento por parte de nossos clientes.

- Todas as amostras e informações incluindo relatórios analíticos, laudos de análise, identificação de amostras, documentos e dados do processo produtivo geradas no escopo deste projeto serão de propriedade exclusiva da contratante. Quaisquer cópias solicitadas serão emitidas somente mediante autorização por escrito da contratante.

Aprovado por:

Jucélio Bruzzi

CREA-MG: 200472/D
CRQ-MG: 02.406.382 - 2ª Região
Engenheiro Ambiental
Gerente Técnico
Signatário Autorizado

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

RELATÓRIO TÉCNICO DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR

ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE S.A

BELA VISTA DE MINAS - MG

P-01 - BJE- BAIRRO JOSÉ ELÓI, CASA DO SR. MARCO TÚLIO
P-02 - EVS - ESCOLA VALE DO SOL

PERÍODO DE REFERÊNCIA: MARÇO DE 2020

Execução

Março de 2020

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº.:	**AR150-20**
DATA DE ELABORAÇÃO	07/04/20

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

EMPRESA RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS			
Razão Social:	Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda	**Endereço:**	Rua Hamacek, 122 - Lucília - João Monlevade - MG
CNPJ:	05.770.537/0001-54	**email:**	ecoar@ecoarma.com.br
Nº. Certificado ISO/IEC 17025: 325.01 Reconhecimento válido somente para os serviços prestados pela ECOAR que sejam visualizados no endereço: http://www.rmmg.org.br, na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração.			
Nº. Cadastro FEAM: FO79301/2005		**Nº. Registro IBAMA:**678.839	

EQUIPE TÉCNICA DA ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL RESPONSÁVEL PELOS TRABALHOS DE CAMPO		
NOME	FUNÇÃO	REGISTRO PROFISSIONAL
RICARDO ALVES	TÉC. QUÍMICA	CRQ MG: 02.412.806
EQUIPE TÉCNICA DA ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DESTE RELATÓRIO		
NOME	FUNÇÃO	REGISTRO PROFISSIONAL
JUCÉLIO BRUZZI	GERENTE TÉCNICO	CREA MG Nº: 200472/D CRQ MG nº. 02.406.382 - 2ª Região

EMPRESA RESPONSÁVEL PELO EMPREENDIMENTO			
Razão Social:	ArcelorMittal Mina do Andrade S/A	**Endereço:**	Rua do Andrade, Mineração do Andrade, s/nº - Bela Vista de Minas - MG - CEP: 35.938-000
CNPJ:	17.469.701/0086-66		
e-mail:	kellen.medeiros@arcelormittal.com.br	**Telefone:**	(31) 3808-1149
ACOMPANHAMENTO DA CONTRATANTE			
Kellen Medeiros Analista Ambiental			

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

1. INTRODUÇÃO

Este relatório vem apresentar os resultados do monitoramento da qualidade do ar, empreendido pela ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE S/A, em áreas sobre a influência das atividades da Mina do Andrade, localizada no município de Bela Vista de Minas - MG.

São apresentados os resultados das amostragens realizadas no mês de **março de 2020**, nas estações de monitoramento descritas abaixo:

- P-01 - BJE - Bairro José Elói, Casa do Sr. Marco Túlio
- P-02 - EVS - Escola Vale do Sol

Foram monitorados os parâmetros Partículas Totais em Suspensão (PTS), através do Amostrador de Grandes Volumes - AGV PTS e Partículas Inaláveis (PM10) através do Amostrador de Grandes Volumes - AGV PM_{10}.

A frequência de coletas de amostras foi com intervalos de 6 (seis) dias.

Para simplificar o processo de divulgação dos dados levantados nesta campanha de monitoramento foi utilizado o Índice de Qualidade do Ar.

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

2. METODOLOGIA EMPREGADA

2.1. Métodos de Referência

ABNT NBR 9.547:1997	Material Particulado em Suspensão no Ar Ambiente - Determinação da Concentração Total pelo Método do Amostrador de Grande Volume
ABNT NBR 13.412:1995	Material Particulado em Suspensão na Atmosfera - Determinação da Concentração de Partículas Inaláveis pelo Método Amostrador de Grande Volume Acoplado ao Separador Inercial de Partículas.
US EPA	*Reference Method for the Determination of Particulate Matter as PM_{10} in the Atmosphere*, contido no Federal Register 40 CFR 50, *Appendix J*
US EPA	*Guideline for Reporting of Daily Air Quality - Pollutant Standards Index (PSI)*

2.2. Desvios, Adições ou Exclusões aos Métodos de Ensaio

Não ocorreram desvios, adições ou exclusões aos métodos de ensaio executados.

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

3. ÍNDICE DE QUALIDADE DO AR – IQA

3.1. Estrutura do IQA

O Índice de Qualidade do Ar - IQA foi criado pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos - EPA, com base na experiência acumulada de vários anos, e possui o objetivo de simplificar e padronizar a divulgação dos resultados de monitoramento da qualidade do ar ambiente pelos meios de comunicação. O Índice é obtido através de uma função linear segmentada, onde os pontos de inflexão são os padrões de qualidade do ar. Desta função, que relaciona a concentração do poluente, com o valor do índice, resulta um número adimensional referido a uma escala com base em padrões de qualidade do ar. Para cada poluente medido é calculado um índice. Para efeito de divulgação, é utilizado o índice mais elevado, isto é, a qualidade do ar de uma estação é determinada pelo pior caso, havendo o monitoramento de mais de um poluente.

A Resolução Conama n° 491 de 19 de novembro de 2018, que revogou a Resolução n° 03 de 1990, sobre os padrões de qualidade do ar em território nacional, em seu Artigo 8°, definiu como responsabilidade do Ministério do Meio Ambiente, juntamente com os órgãos ambientais estaduais e distrital, em um prazo de 12 meses, dentre outras ações, a sistematização do cálculo do índice de qualidade do ar, conforme estabelecido no Anexo IV da Resolução 491/18. Este anexo contém a primeira faixa de IQAR, baseada no limite superior da concentração adotado como Padrão Final (PF) para cada poluente. Ainda de acordo com a Resolução 491/18, as demais faixas de concentração de IQAR serão definidas de acordo com um guia técnico a ser elaborado pelo Ministério do Meio Ambiente e órgãos ambientais estaduais e distrital.

Para o estado de Minas Gerais, a Fundação Estadual de Meio Ambiente - Feam, por meio da Gerência de Monitoramento da Qualidade do Ar e Emissões - Gesar definiu a estrutura do IQA, conforme a Tabela 3.1 abaixo:

Tabela 3.1 - Estrutura do IQA

PTS µg/m³	PM_{10} µg/m³	$PM_{2,5}$ µg/m³	O_3 µg/m³	CO ppm	NO_2 µg/m³	SO_2 µg/m³	IQA - Índice de Qualidade do Ar	Qualidade do Ar	Cor de referência
0 - 240	0 - 50	0 - 25	0 -100	0 - 9	0 - 200	0 - 20	0 - 40	BOA	
> 240 - 285	> 50 - 120	> 25 - 60	> 100 - 140	> 9 - 11	> 200 - 260	> 20 - 125	> 40 - 96	REGULAR	
> 285 - 330	> 120 - 180	> 60 - 90	> 140 - 160	> 11 - 13	> 260 - 340	> 125 - 400	> 96 - 144	INADEQUADA	
> 330 - 375	> 180 - 250	> 90 - 125	> 160 - 200	> 13 - 15	> 340 - 1130	> 400 - 800	> 144 - 200	RUIM	
> 375	> 250	> 125	> 200	> 15	> 1.130	> 800	> 200	PÉSSIMA	

Fonte: Fundação Estadual de Meio Ambiente - Feam

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

4. LEGISLAÇÃO VIGENTE

4.1. Legislação Federal

Atualmente no Brasil, a Legislação Ambiental que regulamenta e estabelece padrões para a qualidade do ar ambiente é a Resolução n° 491 de 19 de novembro de 2018 do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA. Esta Resolução revogou e substituiu a Resolução n° 03 de 28 de junho de 1990 do CONAMA.

Com a publicação da nova Resolução, foram definidos padrões de qualidade do ar intermediários (PI), estabelecidos como valores temporários a serem cumpridos em etapas e padrão de qualidade do ar final (PI), que são valores guia definidos pela Organização Mundial da Saúde – OMS em 2005.

O Artigo 4º da Resolução 491/18, estabelece que os padrões de qualidade do ar serão adotados sequencialmente, em etapas, conforme abaixo:

1ª Etapa - Entra em vigor a partir da publicação da Resolução (21/11/2018), compreende os Padrões de Qualidade do Ar Intermediários PI-1.

2ª Etapa - Para os poluentes Monóxido de Carbono - CO, Partículas Totais em Suspensão - PTS e Chumbo - Pb será adotado o padrão de qualidade do ar final, a partir da publicação da Resolução.

3ª Etapa - Os Padrões de Qualidade do Ar Intermediários e Final - PI-2, PI-3 e PF serão adotados, cada um, de forma subsequente, levando em consideração os Planos de Controle de Emissões Atmosféricas e os Relatórios de Avaliação da Qualidade do Ar, elaborados pelos órgãos estaduais e distrital de meio ambiente.

A Tabela 4.1 contém os padrões de qualidade do ar definidos pelo Artigo 3º da Resolução n°491/18 do CONAMA:

Tabela 4.1 - Padrões de Qualidade do Ar - CONAMA 491/18

Poluente Atmosférico	Período de Referência	PI-1	PI-2	PI-3	PF	
		µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	ppm
Material Particulado - PM_{10}	24 horas	120	100	75	50	-
	Anual [1]	40	35	30	20	-
Partículas Totais em Suspensão - PTS	24 horas	-	-	-	240	-
	Anual [2]	-	-	-	80	-

[1] Média aritmética anual

[2] Média geométrica anual

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

5. PONTOS MONITORADOS

5.1. Imagem Aérea

Ponto de Monitoramento

ArcelorMittal Mina do Andrade S/A

5.2. Fotos e Coordenadas

P-01 - BJE - Bairro José Elói, Casa do Sr. Marco Túlio		
	Caracterização do Entorno	Coordenadas UTM
	Estação localizada sobre uma plataforma nos fundos de uma das casas da comunidade. Ao redor da plataforma existem amontoados de entulhos e mato. As ruas de acesso próximas a estação possuem pavimentação com pouco trânsito de veículos.	Longitude: -19.800241° Latitude: -43.166881°

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

P-02 - EVS - Escola Vale do Sol		
	Caracterização do Entorno	Coordenadas UTM
	Estação localizada sobre uma plataforma na frente de uma escola da comunidade. As ruas de acesso próximas a estação possuem pavimentação com trânsito regular de veículos.	Longitude: -19.800946° Latitude: -43.175787°

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

6. RESULTADOS

6.1. Resultados das Concentrações de Partículas Totais em Suspensão (PTS)

P-01 - BJE - Bairro José Elói, Casa do Sr. Marco Túlio

Código Amostra	Data	Concentração (µg/m³)	Incerteza Expandida (%)	IQA	Qualidade do Ar	Cor de Referência	Limite Conama 491/18
2712/20-01	03/03/20	**18**	± 15,77	3	BOA		**240 µg/m³** (Concentração Máxima Diária).
2713/20-01	09/03/20	**8**	± 16,98	1	BOA		
2714/20-01	15/03/20	**19**	± 15,71	3	BOA		
2715/20-01	21/03/20	**24**	± 15,63	4	BOA		
2716/20-01	28/03/20	**30**	± 15,46	5	BOA		

Limite de Quantificação do Método: 2 µg/m³

P-02 - EVS - Escola Vale do Sol

Código Amostra	Data	Concentração (µg/m³)	Incerteza Expandida (%)	IQA	Qualidade do Ar	Cor de Referência	Limite Conama 491/18
2712/20-02	03/03/20	**11**	± 12,48	2	BOA		**240 µg/m³** (Concentração Máxima Diária).
2713/20-02	09/03/20	**20**	± 11,47	3	BOA		
2714/20-02	15/03/20	**13**	± 12,14	2	BOA		
2715/20-02	21/03/20	**14**	± 11,98	2	BOA		
2716/20-02	27/03/20	**26**	± 11,22	4	BOA		

Limite de Quantificação do Método: 2 µg/m³

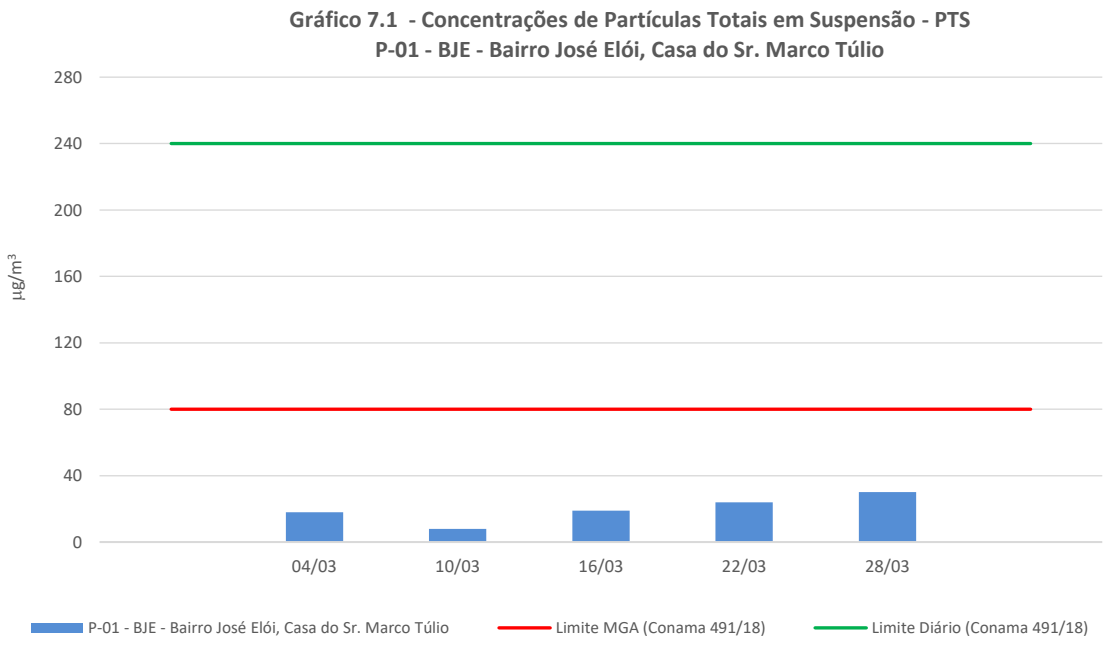
Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

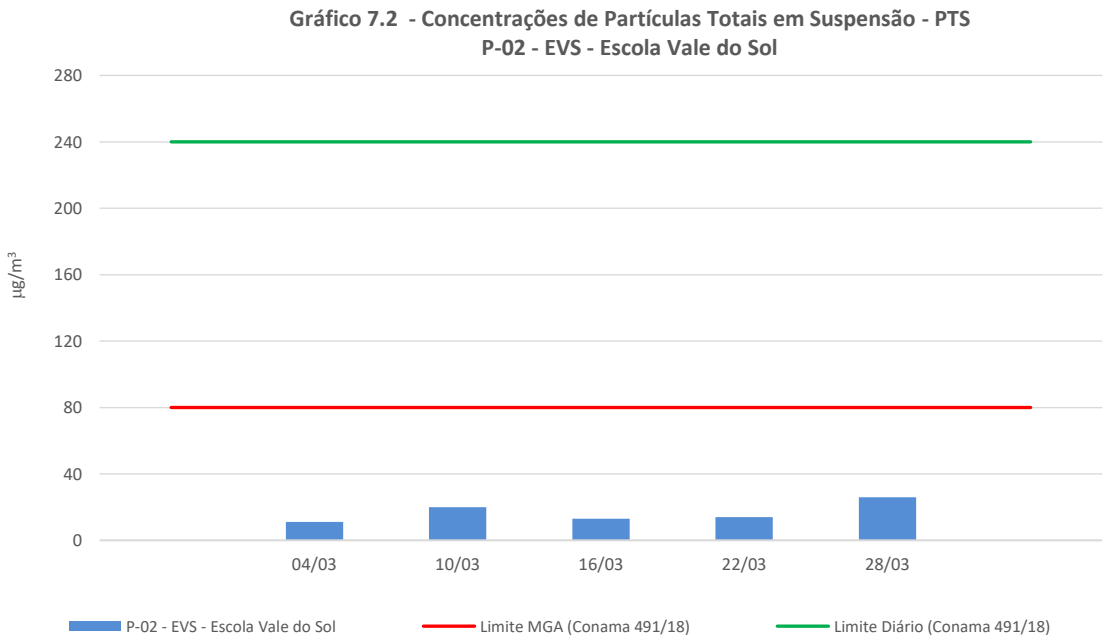
6.2. Resultados das Concentrações de Partículas Inaláveis (PM_{10})

P-02 - EVS - Escola Vale do Sol							
Código Amostra	**Data**	**Concentração (µg/m³)**	**Incerteza Expandida (%)**	**IQA**	**Qualidade do Ar**	**Cor de Referência**	**Limite Conama 491/18**
2717/20-01	03/03/20	**20**	± 19,34	20	BOA		**120 µg/m³** (Concentração Máxima Diária).
2718/20-01	09/03/20	**14**	± 23,84	14	BOA		
2719/20-01	15/03/20	**9**	± 36,02	9	BOA		
2720/20-01	21/03/20	**10**	± 31,95	10	BOA		
2721/20-01	27/03/20	**16**	± 21,88	16	BOA		
Limite de Quantificação do Método: 2 µg/m³							

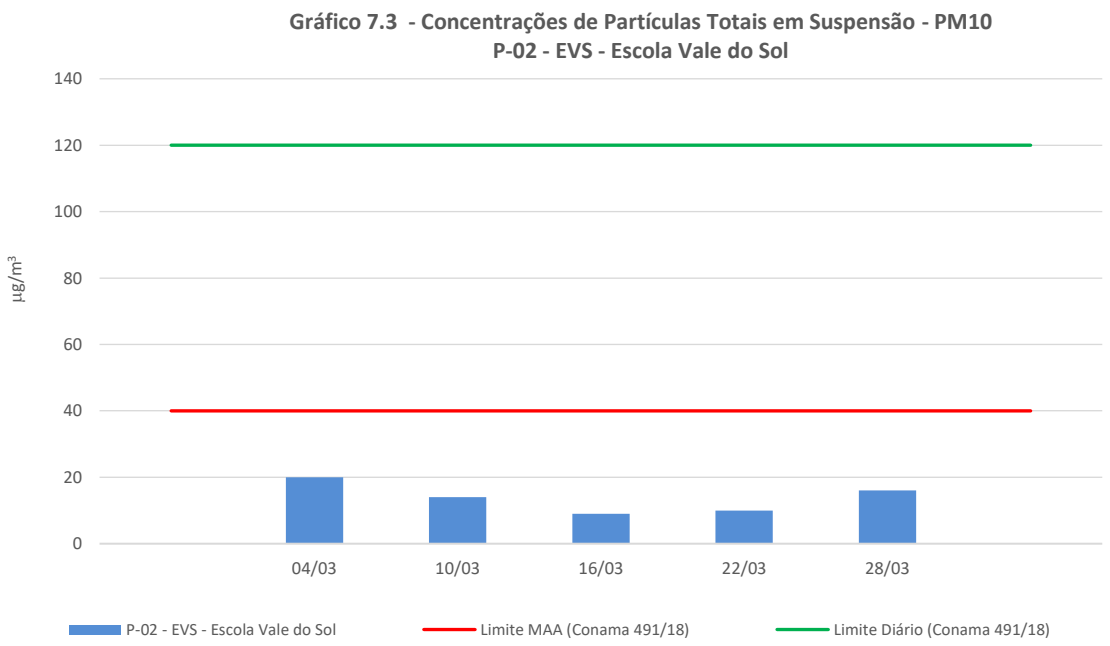
Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

7. GRÁFICOS COMPARATIVOS





Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br



Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

8. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Em relação à concentração máxima diária de Partículas Totais em Suspensão (PTS), verifica-se que o limite máximo diário de 240 µg/m^3 para o padrão de qualidade do ar final (PF), estabelecido pela Resolução nº 491/18, não foi ultrapassado em nenhuma das amostragens realizadas.

Quanto aos resultados das concentrações máximas diárias de Partículas Inaláveis (PM_{10}), se comparados com o limite máximo diário de 120 µg/m^3 para o padrão intermediário (PI-1), estabelecido pela Resolução nº 491/18, verifica-se que tal limite também não foi ultrapassado em nenhuma das amostragens realizadas.

Já as médias geométricas anuais de Partículas Totais em Suspensão (PTS) e as médias aritméticas anuais de Partículas Inaláveis (PM_{10}) poderão ser comparadas aos respectivos limites de 80 µg/m^3 e 40 µg/m^3 definidos pela Resolução n° 491/18, somente após um período de 12 meses de monitoramento.

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

ANEXO A - CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DO CALIBRADOR PADRÃO DE VAZÃO - CPV

AMBTECH SERVIÇOS ESPECIAIS LTDA
CNPJ: 03.580.260/0001-71 - INSC. EST: 062.059.222.00-51

RELATÓRIO DE ENSAIO	Nº	552A19	Pág 1/1

Dados do cliente

Razão Social: Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda
Endereço: Rua Hamacek, 122 Bairro Lucília João Monlevade/MG
Serviço solicitado: Ensaio de calibração de CPV do kit de calibração de AGV/PTS
Referência:

Equipamento ou sistema ensaiado

Descrição: Calibrador Padrão de Vazão - CPV
Código do KIT: ECOCP003
Código do CPV: CPV-0542
Código do Manômetro: ECOCP003

Informações básicas

Data do ensaio: 20/05/2019
Temperatura ambiente (T_a): 21,0 °C
Umidade Relativa local: 71 %UR
Pressão atm. local (P_a): 865 mbar
OS nº: 111119

Padrões de referência e método empregados

Descrição:	Rotâmetro	Manômetro	Manômetro	Método empregado
Código:	AT-MV02	AT-TP09	AT-CP02	NBR 9547:1997
Certificado nº	198844	0771-00020	0771-0042/V22	Item 4.8.2
Válido até:	fev/2020	abr/2020	abr/2020	ITDS Rev. 02
Rastreabilidade	RBC - CAL 0426	RBC - CAL 0226	RBC - CAL 0226	

Resultados obtidos:

Condições ambientais/Calibração de PM-10

Determinação das constantes por regressão linear, entre Y1 e Qa

a_1 = 1,8988 ± 0,0286
b_1 = -0,0056 ± 0,0184
r_1 = 0,9998

$Y_1 = a_1 Q_a + b_1$
onde
$Q_a = \frac{1}{a_1}\left(\sqrt{\Delta H + \frac{T_a}{P_a}} - b_1\right)$

Equação simplificada da vazão do calibrador:

$Q_a = 0,6266 \times (\Delta H(T_a / P_a))^{0,5} + (-0,0030)$

Q_a = Vazão volumétrica ambiente (m^3/min)
ΔH = Pressão diferencial no CPV (cm H_2O)
T_a = Temperatura ambiente local (K)
P_a = Pressão atmosférica local (mm Hg)

Condições padrão/Calibração de AGV-PTS

Determinação das constantes por regressão linear, entre Y2 e Qp

a_2 = 3,0323 ± 0,0395
b_2 = -0,0070 ± 0,0295
r_2 = 0,9998

$Y_2 = a_2 Q_p + b_2$
onde
$Q_p = \frac{1}{a_2}\left(\sqrt{\Delta H + \frac{T_p}{P_p} + \frac{298}{760}} - b_2\right)$

Equação simplificada da vazão do calibrador:

$Q_p = 0,2065 \times (\Delta H(P_a/T_a))^{0,5} + (-0,0026)$

Q_p = Vazão volumétrica padrão (m^3/min)

A incerteza expandida de Qa e Qp é de ±6,9 % para um nível de confiança de 95% e fator de abrangência K = 2,03

Dados para verificação da correlação

Qa (m3/min)	DH Y1	Qp (m3/min)	DH corrig Y2
0,9997	1,6997	2,7997	2,9347
1,1376	2,1936	3,5843	3,9859
1,3925	3,0346	4,9649	5,8255
1,6011	3,8256	6,3653	7,5656
1,8036	4,5334	7,5653	8,8912
2,1870	6,0948	9,8577	11,6501

Equações usadas

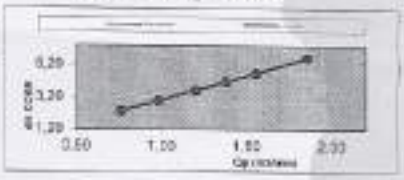
$Q_a = \frac{Y_1}{a_1}$

$Y_1 = \sqrt{\Delta H + \frac{T_a}{P_a}}$

$Q = Q_a = \frac{P_a}{T_a} \times \frac{298}{760}$

$Y_2 = \sqrt{\Delta H + \frac{P_a}{T_a} + \frac{298}{760}}$

Curva de calibração do CPV



Belo Horizonte - 22 maio 2019

SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADO
☐ APROVADO
☐ REPROVADO
☐ UTILIZAR SOB CONCESSÃO
RESP: DATA: 28/05/19
OBS: -

Gerente Técnico

Este relatório atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório Ambtech
Os resultados apresentados neste documento têm significação restrita e se aplicam ao objeto detalhado, em questão.
A reprodução deste documento sem outras fins só poderá ser feita [illegible]

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

ANEXO B - MEMORIAL DE CÁLCULOS

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS

CLIENTE:	**ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE**		FILTRO Nº	**195381**
LOCAL DA ESTAÇÃO:	**BJE - BAIRRO JOSE ELOI - CASA DO SR. MARCO TULIO**		Nº DA AMOSTRA:	2712/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV020		INCLINAÇÃO (a_0)	1,5912
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	01/11/19		INTERSEÇÃO (b_0)	-0,3598
CERTIFICADO Nº:	CVA 160/19		DEFLEXÃO DE USO (D)	2,8
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 03/03/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 03/03/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	Ur in	%	90
Umidade relativa final	Ur fin	%	46
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	22,0
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	32,4
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	4534,32
Horômetro final	Hf	1/100 h	4558,32
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	mg	43,10

DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3
D1	5,6	60	1,647	98,83	**D14**	5,6	60	1,647	98,83
D2	5,4	60	1,622	97,29	**D15**	5,6	60	1,647	98,83
D3	5,4	60	1,622	97,29	**D16**	5,7	60	1,660	99,59
D4	5,4	60	1,622	97,29	**D17**	5,7	60	1,660	99,59
D5	5,3	60	1,609	96,51	**D18**	5,8	60	1,672	100,34
D6	5,4	60	1,622	97,29	**D19**	5,8	60	1,672	100,34
D7	5,4	60	1,622	97,29	**D20**	5,8	60	1,672	100,34
D8	5,3	60	1,609	96,51	**D21**	5,7	60	1,660	99,59
D9	5,3	60	1,609	96,51	**D22**	5,8	60	1,672	100,34
D10	5,2	60	1,595	95,73	**D23**	5,8	60	1,672	100,34
D11	5,3	60	1,609	96,51	**D24**	5,8	60	1,672	100,34
D12	5,4	60	1,622	97,29	**D25**	5,6	0,0	1,647	0,00
D13	5,5	60	1,634	98,06	**D média:**	**5,54**	**Qp média (m^3/min):**		**1,640**

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS

INÍCIO DA AMOSTRADEM ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☑ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☐ 1 ☑ 2 ☐ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1 – Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	300,2
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	699,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	43.100,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m^3	2.360,89
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C_{PTS}	**µg/m³**	**18**
Incerteza Expandida	U	%	± 15,77
Fator de Abrangência	k	-	2,43

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS

RICARDO ALVES	EUGÊNIO PACELLI	JUCÉLIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	**TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS**	**APROVAÇÃO DOS RESULTADOS**

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL — Página 01 de 01
FO-023-06

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS

CLIENTE:	**ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE**		FILTRO Nº	**195502**
LOCAL DA ESTAÇÃO:	**BJE - BAIRRO JOSE ELOI - CASA DO SR. MARCO TULIO**		Nº DA AMOSTRA:	2713/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV020		INCLINAÇÃO (a_0)	1,5912
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	01/11/19		INTERSEÇÃO (b_0)	-0,3598
CERTIFICADO Nº:	CVA 160/19		DEFLEXÃO DE USO (D)	2,8
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 09/03/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 09/03/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	Ur in	%	48
Umidade relativa final	Ur fin	%	48
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	32,8
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	30,1
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	4558,32
Horômetro final	Hf	1/100 h	4582,35
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	mg	19,05

DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3
D1	5,3	60	1,599	95,93	**D14**	5,4	60	1,612	96,71
D2	5,4	60	1,612	96,71	**D15**	5,3	60	1,599	95,93
D3	5,7	60	1,650	98,98	**D16**	5,3	60	1,599	95,93
D4	5,5	60	1,625	97,47	**D17**	5,1	60	1,573	94,36
D5	5,7	60	1,650	98,98	**D18**	5,1	60	1,573	94,36
D6	5,6	60	1,637	98,23	**D19**	5,2	60	1,586	95,15
D7	5,8	60	1,662	99,73	**D20**	5,2	60	1,586	95,15
D8	5,8	60	1,662	99,73	**D21**	5,3	60	1,599	95,93
D9	5,8	60	1,662	99,73	**D22**	5,3	60	1,599	95,93
D10	5,8	60	1,662	99,73	**D23**	5,4	60	1,612	96,71
D11	5,7	60	1,650	98,98	**D24**	5,4	60	1,612	96,71
D12	5,6	60	1,637	98,23	**D25**	5,4	1,8	1,612	2,90
D13	5,5	60	1,625	97,47	**D média:**	**5,46**	**Qp média (m^3/min):**		**1,620**

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS

INÍCIO DA AMOSTRADEM ☐ 1 ☑ 2 ☐ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1 – Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	304,5
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1441,8
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	699,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	19.050,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m^3	2.335,71
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C_{PTS}	**µg/m³**	**8**
Incerteza Expandida	U	%	± 16,98
Fator de Abrangência	k	-	2,18

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS

RICARDO ALVES	EUGÊNIO PACELLI	JUCÉLIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	**TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS**	**APROVAÇÃO DOS RESULTADOS**

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL — Página 01 de 01
FO-023-06

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS

CLIENTE:	**ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE**		FILTRO Nº	**195385**
LOCAL DA ESTAÇÃO:	**BJE - BAIRRO JOSE ELOI - CASA DO SR. MARCO TULIO**		Nº DA AMOSTRA:	2714/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV020		INCLINAÇÃO (a_0)	1,5912
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	01/11/19		INTERSEÇÃO (b_0)	-0,3598
CERTIFICADO Nº:	CVA 160/19		DEFLEXÃO DE USO (D)	2,8
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 15/03/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 15/03/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	Ur in	%	48
Umidade relativa final	Ur fin	%	35
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	30,1
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	37,4
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	4582,35
Horômetro final	Hf	1/100 h	4606,36
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	mg	42,85

DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3
D1	5,4	60	1,607	96,39	**D14**	5,0	60	1,554	93,27
D2	5,8	60	1,657	99,41	**D15**	5,1	60	1,568	94,06
D3	5,8	60	1,657	99,41	**D16**	5,2	60	1,581	94,85
D4	5,8	60	1,657	99,41	**D17**	5,2	60	1,581	94,85
D5	5,6	60	1,632	97,91	**D18**	5,4	60	1,607	96,39
D6	5,5	60	1,619	97,16	**D19**	5,5	60	1,619	97,16
D7	5,5	60	1,619	97,16	**D20**	5,6	60	1,632	97,91
D8	5,5	60	1,619	97,16	**D21**	5,9	60	1,669	100,14
D9	5,4	60	1,607	96,39	**D22**	5,1	60	1,568	94,06
D10	5,2	60	1,581	94,85	**D23**	5,2	60	1,581	94,85
D11	5,2	60	1,581	94,85	**D24**	5,3	60	1,594	95,62
D12	5,1	60	1,568	94,06	**D25**	5,3	0,6	1,594	0,96
D13	5,0	60	1,554	93,27	**D média:**	**5,38**	**Qp média (m^3/min):**		**1,604**

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS

INÍCIO DA AMOSTRADEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1 – Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	306,8
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,6
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	699,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	42.850,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m^3	2.311,54
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C_{PTS}	**µg/m³**	**19**
Incerteza Expandida	U	%	± 15,71
Fator de Abrangência	k	-	2,37

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS

RICARDO ALVES	EUGÊNIO PACELLI	JUCÉLIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	**TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS**	**APROVAÇÃO DOS RESULTADOS**

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL — Página 01 de 01
FO-023-06

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS

CLIENTE:	**ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE**		FILTRO Nº	**195393**
LOCAL DA ESTAÇÃO:	**BJE - BAIRRO JOSE ELOI - CASA DO SR. MARCO TULIO**		Nº DA AMOSTRA:	2715/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV020		INCLINAÇÃO (a_0)	1,5912
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	01/11/19		INTERSEÇÃO (b_0)	-0,3598
CERTIFICADO Nº:	CVA 160/19		DEFLEXÃO DE USO (D)	2,8
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 21/03/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 21/03/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	Ur in	%	35
Umidade relativa final	Ur fin	%	64
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	37,4
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	26,4
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	4606,36
Horômetro final	Hf	1/100 h	4630,36
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	mg	55,30

DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3
D1	5,8	60	1,661	99,67	**D14**	4,9	60	1,545	92,71
D2	5,8	60	1,661	99,67	**D15**	5,0	60	1,558	93,51
D3	5,8	60	1,661	99,67	**D16**	5,0	60	1,558	93,51
D4	5,8	60	1,661	99,67	**D17**	5,0	60	1,558	93,51
D5	5,7	60	1,649	98,92	**D18**	5,1	60	1,572	94,30
D6	5,7	60	1,649	98,92	**D19**	5,3	60	1,598	95,87
D7	5,5	60	1,624	97,41	**D20**	5,5	60	1,624	97,41
D8	5,4	60	1,611	96,65	**D21**	5,6	60	1,636	98,17
D9	5,3	60	1,598	95,87	**D22**	6,0	60	1,686	101,14
D10	5,1	60	1,572	94,30	**D23**	6,0	60	1,686	101,14
D11	5,0	60	1,558	93,51	**D24**	6,0	60	1,686	101,14
D12	4,9	60	1,545	92,71	**D25**	6,0	0,0	1,686	0,00
D13	5,9	60	1,673	100,41	**D média:**	**5,48**	**Qp média (m^3/min):**		**1,621**

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS

INÍCIO DA AMOSTRADEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☐ 1 ☐ 2 ☑ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1 – Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	304,9
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	699,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	55.300,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m^3	2.329,77
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C_{PTS}	**µg/m³**	**24**
Incerteza Expandida	U	%	± 15,63
Fator de Abrangência	k	-	2,37

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS

RICARDO ALVES	EUGÊNIO PACELLI	JUCÉLIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	**TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS**	**APROVAÇÃO DOS RESULTADOS**

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL — Página 01 de 01
FO-023-06

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS					
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO N°	195395
LOCAL DA ESTAÇÃO:	BJE - BAIRRO JOSE ELOI - CASA DO SR. MARCO TULIO			Nº DA AMOSTRA:	2716/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV020			INCLINAÇÃO (a_0)	1,5912
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	01/11/19			INTERSEÇÃO (b_0)	-0,3598
CERTIFICADO N°:	CVA 160/19			DEFLEXÃO DE USO (D)	2,8
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	28/03/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	28/03/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM		
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	Ur in	%	26,4
Umidade relativa final	Ur fin	%	35
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	26,4
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	35,0
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	4630,36
Horômetro final	Hf	1/100 h	4654,36
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	mg	69,25

DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3
D1	5,1	60	1,574	94,46	D14	5,4	60	1,613	96,81
D2	5,5	60	1,626	97,58	D15	5,4	60	1,613	96,81
D3	5,5	60	1,626	97,58	D16	5,2	60	1,588	95,25
D4	5,5	60	1,626	97,58	D17	5,4	60	1,613	96,81
D5	5,5	60	1,626	97,58	D18	5,6	60	1,639	98,34
D6	5,5	60	1,626	97,58	D19	5,4	60	1,613	96,81
D7	5,5	60	1,626	97,58	D20	5,6	60	1,639	98,34
D8	5,5	60	1,626	97,58	D21	5,8	60	1,664	99,84
D9	5,3	60	1,601	96,03	D22	5,6	60	1,639	98,34
D10	5,3	60	1,601	96,03	D23	5,8	60	1,664	99,84
D11	5,4	60	1,613	96,81	D24	5,9	60	1,676	100,58
D12	5,4	60	1,613	96,81	D25	5,9	0,0	1,676	0,00
D13	5,4	60	1,613	96,81	D média:	5,50	Qp média (m^3/min):		1,626

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS				
INÍCIO DA AMOSTRADEM	☐ 1	☐ 2	☑ 3	☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	☑ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4

Legenda Condições Climáticas: 1– Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso

Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	303,7
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	699,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	69.250,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m^3	2.337,75
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C_{PTS}	**µg/m³**	**30**
Incerteza Expandida	U	%	± 15,46
Fator de Abrangência	k	-	2,43

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS		
RICARDO ALVES	EUGÊNIO PACELLI	JUCÉLIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL — Página 01 de 01

FO-023-06

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS					
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO N°	194651
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL			Nº DA AMOSTRA:	2712/20-02
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV007			INCLINAÇÃO (a_0)	1,4093
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	01/11/19			INTERSEÇÃO (b_0)	0,1512
CERTIFICADO N°:	CVA 161/19			DEFLEXÃO DE USO (D)	3,8
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	03/03/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	03/03/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM		
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	Ur in	%	94
Umidade relativa final	Ur fin	%	78
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	21,2
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	21,9
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	12028,66
Horômetro final	Hf	1/100 h	12052,67
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	mg	23,05

DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3
D1	5,0	60	1,431	85,85	D14	4,8	60	1,400	83,99
D2	5,0	60	1,431	85,85	D15	4,8	60	1,400	83,99
D3	5,0	60	1,431	85,85	D16	4,8	60	1,400	83,99
D4	5,0	60	1,431	85,85	D17	4,8	60	1,400	83,99
D5	5,0	60	1,431	85,85	D18	4,8	60	1,400	83,99
D6	5,0	60	1,431	85,85	D19	5,0	60	1,431	85,85
D7	5,0	60	1,431	85,85	D20	5,0	60	1,431	85,85
D8	5,0	60	1,431	85,85	D21	5,0	60	1,431	85,85
D9	4,8	60	1,400	83,99	D22	5,0	60	1,431	85,85
D10	5,0	60	1,431	85,85	D23	5,0	60	1,431	85,85
D11	5,0	60	1,431	85,85	D24	5,0	60	1,431	85,85
D12	5,0	60	1,431	85,85	D25	5,0	0,6	1,431	0,86
D13	4,8	60	1,400	83,99	D média:	4,94	Qp média (m^3/min):		1,422

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS				
INÍCIO DA AMOSTRADEM	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☑ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	☐ 1	☐ 2	☑ 3	☐ 4

Legenda Condições Climáticas: 1– Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso

Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	294,6
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,6
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	706,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	23.050,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m^3	2.048,23
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C_{PTS}	**µg/m³**	**11**
Incerteza Expandida	U	%	± 12,48
Fator de Abrangência	k	-	2,13

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS		
RICARDO ALVES	EUGÊNIO PACELLI	JUCÉLIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL — Página 01 de 01

FO-023-06

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS					
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO N°	194657
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL			Nº DA AMOSTRA:	2713/20-02
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV007			INCLINAÇÃO (a_0)	1,4093
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	01/11/19			INTERSEÇÃO (b_0)	0,1512
CERTIFICADO N°:	CVA 161/19			DEFLEXÃO DE USO (D)	3,8
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	09/03/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	09/03/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM		
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	Ur in	%	78
Umidade relativa final	Ur fin	%	48
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	21,9
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	30,6
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	12052,67
Horômetro final	Hf	1/100 h	12076,70
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	mg	40,15

DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3
D1	5,2	60	1,449	86,94	D14	5,0	60	1,419	85,12
D2	4,8	60	1,388	83,27	D15	4,8	60	1,388	83,27
D3	5,0	60	1,419	85,12	D16	4,8	60	1,388	83,27
D4	5,0	60	1,419	85,12	D17	4,8	60	1,388	83,27
D5	5,0	60	1,419	85,12	D18	4,8	60	1,388	83,27
D6	5,0	60	1,419	85,12	D19	5,0	60	1,419	85,12
D7	5,0	60	1,419	85,12	D20	5,0	60	1,419	85,12
D8	5,0	60	1,419	85,12	D21	5,0	60	1,419	85,12
D9	4,8	60	1,388	83,27	D22	5,0	60	1,419	85,12
D10	5,0	60	1,419	85,12	D23	5,0	60	1,419	85,12
D11	5,0	60	1,419	85,12	D24	5,0	60	1,419	85,12
D12	5,0	60	1,419	85,12	D25	5,0	1,8	1,419	2,55
D13	4,8	60	1,388	83,27	D média:	4,95	Qp média (m^3/min):		1,411

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS				
INÍCIO DA AMOSTRADEM	☐ 1	☑ 2	☐ 3	☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	☑ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4

Legenda Condições Climáticas: 1– Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso

Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	299,3
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1441,8
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	706,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	40.150,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m^3	2.034,37
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C_{PTS}	**µg/m³**	**20**
Incerteza Expandida	U	%	± 11,47
Fator de Abrangência	k	-	2,28

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS		
RICARDO ALVES	EUGÊNIO PACELLI	JUCÉLIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL — Página 01 de 01

FO-023-06

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS					
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO N°	195386
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL			Nº DA AMOSTRA:	2714/20-02
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV007			INCLINAÇÃO (a_0)	1,4093
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	01/11/19			INTERSEÇÃO (b_0)	0,1512
CERTIFICADO N°:	CVA 161/19			DEFLEXÃO DE USO (D)	3,8
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	15/03/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	15/03/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM		
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	Ur in	%	49
Umidade relativa final	Ur fin	%	37
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	30,6
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	35,6
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	12076,70
Horômetro final	Hf	1/100 h	12100,70
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	mg	26,05

DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3
D1	4,8	60	1,371	82,26	D14	5,0	60	1,402	84,09
D2	4,8	60	1,371	82,26	D15	4,8	60	1,371	82,26
D3	4,8	60	1,371	82,26	D16	4,8	60	1,371	82,26
D4	4,8	60	1,371	82,26	D17	4,8	60	1,371	82,26
D5	4,8	60	1,371	82,26	D18	4,8	60	1,371	82,26
D6	4,8	60	1,371	82,26	D19	5,0	60	1,402	84,09
D7	4,8	60	1,371	82,26	D20	5,0	60	1,402	84,09
D8	4,8	60	1,371	82,26	D21	5,0	60	1,402	84,09
D9	5,0	60	1,402	84,09	D22	5,0	60	1,402	84,09
D10	5,0	60	1,402	84,09	D23	5,0	60	1,402	84,09
D11	5,0	60	1,402	84,09	D24	5,0	60	1,402	84,09
D12	5,0	60	1,402	84,09	D25	5,0	0,0	1,402	0,00
D13	4,8	60	1,371	82,26	D média:	4,90	Qp média (m^3/min):		1,386

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS				
INÍCIO DA AMOSTRADEM	☑ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	☑ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4

Legenda Condições Climáticas: 1– Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso

Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	306,1
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	706,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	26.050,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m^3	1.994,45
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C_{PTS}	**µg/m³**	**13**
Incerteza Expandida	U	%	± 12,14
Fator de Abrangência	k	-	2,17

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS		
RICARDO ALVES	EUGÊNIO PACELLI	JUCÉLIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL — Página 01 de 01

FO-023-06

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS					
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº	195392
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL			Nº DA AMOSTRA:	2715/20-02
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV007			INCLINAÇÃO (a_3)	1,4093
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	01/11/19			INTERSEÇÃO (b_3)	0,1512
CERTIFICADO Nº:	CVA 161/19			DEFLEXÃO DE USO (D)	3,8
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	21/03/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	21/03/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	Ur in	%	37
Umidade relativa final	Ur fin	%	66
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	35,6
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	25,0
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	12100,70
Horômetro final	Hf	1/100 h	12124,71
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	mg	27,25

DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3
D1	5,0	60	1,408	84,51	D14	5,0	60	1,408	84,51
D2	5,0	60	1,408	84,51	D15	4,8	60	1,378	82,67
D3	5,0	60	1,408	84,51	D16	4,8	60	1,378	82,67
D4	5,0	60	1,408	84,51	D17	4,8	60	1,378	82,67
D5	5,0	60	1,408	84,51	D18	4,8	60	1,378	82,67
D6	5,0	60	1,408	84,51	D19	5,0	60	1,408	84,51
D7	5,0	60	1,408	84,51	D20	5,0	60	1,408	84,51
D8	4,8	60	1,378	82,67	D21	5,0	60	1,408	84,51
D9	5,0	60	1,408	84,51	D22	5,0	60	1,408	84,51
D10	5,0	60	1,408	84,51	D23	5,0	60	1,408	84,51
D11	5,0	60	1,408	84,51	D24	5,0	60	1,408	84,51
D12	5,0	60	1,408	84,51	D25	5,0	0,6	1,408	0,85
D13	4,8	60	1,378	82,67	D média:	4,95	Qp média (m^3/min):		1,401

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS
INÍCIO DA AMOSTRADEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1– Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	303,3
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,6
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	706,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	27.250,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m^3	2.018,06
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C_{PTS}	**µg/m³**	**14**
Incerteza Expandida	U	%	± 11,98
Fator de Abrangência	k	-	2,18

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS		
RICARDO ALVES	EUGÊNIO PACELLI	JUCÉLIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL — Página 01 de 01
FO-023-06

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS					
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº	195394
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL			Nº DA AMOSTRA:	2716/20-02
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV007			INCLINAÇÃO (a_3)	1,4093
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	01/11/19			INTERSEÇÃO (b_3)	0,1512
CERTIFICADO Nº:	CVA 161/19			DEFLEXÃO DE USO (D)	3,8
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	27/03/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	27/03/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	Ur in	%	66
Umidade relativa final	Ur fin	%	42
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	25,0
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	36,1
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	12124,71
Horômetro final	Hf	1/100 h	12148,72
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	mg	52,10

DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3
D1	4,8	60	1,377	82,64	D14	4,8	60	1,377	82,64
D2	4,8	60	1,377	82,64	D15	4,7	60	1,362	81,70
D3	4,8	60	1,377	82,64	D16	4,7	60	1,362	81,70
D4	4,8	60	1,377	82,64	D17	4,7	60	1,362	81,70
D5	4,8	60	1,377	82,64	D18	4,7	60	1,362	81,70
D6	4,8	60	1,377	82,64	D19	4,7	60	1,362	81,70
D7	4,8	60	1,377	82,64	D20	4,7	60	1,362	81,70
D8	4,8	60	1,377	82,64	D21	4,7	60	1,362	81,70
D9	4,8	60	1,377	82,64	D22	4,7	60	1,362	81,70
D10	4,8	60	1,377	82,64	D23	4,7	60	1,362	81,70
D11	4,8	60	1,377	82,64	D24	4,7	60	1,362	81,70
D12	4,8	60	1,377	82,64	D25	4,7	0,6	1,362	0,82
D13	4,8	60	1,377	82,64	D média:	4,76	Qp média (m^3/min):		1,370

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS
INÍCIO DA AMOSTRADEM ☐ 1 ☐ 2 ☑ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1– Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	303,6
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,6
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	706,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	52.100,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m^3	1.974,75
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C_{PTS}	**µg/m³**	**26**
Incerteza Expandida	U	%	± 11,22
Fator de Abrangência	k	-	2,37

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS		
RICARDO ALVES	EUGÊNIO PACELLI	JUCÉLIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL — Página 01 de 01
FO-023-06

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (PM10) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS					
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº	194650
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL			Nº DA AMOSTRA	2717/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM005			INCLINAÇÃO (a_2)	5,8002
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	01/11/19			INTERSEÇÃO (b_2)	0,6108
CERTIFICADO Nº:	CVP 103/19				
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	03/03/20	HORÁRIO:	00:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	03/03/20	HORÁRIO:	00:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	88
Umidade Relativa Final	Ur F	%	75
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	25,0
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	26,9
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔHf I	cmH_2O	26,9
Pressão diferencial final do filtro	ΔHf F	cmH_2O	21,6
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	409,40
Horômetro final	Hf	1/100 h	433,41
Massa de PI retida no filtro	M_{PI}	mg	28,50

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS
INÍCIO DA AMOSTRADEM ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☑ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☐ 1 ☐ 2 ☑ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1– Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	299,0
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	cmH_2O	24,25
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	mmHg	17,83
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	706,0
Taxa de pressão média - eq.01	P_0/P_3	adm	0,975
Massa de PI retida no filtro	M_{PI}	µg	28.500,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1.440,60
Vazão média nas condições reais - eq.02	Qr	m^3/min	1,085
Vazão média nas condições padrão - eq.03	Qp	m^3/min	1,005
Volume de ar amostrado (condições padrão)	Vp	m^3	1.447,28
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e 760 mmHg) - eq.04	C_{PM10}	**µg/m³**	**20**
Incerteza Expandida	U	%	± 19,34
Fator de Abrangência	k	-	2,04

5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS		
RICARDO ALVES	EUGÊNIO PACELLI	JUCÉLIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL — Página 01 de 01
FO-058-05

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (PM10) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS					
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº	194656
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL			Nº DA AMOSTRA	2718/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM005			INCLINAÇÃO (a_2)	5,8002
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	01/11/19			INTERSEÇÃO (b_2)	0,6108
CERTIFICADO Nº:	CVP 103/19				
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	09/03/20	HORÁRIO:	00:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	03/03/20	HORÁRIO:	00:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	75
Umidade Relativa Final	Ur F	%	50
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	21,7
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	30,7
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔHf I	cmH_2O	26,0
Pressão diferencial final do filtro	ΔHf F	cmH_2O	27,0
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	433,42
Horômetro final	Hf	1/100 h	457,42
Massa de PI retida no filtro	M_{PI}	mg	20,75

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS
INÍCIO DA AMOSTRADEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1– Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	299,2
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	cmH_2O	26,50
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	mmHg	19,49
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	706,0
Taxa de pressão média - eq.01	P_0/P_3	adm	0,972
Massa de PI retida no filtro	M_{PI}	µg	20.750,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1.440,00
Vazão média nas condições reais - eq.02	Qr	m^3/min	1,078
Vazão média nas condições padrão - eq.03	Qp	m^3/min	0,998
Volume de ar amostrado (condições padrão)	Vp	m^3	1.436,76
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e 760 mmHg) - eq.04	C_{PM10}	**µg/m³**	**14**
Incerteza Expandida	U	%	± 23,84
Fator de Abrangência	k	-	2,02

5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS		
RICARDO ALVES	EUGÊNIO PACELLI	JUCÉLIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL — Página 01 de 01
FO-058-05

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (PM10) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS				
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE		FILTRO Nº	195387
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL		Nº DA AMOSTRA	2719/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM005		INCLINAÇÃO (a_2)	5,8002
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	01/11/19		INTERSEÇÃO (b_2)	0,6108
CERTIFICADO Nº:	CVP 103/19			
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 15/03/20	HORÁRIO:	00:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 15/03/20	HORÁRIO:	00:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	50
Umidade Relativa Final	Ur F	%	37
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	30,7
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	35,9
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔHf I	cmH_2O	26,2
Pressão diferencial final do filtro	ΔHf F	cmH_2O	27,5
Horâmetro inicial	Hi	1/100 h	457,42
Horâmetro final	Hf	1/100 h	481,43
Massa de PI retida no filtro	M_{PI}	mg	12,55

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS				
INÍCIO DA AMOSTRADEM	☑ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	☑ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4

Legenda Condições Climáticas: 1– Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso

Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	306,3
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	cmH_2O	26,85
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	mmHg	19,74
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	706,0
Taxa de pressão média - eq.01	P_0/P_3	adm	0,972
Massa de PI retida no filtro	M_{PI}	µg	12.550,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1.440,60
Vazão média nas condições reais - eq.02	Qr	m^3/min	1,090
Vazão média nas condições padrão - eq.03	Qp	m^3/min	0,985
Volume de ar amostrado (condições padrão)	Vp	m^3	1.419,17
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e 760 mmHg) - eq.04	C_{PM10}	**µg/m³**	**9**
Incerteza Expandida	U	%	± 36,02
Fator de Abrangência	k	-	2,00

5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS		
RICARDO ALVES	EUGÊNIO PACELLI	JUCÉLIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL — Página 01 de 01

FO-058-05

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (PM10) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS				
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE		FILTRO Nº	195391
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL		Nº DA AMOSTRA	2720/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM005		INCLINAÇÃO (a_2)	5,8002
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	01/11/19		INTERSEÇÃO (b_2)	0,6108
CERTIFICADO Nº:	CVP 103/19			
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 21/03/20	HORÁRIO:	00:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 21/03/20	HORÁRIO:	00:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	37
Umidade Relativa Final	Ur F	%	75
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	27,5
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	24,9
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔHf I	cmH_2O	27,4
Pressão diferencial final do filtro	ΔHf F	cmH_2O	27,6
Horâmetro inicial	Hi	1/100 h	481,43
Horâmetro final	Hf	1/100 h	505,44
Massa de PI retida no filtro	M_{PI}	mg	14,40

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS				
INÍCIO DA AMOSTRADEM	☑ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	☐ 1	☐ 2	☑ 3	☐ 4

Legenda Condições Climáticas: 1– Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso

Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	299,2
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	cmH_2O	27,50
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	mmHg	20,22
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	706,0
Taxa de pressão média - eq.01	P_0/P_3	adm	0,971
Massa de PI retida no filtro	M_{PI}	µg	14.400,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1.440,60
Vazão média nas condições reais - eq.02	Qr	m^3/min	1,075
Vazão média nas condições padrão - eq.03	Qp	m^3/min	0,995
Volume de ar amostrado (condições padrão)	Vp	m^3	1.433,22
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e 760 mmHg) - eq.04	C_{PM10}	**µg/m³**	**10**
Incerteza Expandida	U	%	± 31,95
Fator de Abrangência	k	-	2,01

5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS		
RICARDO ALVES	EUGÊNIO PACELLI	JUCÉLIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL — Página 01 de 01

FO-058-05

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (PM10) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS				
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE		FILTRO Nº	195399
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL		Nº DA AMOSTRA	2721/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM005		INCLINAÇÃO (a_2)	5,8002
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	01/11/19		INTERSEÇÃO (b_2)	0,6108
CERTIFICADO Nº:	CVP 103/19			
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 27/03/20	HORÁRIO:	00:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 27/03/20	HORÁRIO:	00:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	74
Umidade Relativa Final	Ur F	%	42
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	25,0
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	36,5
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔHf I	cmH_2O	27,0
Pressão diferencial final do filtro	ΔHf F	cmH_2O	28,0
Horâmetro inicial	Hi	1/100 h	505,44
Horâmetro final	Hf	1/100 h	529,44
Massa de PI retida no filtro	M_{PI}	mg	23,45

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS				
INÍCIO DA AMOSTRADEM	☐ 1	☐ 2	☑ 3	☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	☑ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4

Legenda Condições Climáticas: 1– Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso

Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	303,8
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	cmH_2O	27,50
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	mmHg	20,22
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	706,0
Taxa de pressão média - eq.01	P_0/P_3	adm	0,971
Massa de PI retida no filtro	M_{PI}	µg	23.450,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1.440,00
Vazão média nas condições reais - eq.02	Qr	m^3/min	1,083
Vazão média nas condições padrão - eq.03	Qp	m^3/min	0,987
Volume de ar amostrado (condições padrão)	Vp	m^3	1.421,85
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e 760 mmHg) - eq.04	C_{PM10}	**µg/m³**	**16**
Incerteza Expandida	U	%	± 21,88
Fator de Abrangência	k	-	2,02

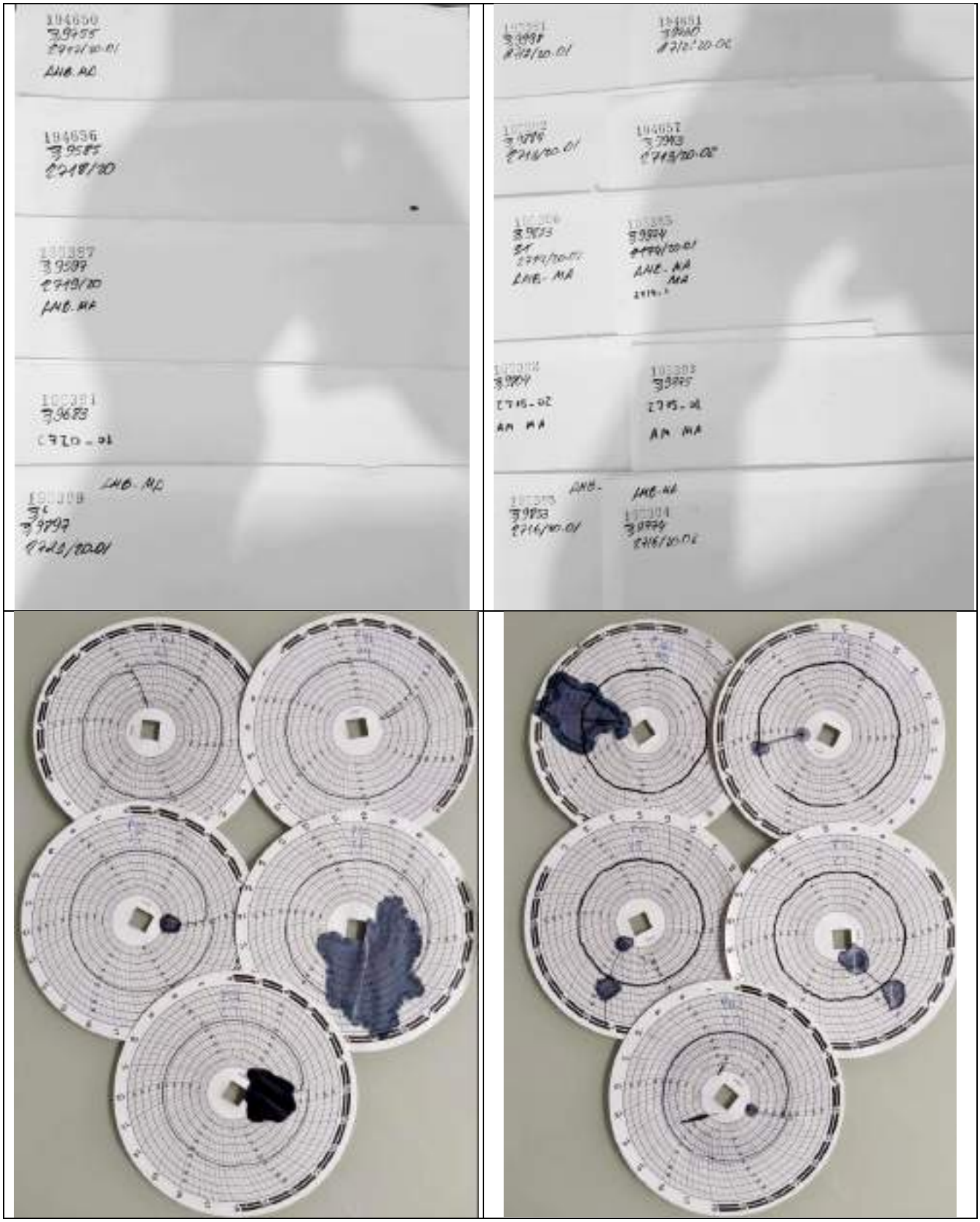
5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS		
RICARDO ALVES	EUGÊNIO PACELLI	JUCÉLIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL — Página 01 de 01

FO-058-05

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

ANEXO C - FILTROS AMOSTRADOS E CARTAS GRÁFICAS DE REGISTRO DE VAZÃO



Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

ANEXO D - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)

Via do Contratante
Página 1/1

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

CREA-MG

ART de Obra ou Serviço
1420190000000005208461

1 Responsável Técnico
JUCELIO FRAGA BRUZZI
Título profissional
ENGENHEIRO AMBIENTAL
RNP: 1415036752
Registro: 04.0.0000000472

2 Dados do Contrato
Contratante: ARCELOR MITTAL BRASIL SA
Logradouro: AVENIDA AV CARANDAI
Complemento: 24º ANDAR
Cidade: BELO HORIZONTE
Bairro: SANTA EFIGÊNIA
UF: MG
CNPJ: 17.469.701/0001-77
Nº: 001115
CEP: 30110915
Contrato: 5800001110
Celebrado em: 01/04/2019
Valor: 6.000,00
Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO

3 Dados da Obra/Serviço
Logradouro: AVENIDA AV CARANDAI
Complemento: 24º ANDAR
Cidade: BELO HORIZONTE
Bairro: SANTA EFIGÊNIA
UF: MG
Nº: 001115
CEP: 30110915
Data de início: 01/04/2019 Previsão de término: 01/04/2023
Finalidade: AMBIENTAL
Proprietário: ARCELOR MITTAL BRASIL S/A
CNPJ: 17.469.701/0001-77

4 Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
1 - CONSULTORIA		
ENSAIO, MEIO AMBIENTE, RELATORIO DE MONITORAMENTO AMBIENTAL	8.00	h/a

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5 Observações
EXECUTAÇÃO DE SERVIÇOS DE MONITORAMENTO AMBIENTAL (RUÍDO, VIBRAÇÃO, ATMOSFÉRICO, QUALIDADE DO AR)

6 Declarações

7 Entidade de Classe
SEM INDICAÇÃO DE ENTIDADE DE CLASSE

8 Assinaturas
Declaro(em) verdadeiras as informações acima
26 de Abril de 2019
JUCELIO FRAGA BRUZZI
RNP: 1415036752
ARCELOR MITTAL BRASIL SA
CNPJ: 17.469.701/0001-77

9 Informações
- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante de pagamento ou conferência no site do Crea.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-mg.org.br ou mobile.crea-mg.org.br
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante para os objetivos de documentação e vínculo contratual.
VALIDA EM TODO O TERRITÓRIO NACIONAL, SALVO DE DIVERGÊNCIA NOS ESTADOS.

CREA-MG
www.crea-mg.org.br | 0800 031 2732

Valor da ART: 85,96 Registrada em: 26/04/2019 Valor Pago: 85,96 Nosso Número: 0000000005059606

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

- Informações como comentários, discussão de resultados, certificados de calibração, Anotações de Responsabilidade Técnica, declaração de conformidade de resultados com a Legislação Ambiental em vigor e outras que possam ser solicitadas pelo cliente e que não tenham correspondência direta com os ensaios homologados não fazem parte do nosso escopo de reconhecimento de competência visualizados no endereço: http://www.rmmg.org.br, na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração.

- Os resultados acima apresentados se referem exclusivamente às amostras analisadas.

- Este documento só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

- As incertezas expandidas de medição para todos os ensaios do escopo de homologação da Ecoar foram calculadas de acordo com os métodos de referência e estão à disposição para consulta a qualquer momento por parte de nossos clientes.

- Todas as amostras e informações incluindo relatórios analíticos, laudos de análise, identificação de amostras, documentos e dados do processo produtivo geradas no escopo deste projeto serão de propriedade exclusiva da contratante. Quaisquer cópias solicitadas serão emitidas somente mediante autorização por escrito da contratante.

Aprovado por:

Jucélio Bruzzi

CREA-MG: 200472/D
CRQ-MG: 02.406.382 - 2ª Região
Engenheiro Ambiental
Gerente Técnico
Signatário Autorizado

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

RELATÓRIO TÉCNICO DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR

ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE S.A
BELA VISTA DE MINAS - MG

P-01 - BJE- BAIRRO JOSÉ ELÓI, CASA DO SR. MARCO TÚLIO
P-02 - EVS - ESCOLA VALE DO SOL

PERÍODO DE REFERÊNCIA: ABRIL DE 2020

Execução

Abril de 2020

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº.:	**AR330-20**
DATA DE ELABORAÇÃO	15/05/20

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

EMPRESA RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS			
Razão Social:	Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda	**Endereço:**	Rua Hamacek, 122 - Lucília - João Monlevade - MG
CNPJ:	05.770.537/0001-54	**email:**	ecoar@ecoarma.com.br
Nº. Certificado ISO/IEC 17025: 325.01 Reconhecimento válido somente para os serviços prestados pela ECOAR que sejam visualizados no endereço: http://www.rmmg.org.br, na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração.			
Nº. Cadastro FEAM: FO79301/2005		**Nº. Registro IBAMA:**678.839	

EQUIPE TÉCNICA DA ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL RESPONSÁVEL PELOS TRABALHOS DE CAMPO		
NOME	FUNÇÃO	REGISTRO PROFISSIONAL
RICARDO ALVES	TÉC. QUÍMICA	CRQ MG: 02.412.806
EQUIPE TÉCNICA DA ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DESTE RELATÓRIO		
NOME	FUNÇÃO	REGISTRO PROFISSIONAL
JUCÉLIO BRUZZI	GERENTE TÉCNICO	CREA MG Nº: 200472/D CRQ MG nº. 02.406.382 - 2ª Região

EMPRESA RESPONSÁVEL PELO EMPREENDIMENTO			
Razão Social:	ArcelorMittal Mina do Andrade S/A	**Endereço:**	Rua do Andrade, Mineração do Andrade, s/nº - Bela Vista de Minas - MG - CEP: 35.938-000
CNPJ:	17.469.701/0086-66		
e-mail:	kellen.medeiros@arcelormittal.com.br	**Telefone:**	(31) 3808-1149
ACOMPANHAMENTO DA CONTRATANTE			
Kellen Medeiros Analista Ambiental			

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

1. INTRODUÇÃO

Este relatório vem apresentar os resultados do monitoramento da qualidade do ar, empreendido pela ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE S/A, em áreas sobre a influência das atividades da Mina do Andrade, localizada no município de Bela Vista de Minas - MG.

São apresentados os resultados das amostragens realizadas no mês de **abril de 2020**, nas estações de monitoramento descritas abaixo:

- P-01 - BJE - Bairro José Elói, Casa do Sr. Marco Túlio
- P-02 - EVS - Escola Vale do Sol

Foram monitorados os parâmetros Partículas Totais em Suspensão (PTS), através do Amostrador de Grandes Volumes - AGV PTS e Partículas Inaláveis (PM10) através do Amostrador de Grandes Volumes - AGV PM_{10}.

A frequência de coletas de amostras foi com intervalos de 6 (seis) dias.

Para simplificar o processo de divulgação dos dados levantados nesta campanha de monitoramento foi utilizado o Índice de Qualidade do Ar.

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

2. METODOLOGIA EMPREGADA

2.1. Métodos de Referência

ABNT NBR 9.547:1997	Material Particulado em Suspensão no Ar Ambiente - Determinação da Concentração Total pelo Método do Amostrador de Grande Volume
ABNT NBR 13.412:1995	Material Particulado em Suspensão na Atmosfera - Determinação da Concentração de Partículas Inaláveis pelo Método Amostrador de Grande Volume Acoplado ao Separador Inercial de Partículas.
US EPA	*Reference Method for the Determination of Particulate Matter as PM_{10} in the Atmosphere*, contido no Federal Register 40 CFR 50, *Appendix J*
US EPA	*Guideline for Reporting of Daily Air Quality - Pollutant Standards Index (PSI)*

2.2. Desvios, Adições ou Exclusões aos Métodos de Ensaio

Não ocorreram desvios, adições ou exclusões aos métodos de ensaio executados.

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

3. ÍNDICE DE QUALIDADE DO AR – IQA

3.1. Estrutura do IQA

O Índice de Qualidade do Ar - IQA foi criado pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos - EPA, com base na experiência acumulada de vários anos, e possui o objetivo de simplificar e padronizar a divulgação dos resultados de monitoramento da qualidade do ar ambiente pelos meios de comunicação. O Índice é obtido através de uma função linear segmentada, onde os pontos de inflexão são os padrões de qualidade do ar. Desta função, que relaciona a concentração do poluente, com o valor do índice, resulta um número adimensional referido a uma escala com base em padrões de qualidade do ar. Para cada poluente medido é calculado um índice. Para efeito de divulgação, é utilizado o índice mais elevado, isto é, a qualidade do ar de uma estação é determinada pelo pior caso, havendo o monitoramento de mais de um poluente.

A Resolução Conama n° 491 de 19 de novembro de 2018, que revogou a Resolução n° 03 de 1990, sobre os padrões de qualidade do ar em território nacional, em seu Artigo 8°, definiu como responsabilidade do Ministério do Meio Ambiente, juntamente com os órgãos ambientais estaduais e distrital, em um prazo de 12 meses, dentre outras ações, a sistematização do cálculo do índice de qualidade do ar, conforme estabelecido no Anexo IV da Resolução 491/18. Este anexo contém a primeira faixa de IQAR, baseada no limite superior da concentração adotado como Padrão Final (PF) para cada poluente. Ainda de acordo com a Resolução 491/18, as demais faixas de concentração de IQAR serão definidas de acordo com um guia técnico a ser elaborado pelo Ministério do Meio Ambiente e órgãos ambientais estaduais e distrital.

Para o estado de Minas Gerais, a Fundação Estadual de Meio Ambiente - Feam, por meio da Gerência de Monitoramento da Qualidade do Ar e Emissões - Gesar definiu a estrutura do IQA, conforme a Tabela 3.1 abaixo:

Tabela 3.1 - Estrutura do IQA

PTS µg/m³	PM_{10} µg/m³	$PM_{2,5}$ µg/m³	O_3 µg/m³	CO ppm	NO_2 µg/m³	SO_2 µg/m³	IQA - Índice de Qualidade do Ar	Qualidade do Ar	Cor de referência
0 - 240	0 - 50	0 - 25	0 -100	0 - 9	0 - 200	0 - 20	0 - 40	BOA	
> 240 - 285	> 50 - 120	> 25 - 60	> 100 - 140	> 9 - 11	> 200 - 260	> 20 - 125	> 40 - 96	REGULAR	
> 285 - 330	> 120 - 180	> 60 - 90	> 140 - 160	> 11 - 13	> 260 - 340	> 125 - 400	> 96 - 144	INADEQUADA	
> 330 - 375	> 180 - 250	> 90 - 125	> 160 - 200	> 13 - 15	> 340 - 1130	> 400 - 800	> 144 - 200	RUIM	
> 375	> 250	> 125	> 200	> 15	> 1.130	> 800	> 200	PÉSSIMA	

Fonte: Fundação Estadual de Meio Ambiente - Feam

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

4. LEGISLAÇÃO VIGENTE

4.1. Legislação Federal

Atualmente no Brasil, a Legislação Ambiental que regulamenta e estabelece padrões para a qualidade do ar ambiente é a Resolução n° 491 de 19 de novembro de 2018 do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA. Esta Resolução revogou e substituiu a Resolução n° 03 de 28 de junho de 1990 do CONAMA.

Com a publicação da nova Resolução, foram definidos padrões de qualidade do ar intermediários (PI), estabelecidos como valores temporários a serem cumpridos em etapas e padrão de qualidade do ar final (PI), que são valores guia definidos pela Organização Mundial da Saúde – OMS em 2005.

O Artigo 4º da Resolução 491/18, estabelece que os padrões de qualidade do ar serão adotados sequencialmente, em etapas, conforme abaixo:

1ª Etapa - Entra em vigor a partir da publicação da Resolução (21/11/2018), compreende os Padrões de Qualidade do Ar Intermediários PI-1.

2ª Etapa - Para os poluentes Monóxido de Carbono - CO, Partículas Totais em Suspensão - PTS e Chumbo - Pb será adotado o padrão de qualidade do ar final, a partir da publicação da Resolução.

3ª Etapa - Os Padrões de Qualidade do Ar Intermediários e Final - PI-2, PI-3 e PF serão adotados, cada um, de forma subsequente, levando em consideração os Planos de Controle de Emissões Atmosféricas e os Relatórios de Avaliação da Qualidade do Ar, elaborados pelos órgãos estaduais e distrital de meio ambiente.

A Tabela 4.1 contém os padrões de qualidade do ar definidos pelo Artigo 3º da Resolução n°491/18 do CONAMA:

Tabela 4.1 - Padrões de Qualidade do Ar - CONAMA 491/18

Poluente Atmosférico	Período de Referência	PI-1	PI-2	PI-3	PF	
		µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	ppm
Material Particulado - PM_{10}	24 horas	120	100	75	50	-
	Anual [1]	40	35	30	20	-
Partículas Totais em Suspensão - PTS	24 horas	-	-	-	240	-
	Anual [2]	-	-	-	80	-

[1] Média aritmética anual

[2] Média geométrica anual

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

5. PONTOS MONITORADOS

5.1. Imagem Aérea

Ponto de Monitoramento

ArcelorMittal Mina do Andrade S/A

5.2. Fotos e Coordenadas

P-01 - BJE - Bairro José Elói, Casa do Sr. Marco Túlio		
	Caracterização do Entorno	Coordenadas UTM
	Estação localizada sobre uma plataforma nos fundos de uma das casas da comunidade. Ao redor da plataforma existem amontoados de entulhos e mato. As ruas de acesso próximas a estação possuem pavimentação com pouco trânsito de veículos.	Longitude: -19.800241° Latitude: -43.166881°

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

P-02 - EVS - Escola Vale do Sol		
	Caracterização do Entorno	Coordenadas UTM
	Estação localizada sobre uma plataforma na frente de uma escola da comunidade. As ruas de acesso próximas a estação possuem pavimentação com trânsito regular de veículos.	Longitude: -19.800946° Latitude: -43.175787°

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

6. RESULTADOS

6.1. Resultados das Concentrações de Partículas Totais em Suspensão (PTS)

P-01 - BJE - Bairro José Elói, Casa do Sr. Marco Túlio

Código Amostra	Data	Concentração (µg/m³)	IQA	Qualidade do Ar	Cor de Referência	Limite Conama 491/18
4015/20-01	02/04/20	**20**	3	BOA		**240 µg/m³** (Concentração Máxima Diária).
4016/20-01	08/04/20	**23**	4	BOA		
4017/20-01	14/04/20	**20**	3	BOA		
4018/20-01	20/04/20	**29**	5	BOA		
4019/20-01	26/04/20	**33**	5	BOA		

Limite de Quantificação do Método: 2 µg/m³

P-02 - EVS - Escola Vale do Sol

Código Amostra	Data	Concentração (µg/m³)	IQA	Qualidade do Ar	Cor de Referência	Limite Conama 491/18
4015/20-02	02/04/20	**13**	2	BOA		**240 µg/m³** (Concentração Máxima Diária).
4016/20-02	08/04/20	**15**	2	BOA		
4017/20-02	14/04/20	**12**	2	BOA		
4018/20-02	20/04/20	**23**	4	BOA		
4019/20-02	26/04/20	**29**	5	BOA		

Limite de Quantificação do Método: 2 µg/m³

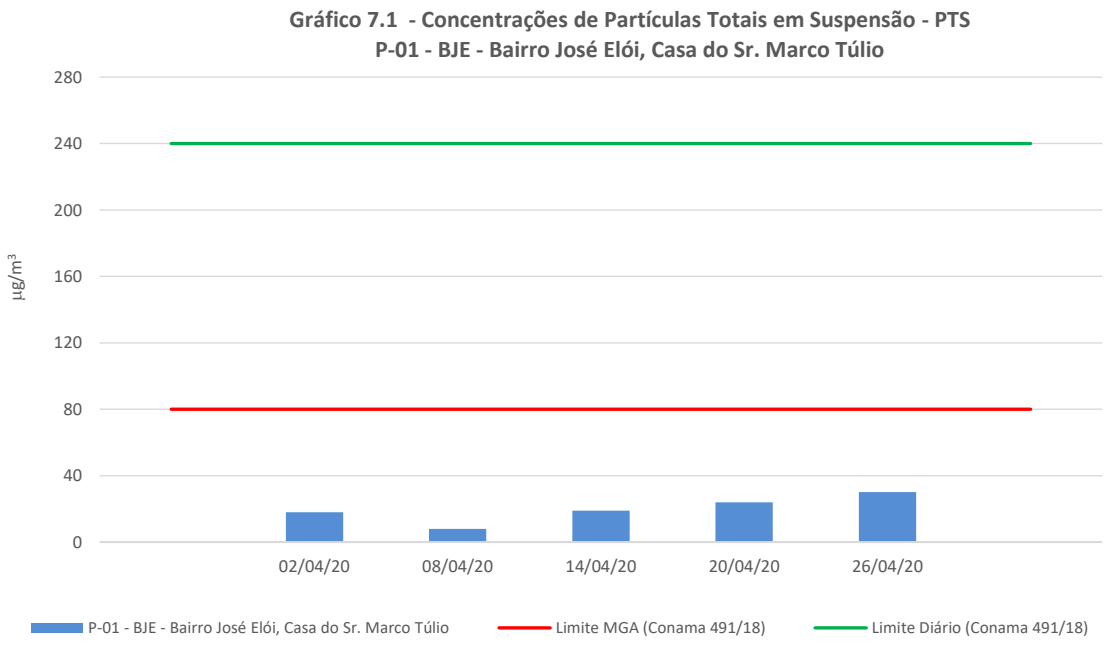
Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

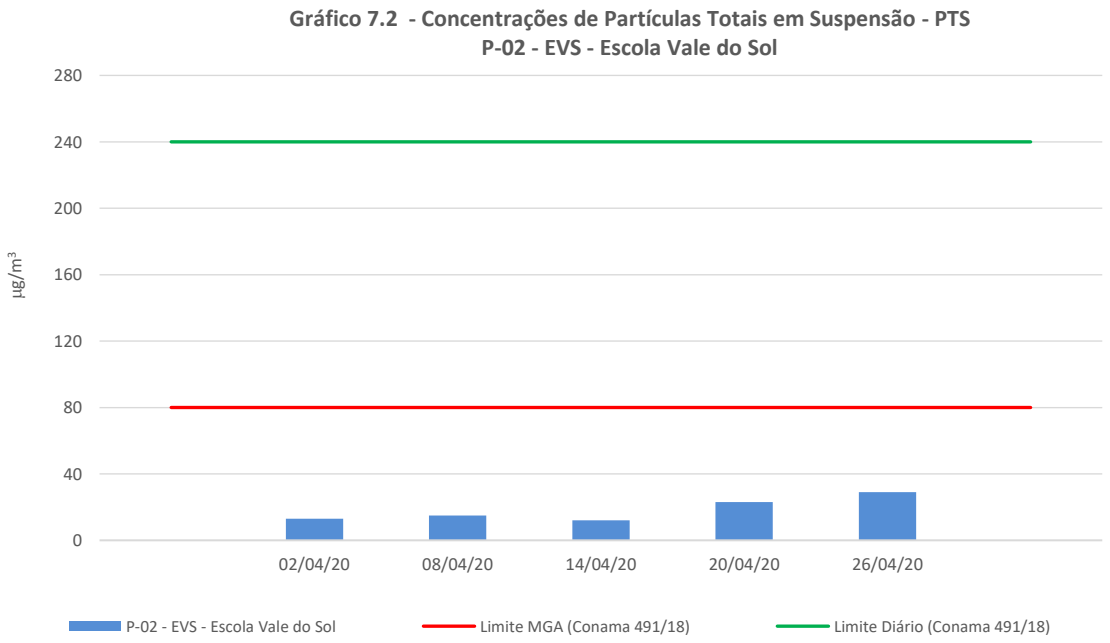
6.2. Resultados das Concentrações de Partículas Inaláveis (PM_{10})

P-02 - EVS - Escola Vale do Sol						
Código Amostra	**Data**	**Concentração ($\mu g/m^3$)**	**IQA**	**Qualidade do Ar**	**Cor de Referência**	**Limite Conama 491/18**
4020/20-01	02/04/20	**7**	7	BOA		**120 $\mu g/m^3$** (Concentração Máxima Diária).
4021/20-01	08/04/20	**12**	12	BOA		
4022/20-01	14/04/20	**6**	6	BOA		
4023/20-01	20/04/20	**14**	14	BOA		
4024/20-01	26/04/20	**19**	19	BOA		
Limite de Quantificação do Método: 2 $\mu g/m^3$						

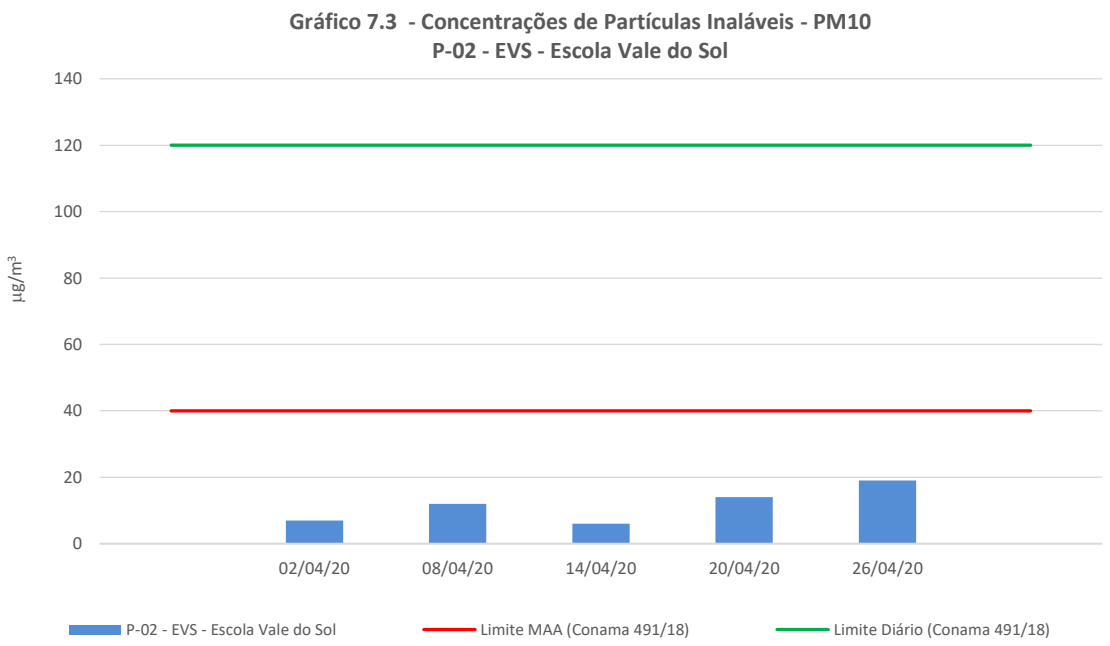
Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

7. GRÁFICOS COMPARATIVOS





Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br



Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

8. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Em relação à concentração máxima diária de Partículas Totais em Suspensão (PTS), verifica-se que o limite máximo diário de 240 µg/m^3 para o padrão de qualidade do ar final (PF), estabelecido pela Resolução nº 491/18, não foi ultrapassado em nenhuma das amostragens realizadas.

Quanto aos resultados das concentrações máximas diárias de Partículas Inaláveis (PM_{10}), se comparados com o limite máximo diário de 120 µg/m^3 para o padrão intermediário (PI-1), estabelecido pela Resolução nº 491/18, verifica-se que tal limite também não foi ultrapassado em nenhuma das amostragens realizadas.

Já as médias geométricas anuais de Partículas Totais em Suspensão (PTS) e as médias aritméticas anuais de Partículas Inaláveis (PM_{10}) poderão ser comparadas aos respectivos limites de 80 µg/m^3 e 40 µg/m^3 definidos pela Resolução n° 491/18, somente após um período de 12 meses de monitoramento.

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

ANEXO A - CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DO CALIBRADOR PADRÃO DE VAZÃO - CPV

AMBTECH SERVIÇOS ESPECIAIS LTDA
CNPJ: 03.580.260/0001-71 - INSC. EST: 062.059.222.00-51

RELATÓRIO DE ENSAIO	Nº	552A19	Pág.1/1

Dados do cliente

Razão Social: Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda
Endereço: Rua Hamacek, 122 Bairro Lucília João Monlevade/MG
Serviço solicitado: Ensaio de calibração de CPV do kit de calibração de AGV/PTS
Referência:

Equipamento ou sistema ensaiado

Descrição: Calibrador Padrão de Vazão - CPV
Código do KIT: ECOCP003
Código do CPV: CPV-0542
Código do Manômetro: ECOCP003

Informações básicas

Data do ensaio: 20/05/2019
Temperatura ambiente (T_a): 21,0 °C
Umidade Relativa local: 71 %UR
Pressão atm. local (P_a): 865 mbar
OS nº: 111119

Padrões de referência e método empregados

Descrição:	Rotâmetro	Manômetro	Manômetro	Método empregado
Código:	AT-MV02	AT-TP09	AT-CP02	NBR 9547:1997
Certificado nº	198844	6771-00020	0771-0042/V22	Item 4.8.2
Válido até:	fev/2020	abr/2020	abr/2020	ITDS Rev. 02
Rastreabilidade	RBC - CAL 0456	RBC - CAL 0226	RBC - CAL 0226	

Resultados obtidos:

Condições ambientais/Calibração de PM-10

Determinação das constantes por regressão linear, entre Y1 e Qa

a_1 = 1,8988 ± 0,0286
b_1 = -0,0056 ± 0,0184
r_1 = 0,9998

$Y_1 = a_1 Q_a + b_1$
onde
$Q_a = \frac{1}{a_1}\left(\sqrt{\Delta H + \frac{T_a}{P_a}} - b_1\right)$

Equação simplificada da vazão do calibrador:

$Q_a = 0,6266 \times (\Delta H(T_a / P_a))^{0,5} + (-0,0030)$

Q_a = Vazão volumétrica ambiente (m^3/min)
ΔH = Pressão diferencial no CPV (cm H_2O)

Condições padrão/Calibração de AGV-PTS

Determinação das constantes por regressão linear, entre Y2 e Qp

a_2 = 3,0323 ± 0,0395
b_2 = -0,0070 ± 0,0295
r_2 = 0,9998

$Y_2 = a_2 Q_p + b_2$
onde
$Q_p = \frac{1}{a_2}\left(\sqrt{\Delta H + \frac{T_a}{P_a} \cdot \frac{298}{760}} - b_2\right)$

Equação simplificada da vazão do calibrador:

$Q_p = 0,2065 \times (\Delta H(P_a/T_a))^{0,5} + (-0,0026)$

Q_p = Vazão volumétrica padrão (m^3/min)

T_a = Temperatura ambiente local (K)
P_a = Pressão atmosférica local (mm Hg)

A incerteza expandida de Qa e Qp é de ±0,9 % para um nível de confiança de 95% e fator de abrangência k = 2,03

Dados para verificação da correção

Qa (m3/min)	DH Y1	Qp (padrão)	DH corrig Y2
[illegible]	1,6897	2,7997	2,8347
1,1378	2,1934	2,5843	3,8803
1,3923	2,6346	1,3649	3,8255
1,6011	3,0256	1,3653	4,1806
1,8036	3,3334	1,3653	4,6812
2,1870	[illegible]	1,3677	5,5501

Equações usadas

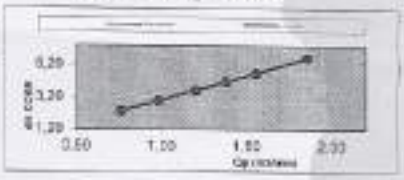
$Q_a = \frac{Y_1}{a_1}$

$Y_1 = \sqrt{\Delta H + \frac{T_a}{P_a}}$

$Q = Q_p = \frac{P_a}{T_a} \cdot \frac{298}{760}$

$Y_2 = \sqrt{\Delta H + \frac{P_a}{T_a} \cdot \frac{298}{760}}$

Curva de calibração do CPV



Belo Horizonte - 22 maio 2019

SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADO
☐ APROVADO
☐ REPROVADO
☐ UTILIZAR SOB CONCESSÃO
RESP: DATA: 22/05/19
OBS: -

Gerente Técnico

Este relatório atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório Ambtech
Os resultados apresentados neste documento têm significação restrita e se aplicam ao objeto detalhado, em questão.
A reprodução deste documento [illegible]

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

ANEXO B - MEMORIAL DE CÁLCULOS

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS					
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO N°	195853
LOCAL DA ESTAÇÃO:	BJE - BAIRRO JOSE ELOI - CASA DO SR. MARCO TULIO			Nº DA AMOSTRA:	4015/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV020			INCLINAÇÃO (a_0)	1,5912
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	01/11/19			INTERSEÇÃO (b_0)	-0,3598
CERTIFICADO Nº:	CVA 160/19			DEFLEXÃO DE USO (D)	2,8
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	02/04/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	02/04/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM		
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	Ur in	%	45
Umidade relativa final	Ur fin	%	43
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	35,0
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	38,0
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	4654,36
Horômetro final	Hf	1/100 h	4678,37
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	mg	47,10

DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3
D1	5,1	60	1,562	93,70	D14	5,4	60	1,600	96,03
D2	5,5	60	1,613	96,79	D15	5,4	60	1,600	96,03
D3	5,5	60	1,613	96,79	D16	5,2	60	1,575	94,48
D4	5,5	60	1,613	96,79	D17	5,4	60	1,600	96,03
D5	5,5	60	1,613	96,79	D18	5,6	60	1,626	97,54
D6	5,5	60	1,613	96,79	D19	5,4	60	1,600	96,03
D7	5,5	60	1,613	96,79	D20	5,6	60	1,626	97,54
D8	5,5	60	1,613	96,79	D21	5,8	60	1,650	99,02
D9	5,3	60	1,588	95,26	D22	5,6	60	1,626	97,54
D10	5,3	60	1,588	95,26	D23	5,8	60	1,650	99,02
D11	5,4	60	1,600	96,03	D24	5,9	60	1,663	99,76
D12	5,4	60	1,600	96,03	D25	5,9	0,6	1,663	1,00
D13	5,4	60	1,600	96,03	D média:	5,50	Qp média (m^3/min):		1,612

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS
INÍCIO DA AMOSTRADEM ☐ 1 ☑ 2 ☐ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☐ 1 ☑ 2 ☐ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1 – Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_a	K	309,5
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,6
Pressão barométrica média	P_a	mmHg	699,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	47.100,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m^3	2.319,80
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e760 mmHg)	C_{PTS}	**µg/m³**	**20**
Incerteza Expandida	U	%	± 15,86
Fator de Abrangência	k	-	2,43

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS		
RICARDO ALVES	EUGÊNIO PACELLI	JUCÉLIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL — Página 01 de 01
FO-023-06

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS					
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO N°	195589
LOCAL DA ESTAÇÃO:	BJE - BAIRRO JOSE ELOI - CASA DO SR. MARCO TULIO			Nº DA AMOSTRA:	4016/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV020			INCLINAÇÃO (a_0)	1,5912
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	01/11/19			INTERSEÇÃO (b_0)	-0,3598
CERTIFICADO Nº:	CVA 160/19			DEFLEXÃO DE USO (D)	2,8
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	08/04/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	08/04/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM		
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	Ur in	%	45
Umidade relativa final	Ur fin	%	58
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	38,3
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	28,2
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	4678,37
Horômetro final	Hf	1/100 h	4702,37
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	mg	53,35

DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3
D1	5,1	60	1,569	94,13	D14	5,4	60	1,608	96,46
D2	5,5	60	1,620	97,23	D15	5,4	60	1,608	96,46
D3	5,5	60	1,620	97,23	D16	5,2	60	1,582	94,91
D4	5,5	60	1,620	97,23	D17	5,4	60	1,608	96,46
D5	5,5	60	1,620	97,23	D18	5,6	60	1,633	97,98
D6	5,5	60	1,620	97,23	D19	5,4	60	1,608	96,46
D7	5,5	60	1,620	97,23	D20	5,6	60	1,633	97,98
D8	5,5	60	1,620	97,23	D21	5,8	60	1,658	99,48
D9	5,3	60	1,595	95,69	D22	5,6	60	1,633	97,98
D10	5,3	60	1,595	95,69	D23	5,8	60	1,658	99,48
D11	5,4	60	1,608	96,46	D24	5,9	60	1,670	100,21
D12	5,4	60	1,608	96,46	D25	5,9	0,0	1,670	0,00
D13	5,4	60	1,608	96,46	D média:	5,50	Qp média (m^3/min):		1,620

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS
INÍCIO DA AMOSTRADEM ☐ 1 ☑ 2 ☐ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☐ 1 ☑ 2 ☐ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1 – Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_a	K	306,3
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Pressão barométrica média	P_a	mmHg	699,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	53.350,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m^3	2.329,35
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e760 mmHg)	C_{PTS}	**µg/m³**	**23**
Incerteza Expandida	U	%	± 15,69
Fator de Abrangência	k	-	2,43

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS		
RICARDO ALVES	EUGÊNIO PACELLI	JUCÉLIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL — Página 01 de 01
FO-023-06

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS					
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO N°	195598
LOCAL DA ESTAÇÃO:	BJE - BAIRRO JOSE ELOI - CASA DO SR. MARCO TULIO			Nº DA AMOSTRA:	4017/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV020			INCLINAÇÃO (a_0)	1,5912
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	01/11/19			INTERSEÇÃO (b_0)	-0,3598
CERTIFICADO Nº:	CVA 160/19			DEFLEXÃO DE USO (D)	2,8
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	14/04/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	14/04/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM		
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	Ur in	%	58
Umidade relativa final	Ur fin	%	60
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	28,1
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	31,4
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	4702,42
Horômetro final	Hf	1/100 h	4726,42
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	mg	46,25

DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3
D1	5,0	60	1,563	93,79	D14	5,4	60	1,616	96,94
D2	5,0	60	1,563	93,79	D15	5,4	60	1,616	96,94
D3	5,0	60	1,563	93,79	D16	5,2	60	1,590	95,38
D4	5,2	60	1,590	95,38	D17	5,4	60	1,616	96,94
D5	5,2	60	1,590	95,38	D18	5,6	60	1,641	98,47
D6	5,3	60	1,603	96,16	D19	5,4	60	1,616	96,94
D7	5,4	60	1,616	96,94	D20	5,6	60	1,641	98,47
D8	5,5	60	1,628	97,71	D21	5,8	60	1,666	99,97
D9	5,3	60	1,603	96,16	D22	5,6	60	1,641	98,47
D10	5,3	60	1,603	96,16	D23	5,8	60	1,666	99,97
D11	5,4	60	1,616	96,94	D24	5,9	60	1,679	100,71
D12	5,4	60	1,616	96,94	D25	5,9	0,0	1,679	0,00
D13	5,4	60	1,616	96,94	D média:	5,42	Qp média (m^3/min):		1,617

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS
INÍCIO DA AMOSTRADEM ☐ 1 ☑ 2 ☐ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☐ 1 ☑ 2 ☐ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1 – Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_a	K	302,8
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Pressão barométrica média	P_a	mmHg	699,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	46.250,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m^3	2.325,31
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e760 mmHg)	C_{PTS}	**µg/m³**	**20**
Incerteza Expandida	U	%	± 15,57
Fator de Abrangência	k	-	2,37

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS		
RICARDO ALVES	EUGÊNIO PACELLI	JUCÉLIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL — Página 01 de 01
FO-023-06

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS					
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO N°	195599
LOCAL DA ESTAÇÃO:	BJE - BAIRRO JOSE ELOI - CASA DO SR. MARCO TULIO			Nº DA AMOSTRA:	4018/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV020			INCLINAÇÃO (a_0)	1,5912
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	01/11/19			INTERSEÇÃO (b_0)	-0,3598
CERTIFICADO Nº:	CVA 160/19			DEFLEXÃO DE USO (D)	2,8
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	20/04/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	20/04/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM		
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	Ur in	%	60
Umidade relativa final	Ur fin	%	51
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	31,4
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	30,6
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	4726,42
Horômetro final	Hf	1/100 h	4750,42
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	mg	62,20

DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3
D1	4,8	60	1,533	92,01	D14	4,4	60	1,478	88,67
D2	4,8	60	1,533	92,01	D15	4,4	60	1,478	88,67
D3	4,8	60	1,533	92,01	D16	4,5	60	1,492	89,52
D4	4,7	60	1,520	91,19	D17	4,6	60	1,506	90,36
D5	4,7	60	1,520	91,19	D18	4,5	60	1,492	89,52
D6	4,7	60	1,520	91,19	D19	5,0	60	1,560	93,63
D7	4,8	60	1,533	92,01	D20	4,5	60	1,492	89,52
D8	4,5	60	1,492	89,52	D21	4,6	60	1,506	90,36
D9	4,6	60	1,506	90,36	D22	4,5	60	1,492	89,52
D10	4,6	60	1,506	90,36	D23	4,5	60	1,492	89,52
D11	4,6	60	1,506	90,36	D24	4,5	60	1,492	89,52
D12	4,6	60	1,506	90,36	D25	4,5	0,0	1,492	0,00
D13	4,6	60	1,506	90,36	D média:	4,61	Qp média (m^3/min):		1,507

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS
INÍCIO DA AMOSTRADEM ☐ 1 ☑ 2 ☐ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☐ 1 ☑ 2 ☐ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1 – Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_a	K	304,0
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Pressão barométrica média	P_a	mmHg	699,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	62.200,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m^3	2.171,71
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e760 mmHg)	C_{PTS}	**µg/m³**	**29**
Incerteza Expandida	U	%	± 15,82
Fator de Abrangência	k	-	2,43

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS		
RICARDO ALVES	EUGÊNIO PACELLI	JUCÉLIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL — Página 01 de 01
FO-023-06

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS					
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO N°	195914
LOCAL DA ESTAÇÃO:	BJE - BAIRRO JOSE ELOI - CASA DO SR. MARCO TULIO			Nº DA AMOSTRA:	4019/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV020			INCLINAÇÃO (a_0)	1,5912
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	01/11/19			INTERSEÇÃO (b_0)	-0,3598
CERTIFICADO N°:	CVA 160/19			DEFLEXÃO DE USO (D)	2,8
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	26/04/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	26/04/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM		
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	Ur in	%	51
Umidade relativa final	Ur fin	%	55
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	30,6
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	27,7
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	4750,42
Horômetro final	Hf	1/100 h	4775,40
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	mg	73,80

DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3
D1	4,2	60	1,453	87,17	D14	4,4	60	1,482	88,90
D2	4,3	60	1,467	88,04	D15	4,4	60	1,482	88,90
D3	4,5	60	1,496	89,75	D16	4,5	60	1,496	89,75
D4	4,6	60	1,510	90,59	D17	4,6	60	1,510	90,59
D5	4,6	60	1,510	90,59	D18	4,5	60	1,496	89,75
D6	4,6	60	1,510	90,59	D19	4,7	60	1,524	91,43
D7	4,7	60	1,524	91,43	D20	4,7	60	1,524	91,43
D8	4,5	60	1,496	89,75	D21	4,4	60	1,482	88,90
D9	4,6	60	1,510	90,59	D22	4,4	60	1,482	88,90
D10	4,6	60	1,510	90,59	D23	4,4	60	1,482	88,90
D11	4,6	60	1,510	90,59	D24	4,4	60	1,482	88,90
D12	4,6	60	1,510	90,59	D25	4,5	58,8	1,496	87,96
D13	4,6	60	1,510	90,59	D média:	4,52	Qp média (m^3/min):		1,498

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS				
INÍCIO DA AMOSTRADEM	☐ 1	☑ 2	☐ 3	☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	☑ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4

Legenda Condições Climáticas: 1– Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso

Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	302,2
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1498,8
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	699,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	73.800,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m^3	2.245,18
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C_{PTS}	**µg/m³**	**33**
Incerteza Expandida	U	%	± 16,23
Fator de Abrangência	k	-	2,52

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS		
RICARDO ALVES	EUGÊNIO PACELLI	JUCÉLIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL — Página 01 de 01

FO-023-06

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS					
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO N°	195855
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL			Nº DA AMOSTRA:	4015/20-02
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV007			INCLINAÇÃO (a_0)	1,4093
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	01/11/19			INTERSEÇÃO (b_0)	0,1512
CERTIFICADO N°:	CVA 161/19			DEFLEXÃO DE USO (D)	3,8
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	02/04/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	02/04/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM		
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	Ur in	%	42
Umidade relativa final	Ur fin	%	45
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	36,1
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	38,1
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	12148,72
Horômetro final	Hf	1/100 h	12172,73
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	mg	24,75

DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3
D1	4,6	60	1,331	79,83	D14	4,8	60	1,361	81,69
D2	4,6	60	1,331	79,83	D15	4,7	60	1,346	80,77
D3	4,6	60	1,331	79,83	D16	4,7	60	1,346	80,77
D4	4,6	60	1,331	79,83	D17	4,7	60	1,346	80,77
D5	4,7	60	1,346	80,77	D18	4,7	60	1,346	80,77
D6	4,4	60	1,299	77,94	D19	4,7	60	1,346	80,77
D7	4,6	60	1,331	79,83	D20	4,7	60	1,346	80,77
D8	4,6	60	1,331	79,83	D21	4,7	60	1,346	80,77
D9	4,6	60	1,331	79,83	D22	4,7	60	1,346	80,77
D10	4,6	60	1,331	79,83	D23	4,7	60	1,346	80,77
D11	4,6	60	1,331	79,83	D24	4,7	60	1,346	80,77
D12	4,6	60	1,331	79,83	D25	4,7	0,6	1,346	0,81
D13	4,8	60	1,361	81,69	D média:	4,66	Qp média (m^3/min):		1,339

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS				
INÍCIO DA AMOSTRADEM	☐ 1	☑ 2	☐ 3	☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	☐ 1	☑ 2	☐ 3	☐ 4

Legenda Condições Climáticas: 1– Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso

Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	310,1
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,6
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	706,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	24.750,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m^3	1.928,91
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C_{PTS}	**µg/m³**	**13**
Incerteza Expandida	U	%	± 12,53
Fator de Abrangência	k	-	2,14

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS		
RICARDO ALVES	EUGÊNIO PACELLI	JUCÉLIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL — Página 01 de 01

FO-023-06

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS					
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO N°	195591
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL			Nº DA AMOSTRA:	4016/20-02
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV007			INCLINAÇÃO (a_0)	1,4093
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	01/11/19			INTERSEÇÃO (b_0)	0,1512
CERTIFICADO N°:	CVA 161/19			DEFLEXÃO DE USO (D)	3,8
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	08/04/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	08/04/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM		
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	Ur in	%	45
Umidade relativa final	Ur fin	%	61
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	37,8
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	27,2
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	12172,73
Horômetro final	Hf	1/100 h	12196,73
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	mg	28,90

DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3
D1	4,8	60	1,373	82,35	D14	4,8	60	1,373	82,35
D2	4,8	60	1,373	82,35	D15	4,6	60	1,341	80,48
D3	4,8	60	1,373	82,35	D16	4,5	60	1,326	79,53
D4	4,7	60	1,357	81,42	D17	4,4	60	1,310	78,57
D5	4,8	60	1,373	82,35	D18	4,4	60	1,310	78,57
D6	4,9	60	1,388	83,27	D19	4,4	60	1,310	78,57
D7	4,9	60	1,388	83,27	D20	4,4	60	1,310	78,57
D8	4,9	60	1,388	83,27	D21	4,4	60	1,310	78,57
D9	4,8	60	1,373	82,35	D22	4,3	60	1,293	77,60
D10	4,8	60	1,373	82,35	D23	4,3	60	1,293	77,60
D11	4,7	60	1,357	81,42	D24	4,3	60	1,293	77,60
D12	4,6	60	1,341	80,48	D25	4,3	0,0	1,293	0,00
D13	4,8	60	1,373	82,35	D média:	4,62	Qp média (m^3/min):		1,343

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS				
INÍCIO DA AMOSTRADEM	☐ 1	☑ 2	☐ 3	☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	☐ 1	☑ 2	☐ 3	☐ 4

Legenda Condições Climáticas: 1– Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso

Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	305,5
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	706,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	28.900,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m^3	1.937,61
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C_{PTS}	**µg/m³**	**15**
Incerteza Expandida	U	%	± 12,28
Fator de Abrangência	k	-	2,16

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS		
RICARDO ALVES	EUGÊNIO PACELLI	JUCÉLIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL — Página 01 de 01

FO-023-06

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS					
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO N°	195597
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL			Nº DA AMOSTRA:	4017/20-02
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV003			INCLINAÇÃO (a_0)	1,4582
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	13/04/20			INTERSEÇÃO (b_0)	0,2376
CERTIFICADO N°:	CVA 074/20			DEFLEXÃO DE USO (D)	4,3
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	14/04/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	14/04/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM		
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	Ur in	%	61
Umidade relativa final	Ur fin	%	61
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	27,2
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	32,4
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	12196,73
Horômetro final	Hf	1/100 h	12220,79
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	mg	25,10

DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3
D1	5,2	60	1,341	80,44	D14	5,5	60	1,384	83,01
D2	5,3	60	1,355	81,31	D15	5,5	60	1,384	83,01
D3	5,5	60	1,384	83,01	D16	5,6	60	1,397	83,85
D4	5,5	60	1,384	83,01	D17	6,0	60	1,452	87,14
D5	5,5	60	1,384	83,01	D18	6,0	60	1,452	87,14
D6	5,5	60	1,384	83,01	D19	6,0	60	1,452	87,14
D7	5,2	60	1,341	80,44	D20	6,0	60	1,452	87,14
D8	5,3	60	1,355	81,31	D21	6,0	60	1,452	87,14
D9	5,3	60	1,355	81,31	D22	6,0	60	1,452	87,14
D10	5,3	60	1,355	81,31	D23	6,0	60	1,452	87,14
D11	5,3	60	1,355	81,31	D24	6,0	60	1,452	87,14
D12	5,3	60	1,355	81,31	D25	6,0	3,6	1,452	5,23
D13	5,3	60	1,355	81,31	D média:	5,60	Qp média (m^3/min):		1,397

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS				
INÍCIO DA AMOSTRADEM	☐ 1	☑ 2	☐ 3	☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	☐ 1	☑ 2	☐ 3	☐ 4

Legenda Condições Climáticas: 1– Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso

Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	302,8
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1443,6
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	714,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	25.100,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m^3	2.014,27
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C_{PTS}	**µg/m³**	**12**
Incerteza Expandida	U	%	± 11,72
Fator de Abrangência	k	-	2,32

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS		
RICARDO ALVES	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL — Página 01 de 01

FO-23-06

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS					
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº	195601
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL			Nº DA AMOSTRA:	4018/20-02
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV003			INCLINAÇÃO (a_0)	1,4582
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	13/04/20			INTERSEÇÃO (b_0)	0,2376
CERTIFICADO Nº:	CVA 074/20			DEFLEXÃO DE USO (D)	4,3
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	20/04/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	20/04/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	Ur in	%	61
Umidade relativa final	Ur fin	%	44
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	32,4
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	31,4
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	12220,79
Horômetro final	Hf	1/100 h	12244,79
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	mg	45,45

DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3
D1	5,2	60	1,336	80,13	D14	5,5	60	1,378	82,69
D2	5,3	60	1,350	80,99	D15	5,5	60	1,378	82,69
D3	5,5	60	1,378	82,69	D16	5,6	60	1,392	83,53
D4	5,5	60	1,378	82,69	D17	6,0	60	1,447	86,80
D5	5,5	60	1,378	82,69	D18	6,0	60	1,447	86,80
D6	5,5	60	1,378	82,69	D19	6,0	60	1,447	86,80
D7	5,2	60	1,336	80,13	D20	6,0	60	1,447	86,80
D8	5,3	60	1,350	80,99	D21	6,0	60	1,447	86,80
D9	5,3	60	1,350	80,99	D22	6,0	60	1,447	86,80
D10	5,3	60	1,350	80,99	D23	6,0	60	1,447	86,80
D11	5,3	60	1,350	80,99	D24	6,0	60	1,447	86,80
D12	5,3	60	1,350	80,99	D25	6,0	0,0	1,447	0,00
D13	5,3	60	1,350	80,99	D média:	5,60	Qp média (m^3/min):		1,392

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS
INÍCIO DA AMOSTRADEM ☐ 1 ☑ 2 ☐ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☐ 1 ☑ 2 ☐ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1– Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	304,9
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	714,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	45.450,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m^3	2.001,30
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C_{PTS}	**µg/m³**	**23**
Incerteza Expandida	U	%	± 11,87
Fator de Abrangência	k	-	2,37

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS		
RICARDO ALVES	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL Página 01 de 01
FO-23-06

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS					
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº	195616
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL			Nº DA AMOSTRA:	4019/20-02
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV003			INCLINAÇÃO (a_0)	1,4582
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	13/04/20			INTERSEÇÃO (b_0)	0,2376
CERTIFICADO Nº:	CVA 074/20			DEFLEXÃO DE USO (D)	4,3
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	26/04/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	26/04/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	Ur in	%	44
Umidade relativa final	Ur fin	%	41
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	31,2
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	29,3
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	12244,79
Horômetro final	Hf	1/100 h	12268,79
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	mg	57,50

DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3
D1	5,2	60	1,340	80,38	D14	5,8	60	1,424	85,44
D2	5,3	60	1,354	81,24	D15	5,8	60	1,424	85,44
D3	5,2	60	1,340	80,38	D16	5,8	60	1,424	85,44
D4	5,2	60	1,340	80,38	D17	5,8	60	1,424	85,44
D5	5,2	60	1,340	80,38	D18	5,8	60	1,424	85,44
D6	5,2	60	1,340	80,38	D19	6,0	60	1,451	87,06
D7	5,3	60	1,354	81,24	D20	6,0	60	1,451	87,06
D8	5,2	60	1,340	80,38	D21	6,0	60	1,451	87,06
D9	5,2	60	1,340	80,38	D22	6,0	60	1,451	87,06
D10	5,8	60	1,424	85,44	D23	6,0	60	1,451	87,06
D11	5,8	60	1,424	85,44	D24	6,0	60	1,451	87,06
D12	5,8	60	1,424	85,44	D25	6,0	0,0	1,451	0,00
D13	5,8	60	1,424	85,44	D média:	5,65	Qp média (m^3/min):		1,402

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS
INÍCIO DA AMOSTRADEM ☐ 1 ☑ 2 ☐ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☐ 1 ☑ 2 ☐ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1– Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	303,3
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	714,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	57.500,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m^3	2.016,43
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C_{PTS}	**µg/m³**	**29**
Incerteza Expandida	U	%	± 11,82
Fator de Abrangência	k	-	2,37

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS		
RICARDO ALVES	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL Página 01 de 01
FO-23-06

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (PM10) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS					
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº	195854
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL			Nº DA AMOSTRA	4020/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM005			INCLINAÇÃO (a_0)	5,8002
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	01/11/19			INTERSEÇÃO (b_0)	0,6108
CERTIFICADO Nº:	CVP 103/19				
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	02/04/20	HORÁRIO:	00:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	02/04/20	HORÁRIO:	00:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	42
Umidade Relativa Final	Ur F	%	43
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	36,5
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	37,2
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔHf I	cmH_2O	26,6
Pressão diferencial final do filtro	ΔHf F	cmH_2O	27,7
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	529,44
Horômetro final	Hf	1/100 h	553,44
Massa de PI retida no filtro	M_{PI}	mg	9,35

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS
INÍCIO DA AMOSTRADEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☐ 1 ☑ 2 ☐ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1– Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	309,9
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	cmH_2O	27,15
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	mmHg	19,96
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	706,0
Taxa de pressão média - eq.01	P_0/P_3	adm	0,972
Massa de PI retida no filtro	M_{PI}	µg	9.350,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1.440,00
Vazão média nas condições reais - eq.02	Qr	m^3/min	1,095
Vazão média nas condições padrão - eq.03	Qp	m^3/min	0,979
Volume de ar amostrado (condições padrão)	Vp	m^3	1.409,21
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e 760 mmHg) - eq.04	C_{PM10}	**µg/m³**	**7**
Incerteza Expandida	U	%	± 47,16
Fator de Abrangência	k	-	2,00

5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS		
RICARDO ALVES	EUGÊNIO PACELLI	JUCÉLIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL Página 01 de 01
FO-058-05

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (PM10) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS					
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº	195590
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL			Nº DA AMOSTRA	4021/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM005			INCLINAÇÃO (a_0)	5,8002
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	01/11/19			INTERSEÇÃO (b_0)	0,6108
CERTIFICADO Nº:	CVP 103/19				
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	08/04/20	HORÁRIO:	00:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	08/04/20	HORÁRIO:	00:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	45
Umidade Relativa Final	Ur F	%	64
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	37,2
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	27,1
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔHf I	cmH_2O	27,0
Pressão diferencial final do filtro	ΔHf F	cmH_2O	27,4
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	553,45
Horômetro final	Hf	1/100 h	577,46
Massa de PI retida no filtro	M_{PI}	mg	16,50

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS
INÍCIO DA AMOSTRADEM ☐ 1 ☑ 2 ☐ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☐ 1 ☑ 2 ☐ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1– Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	305,2
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	cmH_2O	27,20
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	mmHg	20,00
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	706,0
Taxa de pressão média - eq.01	P_0/P_3	adm	0,972
Massa de PI retida no filtro	M_{PI}	µg	16.500,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1.440,60
Vazão média nas condições reais - eq.02	Qr	m^3/min	1,087
Vazão média nas condições padrão - eq.03	Qp	m^3/min	0,986
Volume de ar amostrado (condições padrão)	Vp	m^3	1.420,41
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e 760 mmHg) - eq.04	C_{PM10}	**µg/m³**	**12**
Incerteza Expandida	U	%	± 28,5
Fator de Abrangência	k	-	2,01

5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS		
RICARDO ALVES	EUGÊNIO PACELLI	JUCÉLIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL Página 01 de 01
FO-058-05

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (PM10) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS				
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE		FILTRO Nº	195596
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL		Nº DA AMOSTRA	4022/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM005		INCLINAÇÃO (a_2)	5,8002
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	01/11/19		INTERSEÇÃO (b_2)	0,6108
CERTIFICADO Nº:	CVP 103/19			
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 14/04/20	HORÁRIO:	00:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 14/04/20	HORÁRIO:	00:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	64
Umidade Relativa Final	Ur F	%	61
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	27,1
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	32,4
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔHf I	cmH_2O	26,4
Pressão diferencial final do filtro	ΔHf F	cmH_2O	26,8
Horâmetro inicial	Hi	1/100 h	577,46
Horâmetro final	Hf	1/100 h	601,52
Massa de PI retida no filtro	M_{PI}	mg	9,00

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS
INÍCIO DA AMOSTRADEM ☐ 1 ☑ 2 ☐ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☐ 1 ☑ 2 ☐ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1 – Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	302,8
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	cmH_2O	26,60
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	mmHg	19,56
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	706,0
Taxa de pressão média - eq.01	P_0/P_3	adm	0,972
Massa de PI retida no filtro	M_{PI}	µg	9.000,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1.443,60
Vazão média nas condições reais - eq.02	Qr	m^3/min	1,084
Vazão média nas condições padrão - eq.03	Qp	m^3/min	0,992
Volume de ar amostrado (condições padrão)	Vp	m^3	1.431,47
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e760 mmHg) - eq.04	C_{PM10}	**µg/m³**	**6**
Incerteza Expandida	U	%	± 48,88
Fator de Abrangência	k	-	2,00

5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS		
RICARDO ALVES	EUGÊNIO PACELLI	JUCÉLIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL Página 01 de 01
FO-058-05

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (PM10) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS				
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE		FILTRO Nº	195600
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL		Nº DA AMOSTRA	4023/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM005		INCLINAÇÃO (a_2)	5,8002
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	01/11/19		INTERSEÇÃO (b_2)	0,6108
CERTIFICADO Nº:	CVP 103/19			
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 20/04/20	HORÁRIO:	00:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 20/04/20	HORÁRIO:	00:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	61
Umidade Relativa Final	Ur F	%	49
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	32,4
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	33,1
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔHf I	cmH_2O	26,2
Pressão diferencial final do filtro	ΔHf F	cmH_2O	26,8
Horâmetro inicial	Hi	1/100 h	601,52
Horâmetro final	Hf	1/100 h	625,52
Massa de PI retida no filtro	M_{PI}	mg	19,65

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS
INÍCIO DA AMOSTRADEM ☐ 1 ☑ 2 ☐ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☐ 1 ☑ 2 ☐ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1 – Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	305,8
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	cmH_2O	26,50
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	mmHg	19,49
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	706,0
Taxa de pressão média - eq.01	P_0/P_3	adm	0,972
Massa de PI retida no filtro	M_{PI}	µg	19.650,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1.440,00
Vazão média nas condições reais - eq.02	Qr	m^3/min	1,090
Vazão média nas condições padrão - eq.03	Qp	m^3/min	0,987
Volume de ar amostrado (condições padrão)	Vp	m^3	1.421,29
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e760 mmHg) - eq.04	C_{PM10}	**µg/m³**	**14**
Incerteza Expandida	U	%	± 24,83
Fator de Abrangência	k	-	2,01

5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS		
RICARDO ALVES	EUGÊNIO PACELLI	JUCÉLIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL Página 01 de 01
FO-058-05

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (PM10) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS				
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE		FILTRO Nº	195915
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL		Nº DA AMOSTRA	4024/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM005		INCLINAÇÃO (a_2)	5,8002
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	01/11/19		INTERSEÇÃO (b_2)	0,6108
CERTIFICADO Nº:	CVP 103/19			
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 26/04/20	HORÁRIO:	00:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 26/04/20	HORÁRIO:	00:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	49
Umidade Relativa Final	Ur F	%	41
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	33,1
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	29,8
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔHf I	cmH_2O	26,0
Pressão diferencial final do filtro	ΔHf F	cmH_2O	27,8
Horâmetro inicial	Hi	1/100 h	625,62
Horâmetro final	Hf	1/100 h	649,53
Massa de PI retida no filtro	M_{PI}	mg	27,20

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS
INÍCIO DA AMOSTRADEM ☐ 1 ☑ 2 ☐ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1 – Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

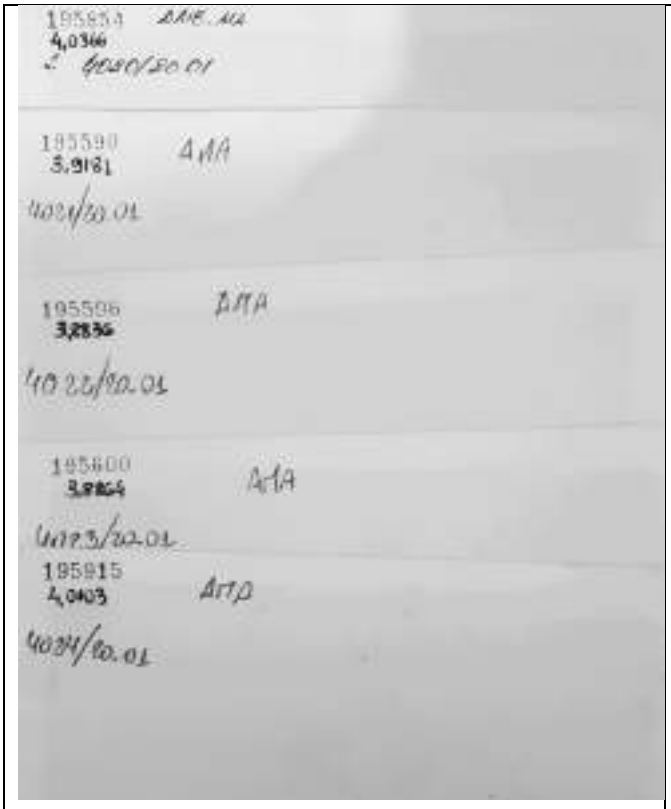
4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	304,5
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	cmH_2O	26,90
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	mmHg	19,78
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	706,0
Taxa de pressão média - eq.01	P_0/P_3	adm	0,972
Massa de PI retida no filtro	M_{PI}	µg	27.200,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1.434,60
Vazão média nas condições reais - eq.02	Qr	m^3/min	1,087
Vazão média nas condições padrão - eq.03	Qp	m^3/min	0,988
Volume de ar amostrado (condições padrão)	Vp	m^3	1.417,34
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e760 mmHg) - eq.04	C_{PM10}	**µg/m³**	**19**
Incerteza Expandida	U	%	± 19,9
Fator de Abrangência	k	-	2,04

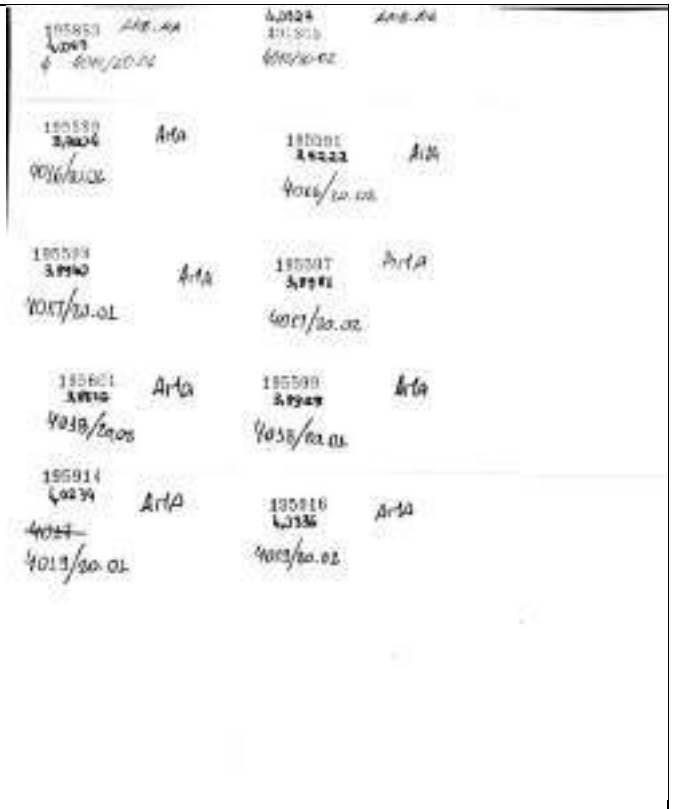
5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS		
RICARDO ALVES	EUGÊNIO PACELLI	JUCÉLIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

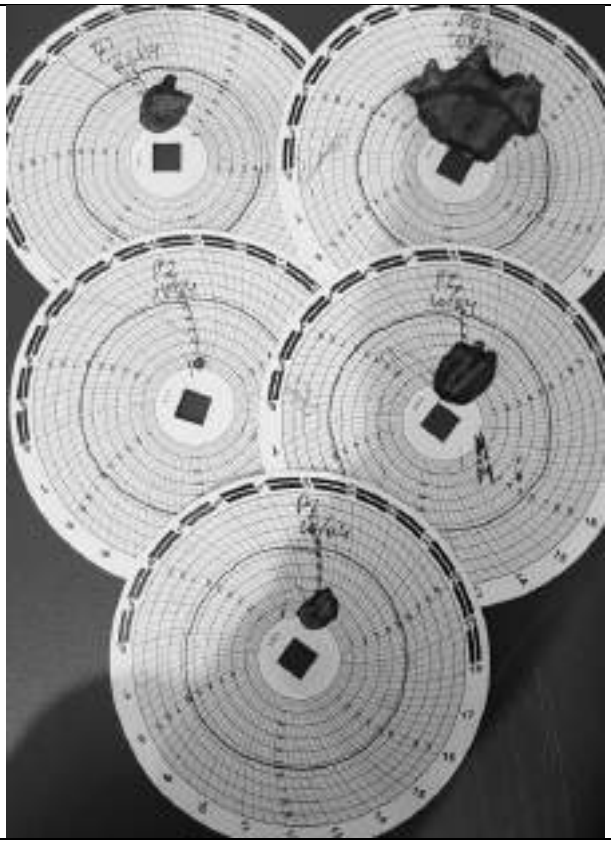
SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL Página 01 de 01
FO-058-05

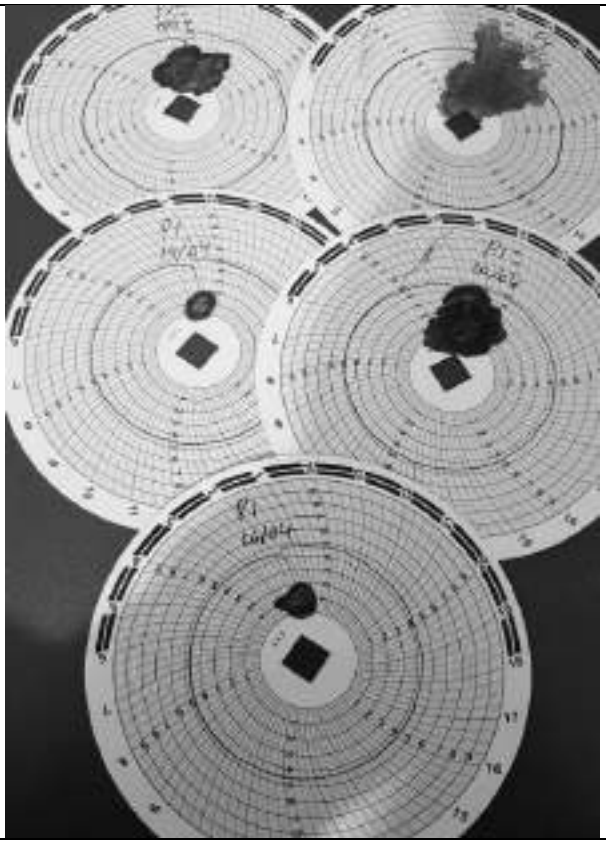
Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

ANEXO C - FILTROS AMOSTRADOS E CARTAS GRÁFICAS DE REGISTRO DE VAZÃO









Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

ANEXO D - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)

Via do Contratante
Página 1/1

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

CREA-MG

ART de Obra ou Serviço
14201900000005208461

1 Responsável Técnico
JUCELIO FRAGA BRUZZI
Título profissional
ENGENHEIRO AMBIENTAL
RNP: 1415036752
Registro: 04.0.0000000472

2 Dados do Contrato
Contratante: ARCELOR MITTAL BRASIL SA
Logradouro: AVENIDA AV CARANDAI
Complemento: 24° ANDAR
Cidade: BELO HORIZONTE
Bairro: SANTA EFIGÊNIA
UF: MG
CNPJ: 17.469.701/0001-77
Nº: 001115
CEP: 30110915
Contrato: 5800001110
Celebrado em: 01/04/2019
Valor: 6.000,00
Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO

3 Dados da Obra/Serviço
Logradouro: AVENIDA AV CARANDAI
Complemento: 24° ANDAR
Cidade: BELO HORIZONTE
Bairro: SANTA EFIGÊNIA
UF: MG
Nº: 001115
CEP: 30110915
Data de início: 01/04/2019 Previsão de término: 01/04/2023
Finalidade: AMBIENTAL
Proprietário: ARCELOR MITTAL BRASIL S/A
CNPJ: 17.469.701/0001-77

4 Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
1 - CONSULTORIA		
ENSAIO, MEIO AMBIENTE, RELATORIO DE MONITORAMENTO AMBIENTAL	8.00	h/a

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5 Observações
MEDIAÇÃO DE SERVIÇOS DE MONITORAMENTO AMBIENTAL (RUÍDO, VIBRAÇÃO, ATMOSFÉRICO, QUALIDADE DO AR)

6 Declarações

7 Entidade de Classe
SEM INDICAÇÃO DE ENTIDADE DE CLASSE

8 Assinaturas
Declaro(ram) verdadeiras as informações acima
26 de Abril de 2019
JUCELIO FRAGA BRUZZI
RNP: 1415036752
ARCELOR MITTAL BRASIL SA
CNPJ: 17.469.701/0001-77

9 Informações
- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante de pagamento ou conferência no site do Crea.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-mg.org.br ou mediante login.
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante para os objetivos de documentação e vínculo contratual.
VALOR DA OBRA: R$ 6.000,00 ÁREA DE ATUAÇÃO: MEIO AMBIENTE.

www.crea-mg.org.br | 0800 031 2732
CREA-MG

Valor da ART: 85,96 Registrada em: 26/04/2019 Valor Pago: 85,96 Nosso Número: 00000000005089606

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

- A Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda adota como regra de decisão para a declaração da conformidade de seus resultados, não considerar a incerteza dos ensaios e amostragens para declarar se um resultado está conforme ou não com uma Legislação Ambiental, Lei, Decreto, Regulamento, Nota Técnica ou similar.

- Os planos das amostragens realizadas pela Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda possuem o mesmo número de identificação das amostras e estão disponíveis, se requeridos.

- As incertezas expandidas de medição para todos os ensaios do escopo de homologação da Ecoar foram calculadas de acordo com os métodos de referência e estão à disposição para consulta a qualquer momento por parte de nossos clientes.

- Nenhuma das informações contidas nesse relatório pode ser reproduzida ou alterada sem o acordo formal da Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda. Este relatório não pode ser reproduzido de forma parcial, somente na íntegra.

- Os resultados se referem somente às amostras analisadas. As amostras coletadas pelo cliente, são analisadas conforme recebidas.

- Todas as informações do cliente, referentes a este trabalho estão protegidas por nossa Política de Confidencialidade.

Aprovado por:

Jucélio Bruzzi

CREA-MG: 200472/D
CRQ-MG: 02.406.382 - 2ª Região
Engenheiro Ambiental
Gerente Técnico
Signatário Autorizado

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

RELATÓRIO TÉCNICO DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR

ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE S.A
BELA VISTA DE MINAS - MG

P-01 - BJE- BAIRRO JOSÉ ELÓI, CASA DO SR. MARCO TÚLIO
P-02 - EVS - ESCOLA VALE DO SOL

PERÍODO DE REFERÊNCIA: MAIO DE 2020

Execução

Maio de 2020

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº.:	**AR414-20**
DATA DE ELABORAÇÃO	05/06/20

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

EMPRESA RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS			
Razão Social:	Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda	**Endereço:**	Rua Hamacek, 122 - Lucília - João Monlevade - MG
CNPJ:	05.770.537/0001-54	**email:**	ecoar@ecoarma.com.br
Nº. Certificado ISO/IEC 17025: 325.01 Reconhecimento válido somente para os serviços prestados pela ECOAR que sejam visualizados no endereço: http://www.rmmg.org.br, na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração.			
Nº. Cadastro FEAM: FO79301/2005		**Nº. Registro IBAMA:**678.839	

EQUIPE TÉCNICA DA ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL RESPONSÁVEL PELOS TRABALHOS DE CAMPO		
NOME	FUNÇÃO	REGISTRO PROFISSIONAL
RICARDO ALVES	TÉC. QUÍMICA	CRQ MG: 02.412.806
EQUIPE TÉCNICA DA ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DESTE RELATÓRIO		
NOME	FUNÇÃO	REGISTRO PROFISSIONAL
JUCÉLIO BRUZZI	GERENTE TÉCNICO	CREA MG Nº: 200472/D CRQ MG nº. 02.406.382 - 2ª Região

EMPRESA RESPONSÁVEL PELO EMPREENDIMENTO			
Razão Social:	ArcelorMittal Mina do Andrade S/A	**Endereço:**	Rua do Andrade, Mineração do Andrade, s/nº - Bela Vista de Minas - MG - CEP: 35.938-000
CNPJ:	17.469.701/0086-66		
e-mail:	kellen.medeiros@arcelormittal.com.br	**Telefone:**	(31) 3808-1149
ACOMPANHAMENTO DA CONTRATANTE			
Helen Medeiros Analista Ambiental			

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

1. INTRODUÇÃO

Este relatório vem apresentar os resultados do monitoramento da qualidade do ar, empreendido pela ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE S/A, em áreas sobre a influência das atividades da Mina do Andrade, localizada no município de Bela Vista de Minas - MG.

São apresentados os resultados das amostragens realizadas no mês de **maio de 2020**, nas estações de monitoramento descritas abaixo:

- P-01 - BJE - Bairro José Elói, Casa do Sr. Marco Túlio
- P-02 - EVS - Escola Vale do Sol

Foram monitorados os parâmetros Partículas Totais em Suspensão (PTS), através do Amostrador de Grandes Volumes - AGV PTS e Partículas Inaláveis (PM10) através do Amostrador de Grandes Volumes - AGV PM_{10}.

A frequência de coletas de amostras foi com intervalos de 6 (seis) dias.

Para simplificar o processo de divulgação dos dados levantados nesta campanha de monitoramento foi utilizado o Índice de Qualidade do Ar.

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

2. METODOLOGIA EMPREGADA

2.1. Métodos de Referência

ABNT NBR 9.547:1997	Material Particulado em Suspensão no Ar Ambiente - Determinação da Concentração Total pelo Método do Amostrador de Grande Volume
ABNT NBR 13.412:1995	Material Particulado em Suspensão na Atmosfera - Determinação da Concentração de Partículas Inaláveis pelo Método Amostrador de Grande Volume Acoplado ao Separador Inercial de Partículas.
USEPA	*Reference Method for the Determination of Particulate Matter as PM10 in the Atmosphere, contido no Federal Register 40 CFR 50, Appendix J*
USEPA	*Guideline for Reporting of Daily Air Quality - Pollutant Standards Index (PSI)*

2.2. Desvios, Adições ou Exclusões aos Métodos de Ensaio

Não ocorreram desvios, adições ou exclusões aos métodos de ensaio executados.

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

3. ÍNDICE DE QUALIDADE DO AR – IQA

3.1. Estrutura do IQA

O Índice de Qualidade do Ar - IQA foi criado pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos - EPA, com base na experiência acumulada de vários anos, e possui o objetivo de simplificar e padronizar a divulgação dos resultados de monitoramento da qualidade do ar ambiente pelos meios de comunicação. O Índice é obtido através de uma função linear segmentada, onde os pontos de inflexão são os padrões de qualidade do ar. Desta função, que relaciona a concentração do poluente, com o valor do índice, resulta um número adimensional referido a uma escala com base em padrões de qualidade do ar. Para cada poluente medido é calculado um índice. Para efeito de divulgação, é utilizado o índice mais elevado, isto é, a qualidade do ar de uma estação é determinada pelo pior caso, havendo o monitoramento de mais de um poluente.

A Resolução Conama n° 491 de 19 de novembro de 2018, que revogou a Resolução n° 03 de 1990, sobre os padrões de qualidade do ar em território nacional, em seu Artigo 8°, definiu como responsabilidade do Ministério do Meio Ambiente, juntamente com os órgãos ambientais estaduais e distrital, em um prazo de 12 meses, dentre outras ações, a sistematização do cálculo do índice de qualidade do ar, conforme estabelecido no Anexo IV da Resolução 491/18. Este anexo contém a primeira faixa de IQAR, baseada no limite superior da concentração adotado como Padrão Final (PF) para cada poluente. Ainda de acordo com a Resolução 491/18, as demais faixas de concentração de IQAR serão definidas de acordo com um guia técnico a ser elaborado pelo Ministério do Meio Ambiente e órgãos ambientais estaduais e distrital.

Para o estado de Minas Gerais, a Fundação Estadual de Meio Ambiente - Feam, por meio da Gerência de Monitoramento da Qualidade do Ar e Emissões - Gesar definiu a estrutura do IQA, conforme a Tabela 3.1 abaixo:

Tabela 3.1 - Estrutura do IQA

PTS µg/m³	PM_{10} µg/m³	$PM_{2,5}$ µg/m³	O_3 µg/m³	CO ppm	NO_2 µg/m³	SO_2 µg/m³	IQA - Índice de Qualidade do Ar	Qualidade do Ar	Cor de referência
0 - 240	0 - 50	0 - 25	0 -100	0 - 9	0 - 200	0 - 20	0 - 40	BOA	
> 240 - 285	> 50 - 120	> 25 - 60	> 100 - 140	> 9 - 11	> 200 - 260	> 20 - 125	> 40 - 96	REGULAR	
> 285 - 330	> 120 - 180	> 60 - 90	> 140 - 160	> 11 - 13	> 260 - 340	> 125 - 400	> 96 - 144	INADEQUADA	
> 330 - 375	> 180 - 250	> 90 - 125	> 160 - 200	> 13 - 15	> 340 - 1130	> 400 - 800	> 144 - 200	RUIM	
> 375	> 250	> 125	> 200	> 15	> 1.130	> 800	> 200	PÉSSIMA	

Fonte: Fundação Estadual de Meio Ambiente - FEAM

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

4. LEGISLAÇÃO VIGENTE

4.1. Legislação Federal

Atualmente no Brasil, a Legislação Ambiental que regulamenta e estabelece padrões para a qualidade do ar ambiente é a Resolução n° 491 de 19 de novembro de 2018 do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA. Esta Resolução revogou e substituiu a Resolução n° 03 de 28 de junho de 1990 do CONAMA.

Com a publicação da nova Resolução, foram definidos padrões de qualidade do ar intermediários (PI), estabelecidos como valores temporários a serem cumpridos em etapas e padrão de qualidade do ar final (PI), que são valores guia definidos pela Organização Mundial da Saúde – OMS em 2005.

O Artigo 4º da Resolução 491/18, estabelece que os padrões de qualidade do ar serão adotados sequencialmente, em etapas, conforme abaixo:

1ª Etapa - Entra em vigor a partir da publicação da Resolução (21/11/2018), compreende os Padrões de Qualidade do Ar Intermediários PI-1.

2ª Etapa - Para os poluentes Monóxido de Carbono - CO, Partículas Totais em Suspensão - PTS e Chumbo - Pb será adotado o padrão de qualidade do ar final, a partir da publicação da Resolução.

3ª Etapa - Os Padrões de Qualidade do Ar Intermediários e Final - PI-2, PI-3 e PF serão adotados, cada um, de forma subsequente, levando em consideração os Planos de Controle de Emissões Atmosféricas e os Relatórios de Avaliação da Qualidade do Ar, elaborados pelos órgãos estaduais e distrital de meio ambiente.

A Tabela 4.1 contém os padrões de qualidade do ar definidos pelo Artigo 3º da Resolução n°491/18 do CONAMA:

Tabela 4.1 - Padrões de Qualidade do Ar - CONAMA 491/18

Poluente Atmosférico	Período de Referência	PI-1	PI-2	PI-3	PF	
		µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	ppm
Material Particulado - PM_{10}	24 horas	120	100	75	50	-
	Anual (1)	40	35	30	20	-
Partículas Totais em Suspensão - PTS	24 horas	-	-	-	240	-
	Anual (2)	-	-	-	80	-

(1) Média aritmética anual

(2) Média geométrica anual

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

5. PONTOS MONITORADOS

5.1. Imagem Aérea

Ponto de Monitoramento

ArcelorMittal Mina do Andrade S/A

5.2. Fotos e Coordenadas

P-01 - BJE - Bairro José Elói, Casa do Sr. Marco Túlio		
	Caracterização do Entorno	Coordenadas UTM
	Estação localizada sobre uma plataforma nos fundos de uma das casas da comunidade. Ao redor da plataforma existem amontoados de entulhos e mato. As ruas de acesso próximas a estação possuem pavimentação com pouco trânsito de veículos.	Longitude: -19.800241° Latitude: -43.166881°

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

P-02 - EVS - Escola Vale do Sol		
	Caracterização do Entorno	Coordenadas UTM
	Estação localizada sobre uma plataforma na frente de uma escola da comunidade. As ruas de acesso próximas a estação possuem pavimentação com trânsito regular de veículos.	Longitude: -19.800946° Latitude: -43.175787°

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

6. RESULTADOS

6.1. Resultados das Concentrações de Partículas Totais em Suspensão (PTS)

P-01 - BJE - Bairro José Elói, Casa do Sr. Marco Túlio

Código Amostra	Data	Concentração (µg/m³)	IQA	Qualidade do Ar	Cor de Referência	Limite Conama 491/18
5456/20-01	02/05/20	**35**	6	BOA		**240 µg/m³** (Concentração Máxima Diária).
5457/20-01	08/05/20	**22**	4	BOA		
5458/20-01	14/05/20	**30**	5	BOA		
5459/20-01	20/05/20	**19**	3	BOA		
5460/20-01	26/05/20	**31**	5	BOA		

Limite de Quantificação do Método: 2 µg/m³

P-02 - EVS - Escola Vale do Sol

Código Amostra	Data	Concentração (µg/m³)	IQA	Qualidade do Ar	Cor de Referência	Limite Conama 491/18
5456/20-02	02/05/20	**28**	5	BOA		**240 µg/m³** (Concentração Máxima Diária).
5457/20-02	08/05/20	**20**	3	BOA		
5458/20-02	14/05/20	**30**	5	BOA		
5459/20-02	20/05/20	**25**	4	BOA		
5460/20-02	26/05/20	**20**	3	BOA		

Limite de Quantificação do Método: 2 µg/m³

6.1. Resultados das Concentrações de Partículas Inaláveis (PM10)

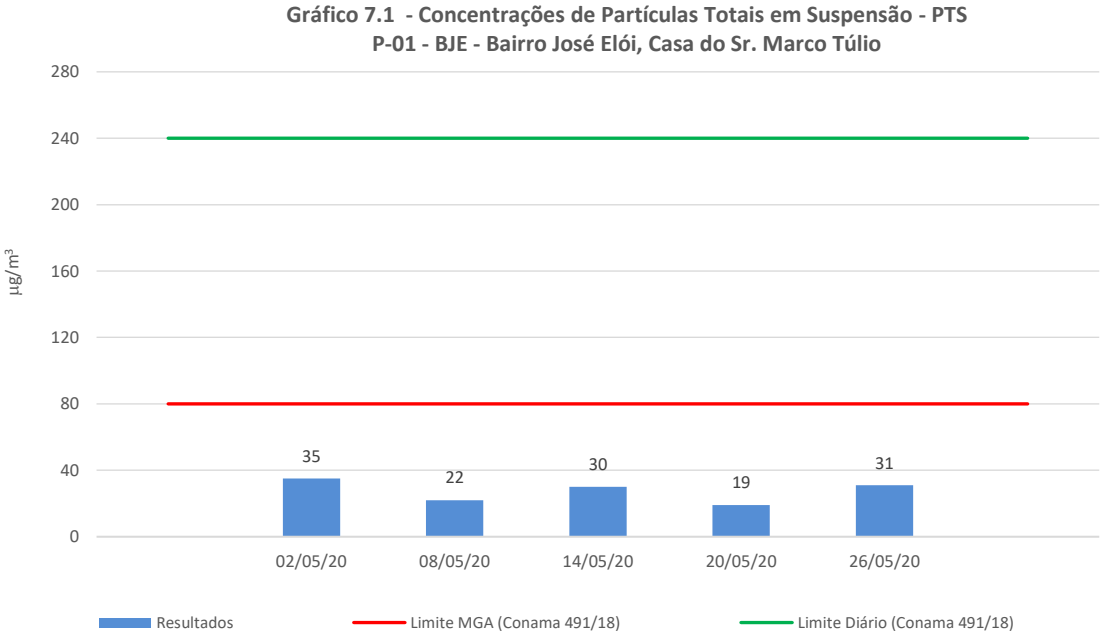
P-02 - EVS - Escola Vale do Sol

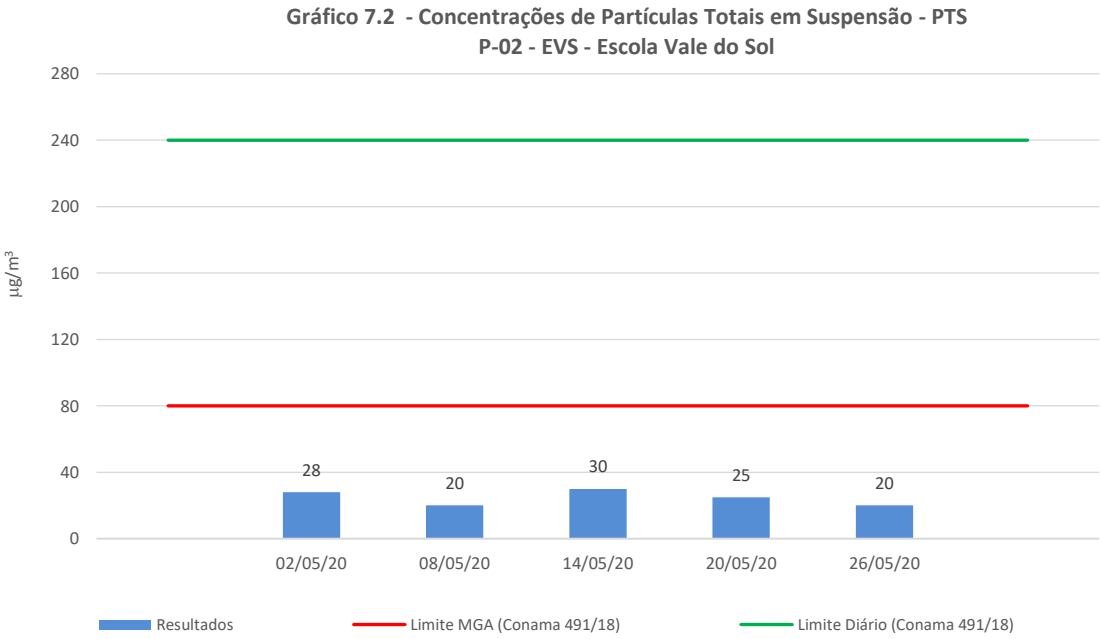
Código Amostra	Data	Concentração (µg/m³)	IQA	Qualidade do Ar	Cor de Referência	Limite Conama 491/18
5461/20-01	02/05/20	**17**	17	BOA		**120 µg/m³** (Concentração Máxima Diária).
5462/20-01	08/05/20	**11**	11	BOA		
5463/20-01	14/05/20	**16**	16	BOA		
5464/20-01	20/05/20	**18**	18	BOA		
5465/20-01	26/05/20	**10**	10	BOA		

Limite de Quantificação do Método: 2 µg/m³

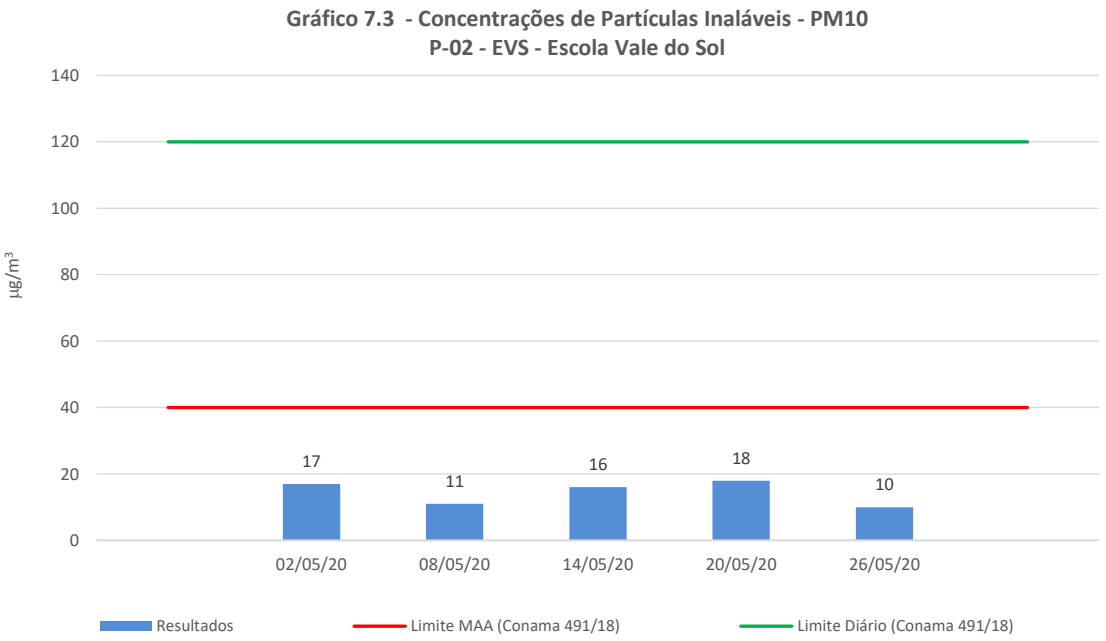
Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

7. GRÁFICOS COMPARATIVOS





Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br



Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

8. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Em relação à concentração máxima diária de Partículas Totais em Suspensão (PTS), verifica-se que o limite máximo diário de 240 µg/m^3 para o padrão de qualidade do ar final (PF), estabelecido pela Resolução nº 491/18, não foi ultrapassado em nenhuma das amostragens realizadas.

Quanto aos resultados das concentrações máximas diárias de Partículas Inaláveis (PM_{10}), se comparados com o limite máximo diário de 120 µg/m^3 para o padrão intermediário (PI-1), estabelecido pela Resolução nº 491/18, verifica-se que tal limite também não foi ultrapassado em nenhuma das amostragens realizadas.

Já as médias geométricas anuais de Partículas Totais em Suspensão (PTS) e as médias aritméticas anuais de Partículas Inaláveis (PM_{10}) poderão ser comparadas aos respectivos limites de 80 µg/m^3 e 40 µg/m^3 definidos pela Resolução n° 491/18, somente após um período de 12 meses de monitoramento.

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

ANEXO A - CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DO CALIBRADOR PADRÃO DE VAZÃO - CPV

AMBTECH SERVIÇOS ESPECIAIS LTDA
CNPJ: 03.680.260/0001-71 - INSC. EST: 062.059.222.00-51

RELATÓRIO DE ENSAIO | Nº 552A19 | Pág.1/1

Dados do cliente

Razão Social: Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda
Endereço: Rua Hamacek, 122 Bairro Lucília João Monlevade/MG
Serviço solicitado: Ensaio de calibração de CPV do kit de calibração de AGV/PTS
Referência:

Equipamento ou sistema ensaiado

Descrição: Calibrador Padrão de Vazão - CPV
Código do Kit: ECOCP003
Código do CPV: CPV-0542
Código do Manômetro: ECOCP003

Informações básicas

Data do ensaio: 20/05/2019
Temperatura ambiente (T_a): 21,0 °C
Umidade Relativa local: 71 %UR
Pressão atm. local (P_a): 885 mbar
OS nº: 111019

Padrões de referência e método empregados

Descrição:	Rotâmetro	Manômetro	Manômetro	Método empregado
Código:	AT UV02	AT TP09	AT-CP02	NBR 5547:1997
Certificado nº	158846	0771-00020	0771-0002-V22	Item 4.8.2
Válido até:	fev/2020	abr/2020	abr/2020	ITOS Rev. 02
Rastreabilidade	RBC - CAL 0458	RBC - CAL 0225	RBC - CAL 0225	

Resultados obtidos:

Condições ambientais/Calibração de PM-10

Determinação das constantes por regressão linear, entre Y1 e Qa

a_1 = 1,8988 ± 0,0286
b_1 = -0,0056 ± 0,0184
r_1 = 0,9998

$Y_1 = a_1 Q_a + b_1$
onde
$Q_a = \frac{1}{a_1}\left(\sqrt{\Delta H \cdot \frac{T_a}{P_a}} - b_1\right)$

Equação simplificada da vazão do calibrador:

$Q_a = 0,5266 \cdot \{\Delta H(T_a / P_a)\}^{0,5} + \{-0,0030\}$

Q_a = Vazão volumétrica ambiente (m^3/min)
ΔH = Pressão diferencial no CPV (cm H_2O)
T_a = Temperatura ambiente local (K)

Condições padrão/Calibração de AGV-PTS

Determinação das constantes por regressão linear, entre Y2 e Qp

a_2 = 3,0323 ± 0,0395
b_2 = -0,0070 ± 0,0295
r_2 = 0,9998

$Y_2 = a_2 Q_p + b_2$
onde
$Q_p = \frac{1}{a_2}\left(\sqrt{\Delta H \cdot \frac{T_a}{P_a} \cdot \frac{298}{760}} - b_2\right)$

Equação simplificada da vazão do calibrador:

$Q_p = 0,2065 \cdot \{\Delta H(P_a / T_a)\}^{0,5} + \{-0,0020\}$

Q_p = Vazão volumétrica padrão (m^3/min)
P_a = Pressão atmosférica local (mm Hg)

A incerteza expandida de Qa e Qp é de ±0,9 % para um nível de confiança de 95% e fator de abrangência k = 2,00

Dados para verificação da correlação

Qa (m³/min)	ΔH	Qp (m³/min)	ΔH corrig. Y2
[illegible]	1,6937	2,7947	2,8347
1,1278	2,1936	2,3843	3,8803
1,3925	2,6246	1,2649	3,6205
1,6011	3,0250	1,3653	4,1806
1,8036	3,3334	1,5603	4,6872
2,1470	[illegible]	1,8877	5,5501

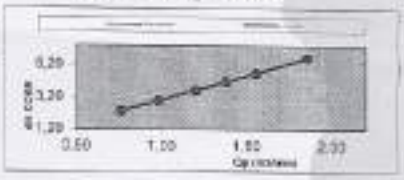
Equações usadas

$Q_a = \frac{Y_1}{a_1}$ $\quad Y_1 = \sqrt{\Delta H \cdot \frac{T_a}{P_a}}$

$Q_p = Q_a \cdot \frac{P_a}{P_p} \cdot \frac{298}{T_a}$ $\quad P_p = 760$

$Y_2 = \sqrt{\Delta H \cdot \frac{P_a}{T_a} \cdot \frac{298}{760}}$

Curva de calibração do CPV



Belo Horizonte - 22 maio 2019

SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADO
☐ APROVADO
☐ REPROVADO
☐ UTILIZAR SOB CONCESSÃO
RESP: DATA: 28/05/19
OBS:

Paulo Lázaro Pinto
Gerente Técnico

Este relatório atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório Ambtech

Os resultados apresentados neste documento têm significação restrita e se aplicam ao objeto detalhado, em questão.
A reprodução deste documento para outros fins só poderá ser feita [illegible]

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

ANEXO B - MEMORIAL DE CÁLCULOS

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS

CLIENTE:	**ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE**		FILTRO Nº	**196324**
LOCAL DA ESTAÇÃO:	**BJE - BAIRRO JOSÉ ELOI - CASA DO SR. MARCO TULIO**		Nº DA AMOSTRA:	5456/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV006		INCLINAÇÃO (a_0)	2,0860
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	30/04/20		INTERSEÇÃO (b_0)	-0,9180
CERTIFICADO Nº:	CVA 073/20		DEFLEXÃO DE USO (D)	2,9
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 02/05/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 02/05/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	Ur in	%	55
Umidade relativa final	Ur fin	%	84
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	27,7
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	20,4
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	4774,50
Horômetro final	Hf	1/100 h	4798,50
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	mg	71,95

DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3
D1	4,3	60	1,405	84,31	**D14**	4,3	60	1,405	84,31
D2	4,7	60	1,449	86,94	**D15**	4,2	60	1,394	83,63
D3	4,6	60	1,438	86,29	**D16**	4,2	60	1,394	83,63
D4	4,7	60	1,452	87,13	**D17**	4,2	60	1,394	83,63
D5	4,6	60	1,438	86,29	**D18**	4,2	60	1,394	83,63
D6	4,6	60	1,438	86,29	**D19**	4,3	60	1,405	84,31
D7	4,6	60	1,438	86,29	**D20**	4,2	60	1,394	83,63
D8	4,6	60	1,438	86,29	**D21**	4,1	60	1,382	82,95
D9	4,7	60	1,449	86,94	**D22**	4,3	60	1,405	84,31
D10	4,6	60	1,438	86,29	**D23**	4,5	60	1,427	85,64
D11	4,4	60	1,416	84,98	**D24**	4,6	60	1,438	86,29
D12	4,3	60	1,405	84,31	**D25**	4,6	0,0	1,438	0,00
D13	4,4	60	1,416	84,98	**D média:**	**4,43**	**Qp média (m^3/min):**		**1,420**

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS

INÍCIO DA AMOSTRADEM ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☐ 1 ☐ 2 ☑ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1– Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_a	K	297,1
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Pressão barométrica média	P_a	mmHg	714,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	71.950,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m^3	2.043,31
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C_{PTS}	**µg/m³**	**35**
Incerteza Expandida	U	%	± 13,74
Fator de Abrangência	k	-	2,52

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS

EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS
EVANILDO JOSÉ	MAURÍCIO ANJOS	JUCELIO BRUZZI

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL Página 01 de 01
FO-23-06

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS

CLIENTE:	**ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE**		FILTRO Nº	**196561**
LOCAL DA ESTAÇÃO:	**BJE - BAIRRO JOSÉ ELOI - CASA DO SR. MARCO TULIO**		Nº DA AMOSTRA:	5457/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV006		INCLINAÇÃO (a_0)	2,0860
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	30/04/20		INTERSEÇÃO (b_0)	-0,9180
CERTIFICADO Nº:	CVA 073/20		DEFLEXÃO DE USO (D)	2,9
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 08/05/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 08/05/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	Ur in	%	84
Umidade relativa final	Ur fin	%	52
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	20,8
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	29,0
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	4798,50
Horômetro final	Hf	1/100 h	4822,50
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	mg	43,50

DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3
D1	4,0	60	1,370	82,17	**D14**	4,2	60	1,392	83,55
D2	4,5	60	1,426	85,55	**D15**	4,2	60	1,392	83,55
D3	4,4	60	1,415	84,89	**D16**	4,2	60	1,392	83,55
D4	4,4	60	1,415	84,89	**D17**	4,3	60	1,404	84,23
D5	4,4	60	1,415	84,89	**D18**	4,3	60	1,404	84,23
D6	4,4	60	1,415	84,89	**D19**	4,2	60	1,392	83,55
D7	4,4	60	1,415	84,89	**D20**	4,2	60	1,392	83,55
D8	4,4	60	1,415	84,89	**D21**	4,3	60	1,404	84,23
D9	4,1	60	1,381	82,86	**D22**	4,4	60	1,415	84,89
D10	4,2	60	1,392	83,55	**D23**	4,5	60	1,426	85,55
D11	4,2	60	1,392	83,55	**D24**	4,6	60	1,437	86,21
D12	4,2	60	1,392	83,55	**D25**	4,5	0,0	1,426	0,00
D13	4,3	60	1,404	84,23	**D média:**	**4,31**	**Qp média (m^3/min):**		**1,405**

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS

INÍCIO DA AMOSTRADEM ☐ 1 ☐ 2 ☑ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☐ 1 ☑ 2 ☐ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1– Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_a	K	297,9
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Pressão barométrica média	P_a	mmHg	714,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	43.500,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m^3	2.021,90
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C_{PTS}	**µg/m³**	**22**
Incerteza Expandida	U	%	± 13,81
Fator de Abrangência	k	-	2,52

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS

EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS
EVANILDO JOSÉ	MAURÍCIO ANJOS	JUCELIO BRUZZI

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL Página 01 de 01
FO-23-06

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS

CLIENTE:	**ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE**		FILTRO Nº	**196591**
LOCAL DA ESTAÇÃO:	**BJE - BAIRRO JOSÉ ELOI - CASA DO SR. MARCO TULIO**		Nº DA AMOSTRA:	5458/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV006		INCLINAÇÃO (a_0)	2,0860
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	30/04/20		INTERSEÇÃO (b_0)	-0,9180
CERTIFICADO Nº:	CVA 073/20		DEFLEXÃO DE USO (D)	2,9
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 14/05/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 14/05/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	Ur in	%	92
Umidade relativa final	Ur fin	%	58
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	29,1
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	29,6
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	4822,50
Horômetro final	Hf	1/100 h	4846,50
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	mg	60,15

DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3
D1	4,2	60	1,385	83,13	**D14**	3,9	60	1,351	81,06
D2	4,6	60	1,429	85,77	**D15**	4,0	60	1,363	81,76
D3	4,6	60	1,429	85,77	**D16**	3,9	60	1,351	81,06
D4	4,6	60	1,429	85,77	**D17**	3,8	60	1,339	80,36
D5	4,6	60	1,429	85,77	**D18**	4,0	60	1,363	81,76
D6	4,5	60	1,419	85,12	**D19**	3,9	60	1,351	81,06
D7	4,5	60	1,419	85,12	**D20**	4,0	60	1,363	81,76
D8	4,4	60	1,408	84,46	**D21**	4,0	60	1,363	81,76
D9	4,2	60	1,385	83,13	**D22**	4,2	60	1,385	83,13
D10	4,0	60	1,363	81,76	**D23**	4,5	60	1,419	85,12
D11	3,7	60	1,327	79,64	**D24**	4,5	60	1,419	85,12
D12	3,7	60	1,327	79,64	**D25**	4,5	0,0	1,419	0,00
D13	3,7	60	1,327	79,64	**D média:**	**4,18**	**Qp média (m^3/min):**		**1,383**

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS

INÍCIO DA AMOSTRADEM ☐ 1 ☑ 2 ☐ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1– Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_a	K	302,4
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Pressão barométrica média	P_a	mmHg	714,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	60.150,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m^3	1.988,66
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C_{PTS}	**µg/m³**	**30**
Incerteza Expandida	U	%	± 13,78
Fator de Abrangência	k	-	2,43

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS

EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS
EVANILDO JOSÉ	MAURÍCIO ANJOS	JUCELIO BRUZZI

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL Página 01 de 01
FO-23-06

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS

CLIENTE:	**ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE**		FILTRO Nº	**196597**
LOCAL DA ESTAÇÃO:	**BJE - BAIRRO JOSÉ ELOI - CASA DO SR. MARCO TULIO**		Nº DA AMOSTRA:	5459/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV006		INCLINAÇÃO (a_0)	2,0860
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	30/04/20		INTERSEÇÃO (b_0)	-0,9180
CERTIFICADO Nº:	CVA 073/20		DEFLEXÃO DE USO (D)	2,9
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 20/05/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 20/05/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	Ur in	%	58
Umidade relativa final	Ur fin	%	63
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	29,6
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	25,0
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	4846,50
Horômetro final	Hf	1/100 h	4870,56
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	mg	40,65

DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3
D1	5,0	60	1,475	88,50	**D14**	5,1	60	1,485	89,12
D2	5,0	60	1,475	88,50	**D15**	5,1	60	1,485	89,12
D3	5,3	60	1,506	90,34	**D16**	5,1	60	1,485	89,12
D4	5,3	60	1,506	90,34	**D17**	5,0	60	1,475	88,50
D5	5,3	60	1,506	90,34	**D18**	5,0	60	1,475	88,50
D6	5,2	60	1,496	89,73	**D19**	5,0	60	1,475	88,50
D7	5,3	60	1,506	90,34	**D20**	5,0	60	1,475	88,50
D8	5,3	60	1,506	90,34	**D21**	5,0	60	1,475	88,50
D9	5,2	60	1,496	89,73	**D22**	5,0	60	1,475	88,50
D10	5,1	60	1,485	89,12	**D23**	5,0	60	1,475	88,50
D11	4,9	60	1,465	87,88	**D24**	5,0	60	1,475	88,50
D12	4,9	60	1,465	87,88	**D25**	5,0	3,6	1,475	5,31
D13	4,9	60	1,465	87,88	**D média:**	**5,08**	**Qp média (m^3/min):**		**1,483**

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS

INÍCIO DA AMOSTRADEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1– Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_a	K	300,3
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1443,6
Pressão barométrica média	P_a	mmHg	714,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	40.650,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m^3	2.141,66
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C_{PTS}	**µg/m³**	**19**
Incerteza Expandida	U	%	± 13,38
Fator de Abrangência	k	-	2,52

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS

EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS
EVANILDO JOSÉ	MAURÍCIO ANJOS	JUCELIO BRUZZI

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL Página 01 de 01
FO-23-06

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS					
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº:	196601
LOCAL DA ESTAÇÃO:	RUA : BARRO JOSE ELOI - CASA DO SR. MARCO TULIO			Nº DA AMOSTRA:	5460/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV006			INCLINAÇÃO (a_0)	2,0860
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	30/04/20			INTERSEÇÃO (b_0)	-0,9180
CERTIFICADO Nº:	CVA 073/20			DEFLEXÃO DE USO (D)	2,9
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	26/05/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	26/05/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM		
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	Ur in	%	65
Umidade relativa final	Ur fin	%	63
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	25,0
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	26,8
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	4870,51
Horômetro final	Hf	1/100 h	4894,52
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	mg	61,30

DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3
D1	4,0	60	1,368	82,08	D14	4,0	60	1,368	82,08
D2	4,3	60	1,402	84,13	D15	3,8	60	1,344	80,67
D3	4,4	60	1,413	84,80	D16	3,9	60	1,356	81,38
D4	4,5	60	1,424	85,46	D17	3,8	60	1,344	80,67
D5	4,4	60	1,413	84,80	D18	4,0	60	1,368	82,08
D6	4,3	60	1,402	84,13	D19	4,0	60	1,368	82,08
D7	4,4	60	1,413	84,80	D20	4,0	60	1,368	82,08
D8	4,5	60	1,424	85,46	D21	4,3	60	1,402	84,13
D9	4,2	60	1,391	83,45	D22	4,4	60	1,413	84,80
D10	4,2	60	1,391	83,45	D23	4,4	60	1,413	84,80
D11	4,2	60	1,391	83,45	D24	4,4	60	1,413	84,80
D12	4,0	60	1,368	82,08	D25	4,4	0,6	1,413	0,85
D13	4,0	60	1,368	82,08	D média:	4,19	Qp média (m^3/min):		1,390

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS
INÍCIO DA AMOSTRADEM ☐ 1 ☐ 2 ☑ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1– Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_a	K	298,9
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,6
Pressão barométrica média	P_a	mmHg	714,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	61.300,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m^3	2.000,54
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C_{PTS}	**µg/m³**	31
Incerteza Expandida	U	%	± 13,95
Fator de Abrangência	k	-	2,52

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS		
EVANILDO JOSÉ	MAURÍCIO ANJOS	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL Página 01 de 01
FO-23-06

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS					
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº:	196323
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL			Nº DA AMOSTRA:	5456/20-02
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV003			INCLINAÇÃO (a_0)	1,4582
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	13/04/20			INTERSEÇÃO (b_0)	0,2376
CERTIFICADO Nº:	CVA 074/20			DEFLEXÃO DE USO (D)	4,3
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	02/05/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	02/05/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM		
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	Ur in	%	41
Umidade relativa final	Ur fin	%	85
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	29,3
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	20,0
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	12268,79
Horômetro final	Hf	1/100 h	12292,79
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	mg	57,00

DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3
D1	5,6	60	1,411	84,66	D14	5,3	60	1,368	82,09
D2	5,6	60	1,411	84,66	D15	5,3	60	1,368	82,09
D3	5,7	60	1,425	85,50	D16	5,4	60	1,383	82,95
D4	5,8	60	1,439	86,33	D17	5,4	60	1,383	82,95
D5	5,7	60	1,425	85,50	D18	5,5	60	1,397	83,81
D6	5,7	60	1,425	85,50	D19	5,6	60	1,411	84,66
D7	5,7	60	1,425	85,50	D20	5,6	60	1,411	84,66
D8	5,7	60	1,425	85,50	D21	5,7	60	1,425	85,50
D9	5,5	60	1,397	83,81	D22	5,8	60	1,439	86,33
D10	5,5	60	1,397	83,81	D23	5,9	60	1,453	87,15
D11	5,5	60	1,397	83,81	D24	6,0	60	1,466	87,97
D12	5,5	60	1,397	83,81	D25	6,0	0,0	1,466	0,00
D13	5,3	60	1,368	82,09	D média:	5,61	Qp média (m^3/min):		1,412

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS
INÍCIO DA AMOSTRADEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☐ 1 ☐ 2 ☑ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1– Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_a	K	297,7
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Pressão barométrica média	P_a	mmHg	714,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	57.000,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m^3	2.030,61
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C_{PTS}	**µg/m³**	28
Incerteza Expandida	U	%	± 11,61
Fator de Abrangência	k	-	2,37

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS		
RICARDO ALVES	MAURÍCIO ANJOS	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL Página 01 de 01
FO-23-06

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS					
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº:	196550
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL			Nº DA AMOSTRA:	5457/20-02
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV003			INCLINAÇÃO (a_0)	1,4582
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	13/04/20			INTERSEÇÃO (b_0)	0,2376
CERTIFICADO Nº:	CVA 074/20			DEFLEXÃO DE USO (D)	4,3
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	08/05/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	08/05/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM		
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	Ur in	%	85
Umidade relativa final	Ur fin	%	45
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	20,0
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	28,0
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	12292,79
Horômetro final	Hf	1/100 h	12316,80
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	mg	40,05

DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3
D1	5,4	60	1,384	83,06	D14	5,2	60	1,355	81,32
D2	5,7	60	1,427	85,60	D15	4,9	60	1,311	78,65
D3	5,8	60	1,441	86,43	D16	5,0	60	1,326	79,55
D4	5,8	60	1,441	86,43	D17	5,1	60	1,341	80,44
D5	5,5	60	1,399	83,91	D18	5,1	60	1,341	80,44
D6	5,4	60	1,384	83,06	D19	5,3	60	1,370	82,19
D7	5,2	60	1,355	81,32	D20	5,2	60	1,355	81,32
D8	5,3	60	1,370	82,19	D21	5,3	60	1,370	82,19
D9	5,3	60	1,370	82,19	D22	5,3	60	1,370	82,19
D10	5,2	60	1,355	81,32	D23	5,3	60	1,370	82,19
D11	5,1	60	1,341	80,44	D24	5,3	60	1,370	82,19
D12	5,2	60	1,355	81,32	D25	5,3	0,6	1,370	0,82
D13	5,0	60	1,326	79,55	D média:	5,29	Qp média (m^3/min):		1,368

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS
INÍCIO DA AMOSTRADEM ☐ 1 ☐ 2 ☑ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☐ 1 ☑ 2 ☐ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1– Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_a	K	297,0
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,6
Pressão barométrica média	P_a	mmHg	714,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	40.050,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m^3	1.970,34
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C_{PTS}	**µg/m³**	20
Incerteza Expandida	U	%	± 11,89
Fator de Abrangência	k	-	2,28

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS		
RICARDO ALVES	MAURÍCIO ANJOS	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL Página 01 de 01
FO-23-06

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS					
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº:	196593
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL			Nº DA AMOSTRA:	5458/20-02
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV003			INCLINAÇÃO (a_0)	1,4582
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	13/04/20			INTERSEÇÃO (b_0)	0,2376
CERTIFICADO Nº:	CVA 074/20			DEFLEXÃO DE USO (D)	4,3
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	14/05/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	14/05/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM		
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	Ur in	%	47
Umidade relativa final	Ur fin	%	48
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	28,0
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	29,7
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	12316,80
Horômetro final	Hf	1/100 h	12340,80
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	mg	57,40

DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3
D1	5,0	60	1,314	78,83	D14	4,7	60	1,269	76,13
D2	5,3	60	1,358	81,45	D15	4,7	60	1,269	76,13
D3	5,3	60	1,358	81,45	D16	4,8	60	1,284	77,04
D4	5,3	60	1,358	81,45	D17	4,7	60	1,269	76,13
D5	5,3	60	1,358	81,45	D18	4,8	60	1,284	77,04
D6	5,2	60	1,343	80,59	D19	4,8	60	1,284	77,04
D7	5,4	60	1,372	82,31	D20	4,9	60	1,299	77,94
D8	5,1	60	1,329	79,71	D21	5,0	60	1,306	78,39
D9	5,0	60	1,314	78,83	D22	5,2	60	1,343	80,59
D10	5,0	60	1,314	78,83	D23	5,3	60	1,358	81,45
D11	4,9	60	1,299	77,94	D24	5,4	60	1,372	82,31
D12	4,9	60	1,299	77,94	D25	5,4	0,0	1,372	0,00
D13	4,7	60	1,269	76,13	D média:	5,04	Qp média (m^3/min):		1,320

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS
INÍCIO DA AMOSTRADEM ☐ 1 ☑ 2 ☐ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1– Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_a	K	301,9
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Pressão barométrica média	P_a	mmHg	714,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	57.400,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m^3	1.897,11
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C_{PTS}	**µg/m³**	30
Incerteza Expandida	U	%	± 12,04
Fator de Abrangência	k	-	2,37

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS		
RICARDO ALVES	MAURÍCIO ANJOS	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL Página 01 de 01
FO-23-06

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS					
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº	196598
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL			Nº DA AMOSTRA:	5459/20-02
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV003			INCLINAÇÃO (a_1)	1,4582
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	13/04/20			INTERSEÇÃO (b_1)	0,2376
CERTIFICADO Nº:	CVA 074/20			DEFLEXÃO DE USO (D)	4,3
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	20/05/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	20/05/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM		
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	Ur in	%	48
Umidade relativa final	Ur fin	%	48
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	29,7
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	30,4
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	0,00
Horômetro final	Hf	1/100 h	23,00
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	mg	47,85

DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³
D1	46,0	60	4,307	258,45	D14	4,6	60	1,251	75,04
D2	5,0	60	1,311	78,66	D15	4,6	60	1,251	75,04
D3	5,0	60	1,311	78,66	D16	4,6	60	1,251	75,04
D4	5,0	60	1,311	78,66	D17	4,6	60	1,251	75,04
D5	5,0	60	1,311	78,66	D18	4,6	60	1,251	75,04
D6	4,8	60	1,281	76,87	D19	4,6	60	1,251	75,04
D7	4,8	60	1,281	76,87	D20	4,8	60	1,281	76,87
D8	4,8	60	1,281	76,87	D21	4,8	60	1,281	76,87
D9	4,8	60	1,281	76,87	D22	4,8	60	1,281	76,87
D10	4,8	60	1,281	76,87	D23	4,8	60	1,281	76,87
D11	4,8	60	1,281	76,87	D24	4,8	60	1,281	76,87
D12	4,8	60	1,281	76,87	D25	4,8	-60,0	1,281	-76,87
D13	4,6	60	1,251	75,04	D média:	6,42	Qp média (m³/min):		1,398

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS
INÍCIO DA AMOSTRADEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☐ 1 ☐ 2 ☑ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1 – Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	303,1
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1380,0
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	714,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	47.850,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m³	1.943,94
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C_{PTS}	**µg/m³**	**25**
Incerteza Expandida	U	%	± 56,59
Fator de Abrangência	k	-	2,00

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS		
RICARDO ALVES	MAURÍCIO ANJOS	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL — Página 01 de 01
FO-23-06

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS					
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº	196602
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL			Nº DA AMOSTRA:	5460/20-02
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV003			INCLINAÇÃO (a_1)	1,4582
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	13/04/20			INTERSEÇÃO (b_1)	0,2376
CERTIFICADO Nº:	CVA 074/20			DEFLEXÃO DE USO (D)	4,3
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	26/05/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	26/05/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM		
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	Ur in	%	63
Umidade relativa final	Ur fin	%	63
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	26,8
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	26,8
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	12360,42
Horômetro final	Hf	1/100 h	12384,51
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	mg	40,80

DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³
D1	46,0	60	4,332	259,90	D14	4,6	60	1,258	75,50
D2	5,0	60	1,319	79,13	D15	4,6	60	1,258	75,50
D3	5,0	60	1,319	79,13	D16	4,6	60	1,258	75,50
D4	5,0	60	1,319	79,13	D17	4,6	60	1,258	75,50
D5	5,0	60	1,319	79,13	D18	4,6	60	1,258	75,50
D6	4,8	60	1,289	77,34	D19	4,6	60	1,258	75,50
D7	4,8	60	1,289	77,34	D20	4,8	60	1,289	77,34
D8	4,8	60	1,289	77,34	D21	4,8	60	1,289	77,34
D9	4,8	60	1,289	77,34	D22	4,8	60	1,289	77,34
D10	4,8	60	1,289	77,34	D23	4,8	60	1,289	77,34
D11	4,8	60	1,289	77,34	D24	4,8	60	1,289	77,34
D12	4,8	60	1,289	77,34	D25	4,8	5,4	1,289	6,96
D13	4,6	60	1,258	75,50	D média:	6,42	Qp média (m³/min):		1,407

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS
INÍCIO DA AMOSTRADEM ☐ 1 ☐ 2 ☑ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1 – Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	299,8
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1445,4
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	714,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	40.800,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m³	2.039,96
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C_{PTS}	**µg/m³**	**20**
Incerteza Expandida	U	%	± 56,58
Fator de Abrangência	k	-	2,00

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS		
RICARDO ALVES	MAURÍCIO ANJOS	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL — Página 01 de 01
FO-23-06

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (PM10) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS					
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº	196322
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL			Nº DA AMOSTRA	5461/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM010			INCLINAÇÃO (a_2)	5,1657
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	30/04/20			INTERSEÇÃO (b_2)	0,6440
CERTIFICADO Nº:	CVP 053-20				
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	02/05/20	HORÁRIO:	00:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	02/05/20	HORÁRIO:	00:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	41
Umidade Relativa Final	Ur F	%	64
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	29,8
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	20,9
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔHf I	cmH_2O	25,8
Pressão diferencial final do filtro	ΔHf F	cmH_2O	25,4
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	649,63
Horômetro final	Hf	1/100 h	673,64
Massa de PI retida no filtro	M_{PI}	mg	25,30

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS
INÍCIO DA AMOSTRADEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☐ 1 ☑ 2 ☐ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1 – Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	298,4
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	cmH_2O	25,60
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	mmHg	18,82
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	714,0
Taxa de pressão média - eq.01	P_0/P_3	adm	0,974
Massa de PI retida no filtro	M_{PI}	µg	25.300,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1.440,60
Vazão média nas condições reais - eq.02	Qr	m³/min	1,102
Vazão média nas condições padrão - eq.03	Qp	m³/min	1,034
Volume de ar amostrado (condições padrão)	Vp	m³	1.490,22
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e 760 mmHg) - eq.04	C_{PM10}	**µg/m³**	**17**
Incerteza Expandida	U	%	± 17,81
Fator de Abrangência	k	-	2,37

5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS		
EVANILDO JOSÉ	MAURÍCIO ANJOS	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL — Página 01 de 01
FO-58-05

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (PM10) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS					
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº	196559
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL			Nº DA AMOSTRA	5462/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM010			INCLINAÇÃO (a_2)	5,1657
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	30/04/20			INTERSEÇÃO (b_2)	0,6440
CERTIFICADO Nº:	CVP 053-20				
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	08/05/20	HORÁRIO:	00:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	08/05/20	HORÁRIO:	00:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	85
Umidade Relativa Final	Ur F	%	39
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	20,0
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	31,2
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔHf I	cmH_2O	25,6
Pressão diferencial final do filtro	ΔHf F	cmH_2O	26,2
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	673,64
Horômetro final	Hf	1/100 h	697,65
Massa de PI retida no filtro	M_{PI}	mg	16,85

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS
INÍCIO DA AMOSTRADEM ☐ 1 ☐ 2 ☑ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1 – Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	298,6
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	cmH_2O	25,90
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	mmHg	19,04
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	714,0
Taxa de pressão média - eq.01	P_0/P_3	adm	0,973
Massa de PI retida no filtro	M_{PI}	µg	16.850,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1.440,60
Vazão média nas condições reais - eq.02	Qr	m³/min	1,102
Vazão média nas condições padrão - eq.03	Qp	m³/min	1,033
Volume de ar amostrado (condições padrão)	Vp	m³	1.488,20
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e 760 mmHg) - eq.04	C_{PM10}	**µg/m³**	**11**
Incerteza Expandida	U	%	± 17,85
Fator de Abrangência	k	-	2,32

5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS		
EVANILDO JOSÉ	MAURÍCIO ANJOS	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL — Página 01 de 01
FO-58-05

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (PM10) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS				
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE		FILTRO Nº	196592
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL		Nº DA AMOSTRA	5463/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM010		INCLINAÇÃO (a_2)	5,1657
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	30/04/20		INTERSEÇÃO (b_2)	0,6440
CERTIFICADO Nº:	CVP 053-20			
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 14/05/20	HORÁRIO:	00:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 14/05/20	HORÁRIO:	00:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	39
Umidade Relativa Final	Ur F	%	49
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	30,6
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	29,6
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔHf I	cmH_2O	25,6
Pressão diferencial final do filtro	ΔHf F	cmH_2O	27,0
Horâmetro inicial	Hi	1/100 h	697,65
Horâmetro final	Hf	1/100 h	721,66
Massa de PI retida no filtro	M_{f1}	mg	24,15

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS
INÍCIO DA AMOSTRADEM ☐1 ☑2 ☐3 ☐4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☑1 ☐2 ☐3 ☐4
Legenda Condições Climáticas: 1–Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	303,1
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	cmH_2O	26,30
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	mmHg	19,34
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	714,0
Taxa de pressão média - eq.01	P_0/P_3	adm	0,973
Massa de PI retida no filtro	M_{f1}	µg	24.150,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1.440,60
Vazão média nas condições reais - eq.02	Qr	m^3/min	1,109
Vazão média nas condições padrão - eq.03	Qp	m^3/min	1,024
Volume de ar amostrado (condições padrão)	Vp	m^3	1.475,27
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e760 mmHg) - eq.04	C_{PM10}	**µg/m³**	**16**
Incerteza Expandida	U	%	± 17,86
Fator de Abrangência	k	-	2,37

5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS		
EVANILDO JOSÉ	MAURÍCIO ANJOS	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL Página 01 de 01
FO-58-05

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (PM10) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS				
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE		FILTRO Nº	196592
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL		Nº DA AMOSTRA	5463/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM010		INCLINAÇÃO (a_2)	5,1657
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	30/04/20		INTERSEÇÃO (b_2)	0,6440
CERTIFICADO Nº:	CVP 053-20			
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 14/05/20	HORÁRIO:	00:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 14/05/20	HORÁRIO:	00:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	39
Umidade Relativa Final	Ur F	%	49
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	30,6
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	29,6
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔHf I	cmH_2O	25,6
Pressão diferencial final do filtro	ΔHf F	cmH_2O	27,0
Horâmetro inicial	Hi	1/100 h	697,65
Horâmetro final	Hf	1/100 h	721,66
Massa de PI retida no filtro	M_{f1}	mg	24,15

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS
INÍCIO DA AMOSTRADEM ☐1 ☑2 ☐3 ☐4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☑1 ☐2 ☐3 ☐4
Legenda Condições Climáticas: 1–Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	303,1
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	cmH_2O	26,30
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	mmHg	19,34
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	714,0
Taxa de pressão média - eq.01	P_0/P_3	adm	0,973
Massa de PI retida no filtro	M_{f1}	µg	24.150,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1.440,60
Vazão média nas condições reais - eq.02	Qr	m^3/min	1,109
Vazão média nas condições padrão - eq.03	Qp	m^3/min	1,024
Volume de ar amostrado (condições padrão)	Vp	m^3	1.475,27
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e760 mmHg) - eq.04	C_{PM10}	**µg/m³**	**16**
Incerteza Expandida	U	%	± 17,86
Fator de Abrangência	k	-	2,37

5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS		
EVANILDO JOSÉ	MAURÍCIO ANJOS	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL Página 01 de 01
FO-58-05

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (PM10) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS				
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE		FILTRO Nº	196601
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL		Nº DA AMOSTRA	5465/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM010		INCLINAÇÃO (a_2)	5,1657
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	30/04/20		INTERSEÇÃO (b_2)	0,6440
CERTIFICADO Nº:	CVP 053-20			
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 26/05/20	HORÁRIO:	00:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 26/05/20	HORÁRIO:	00:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	66
Umidade Relativa Final	Ur F	%	34
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	26,8
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	31,4
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔHf I	cmH_2O	26,2
Pressão diferencial final do filtro	ΔHf F	cmH_2O	26,4
Horâmetro inicial	Hi	1/100 h	0,00
Horâmetro final	Hf	1/100 h	23,00
Massa de PI retida no filtro	M_{f1}	mg	14,20

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS
INÍCIO DA AMOSTRADEM ☐1 ☐2 ☑3 ☐4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☑1 ☐2 ☐3 ☐4
Legenda Condições Climáticas: 1–Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	302,1
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	cmH_2O	26,30
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	mmHg	19,34
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	714,0
Taxa de pressão média - eq.01	P_0/P_3	adm	0,973
Massa de PI retida no filtro	M_{f1}	µg	14.200,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1.380,00
Vazão média nas condições reais - eq.02	Qr	m^3/min	1,107
Vazão média nas condições padrão - eq.03	Qp	m^3/min	1,026
Volume de ar amostrado (condições padrão)	Vp	m^3	1.415,55
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e760 mmHg) - eq.04	C_{PM10}	**µg/m³**	**10**
Incerteza Expandida	U	%	± 18,13
Fator de Abrangência	k	-	2,32

5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS		
EVANILDO JOSÉ	MAURÍCIO ANJOS	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL Página 01 de 01
FO-58-05

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

ANEXO C - FILTROS AMOSTRADOS E CARTAS GRÁFICAS DE REGISTRO DE VAZÃO

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

ANEXO D - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)

Via do Contratante
Página 1/1

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

CREA-MG

ART de Obra ou Serviço
14201900000005208461

1 Responsável Técnico
JUCELIO FRAGA BRUZZI
Título profissional
ENGENHEIRO AMBIENTAL
RNP: 1415036252
Registro: 04.0.0000200472

2 Dados do Contrato
Contratante: ARCELOR MITTAL BRASIL SA
CNPJ: 17.469.701/0001-77
Logradouro: AVENIDA AV CARANDAI
Nº: 001115
Complemento: 24º ANDAR
Bairro: SANTA EFIGÊNIA
Cidade: BELO HORIZONTE
UF: MG
CEP: 30110915
Contrato: 5800001110
Celebrado em: 01/04/2019
Valor: 6.000,00
Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO

3 Dados da Obra/Serviço
Logradouro: AVENIDA AV CARANDAI
Nº: 001115
Complemento: 24º ANDAR
Bairro: SANTA EFIGÊNIA
Cidade: BELO HORIZONTE
UF: MG
CEP: 30110915
Data de início: 01/04/2019 Previsão de término: 01/04/2023
Finalidade: AMBIENTAL
Proprietário: ARCELOR MITTAL BRASIL S/A
CNPJ: 17.469.701/0001-77

4 Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
1 - CONSULTORIA ENSAIO, MEIO AMBIENTE, RELATORIO DE MONITORAMENTO AMBIENTAL	8.00	h/a

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5 Observações
PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE MONITORAMENTO AMBIENTAL (RUÍDO, VIBRAÇÃO, ATMOSFÉRICO, QUALIDADE DO AR)

6 Declaração

7 Entidade de Classe
SEM INDICAÇÃO DE ENTIDADE DE CLASSE

8 Assinaturas
Declaramos verdadeiras as informações acima
16 de Abril de 2019
JUCELIO FRAGA BRUZZI
RNP: 1415036252
ARCELOR MITTAL BRASIL SA
CNPJ: 17.469.701/0001-77

9 Informações
- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante de pagamento ou conferência no site do Crea.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada em www.crea-mg.org.br ou mobile.crea-mg.org.br
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante como objetivo de documento de vínculo contratual.
VALOR DA OBRA: R$ 6.000,00 ÁREA DE ATUAÇÃO: MEIO AMBIENTE.

CREA-MG
www.crea-mg.org.br | 0800 031 2732

Valor da ART: 85,96 Registrada em: 26/04/2019 Valor Pago: 85,96 Nosso Número: 00000000005089606

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

- A Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda adota como regra de decisão para a declaração da conformidade de seus resultados, não considerar a incerteza dos ensaios e amostragens para declarar se um resultado está conforme ou não com uma Legislação Ambiental, Lei, Decreto, Regulamento, Nota Técnica ou similar.

- Os planos das amostragens realizadas pela Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda possuem o mesmo número de identificação das amostras e estão disponíveis, se requeridos.

- As incertezas expandidas de medição para todos os ensaios do escopo de homologação da Ecoar foram calculadas de acordo com os métodos de referência e estão à disposição para consulta a qualquer momento por parte de nossos clientes.

- Nenhuma das informações contidas nesse relatório pode ser reproduzida ou alterada sem o acordo formal da Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda. Este relatório não pode ser reproduzido de forma parcial, somente na íntegra.

- Os resultados se referem somente às amostras analisadas. As amostras coletadas pelo cliente, são analisadas conforme recebidas.

- Todas as informações do cliente, referentes a este trabalho estão protegidas por nossa Política de Confidencialidade.

Aprovado por:

Jucélio Bruzzi

CREA-MG: 200472/D
CRQ-MG: 02.406.382 - 2ª Região
Engenheiro Ambiental
Gerente Técnico
Signatário Autorizado

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

RELATÓRIO TÉCNICO DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR

ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE S.A

BELA VISTA DE MINAS - MG

P-01 - BJE- BAIRRO JOSÉ ELÓI, CASA DO SR. MARCO TÚLIO
P-02 - EVS - ESCOLA VALE DO SOL

PERÍODO DE REFERÊNCIA: JUNHO DE 2020

Execução

Junho de 2020

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº.:	**AR535-20**
DATA DE ELABORAÇÃO	14/07/20

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

EMPRESA RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS			
Razão Social:	Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda	**Endereço:**	Rua Hamacek, 122 - Lucília - João Monlevade - MG
CNPJ:	05.770.537/0001-54	**email:**	ecoar@ecoarma.com.br
Nº. Certificado ISO/IEC 17025: 325.01 Reconhecimento válido somente para os serviços prestados pela ECOAR que sejam visualizados no endereço: http://www.rmmg.org.br, na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração.			
Nº. Cadastro FEAM: FO79301/2005		**Nº. Registro IBAMA:**678.839	

EQUIPE TÉCNICA DA ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL RESPONSÁVEL PELOS TRABALHOS DE CAMPO		
NOME	FUNÇÃO	REGISTRO PROFISSIONAL
RICARDO ALVES	TÉC. QUÍMICA	CRQ MG: 02.412.806
EQUIPE TÉCNICA DA ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DESTE RELATÓRIO		
NOME	FUNÇÃO	REGISTRO PROFISSIONAL
JUCÉLIO BRUZZI	GERENTE TÉCNICO	CREA MG Nº: 200472/D CRQ MG nº. 02.406.382 - 2ª Região

EMPRESA RESPONSÁVEL PELO EMPREENDIMENTO			
Razão Social:	ArcelorMittal Mina do Andrade S/A	**Endereço:**	Rua do Andrade, Mineração do Andrade, s/nº - Bela Vista de Minas - MG - CEP: 35.938-000
CNPJ:	17.469.701/0086-66		
e-mail:	gustavo.cazita@arcelormittal.com.br	**Telefone:**	(31) 3808-1149
ACOMPANHAMENTO DA CONTRATANTE			
Gustavo Cazita Técnico em Meio Ambiente			

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

1. INTRODUÇÃO

Este relatório vem apresentar os resultados do monitoramento da qualidade do ar, empreendido pela ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE S/A, em áreas sobre a influência das atividades da Mina do Andrade, localizada no município de Bela Vista de Minas - MG.

São apresentados os resultados das amostragens realizadas no mês de **junho de 2020**, nas estações de monitoramento descritas abaixo:

- P-01 - BJE - Bairro José Elói, Casa do Sr. Marco Túlio
- P-02 - EVS - Escola Vale do Sol

Foram monitorados os parâmetros Partículas Totais em Suspensão (PTS), através do Amostrador de Grandes Volumes - AGV PTS e Partículas Inaláveis (PM10) através do Amostrador de Grandes Volumes - AGV PM_{10}.

A frequência de coletas de amostras foi com intervalos de 6 (seis) dias.

Para simplificar o processo de divulgação dos dados levantados nesta campanha de monitoramento foi utilizado o Índice de Qualidade do Ar.

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

2. METODOLOGIA EMPREGADA

2.1. Métodos de Referência

ABNT NBR 9.547:1997	Material Particulado em Suspensão no Ar Ambiente - Determinação da Concentração Total pelo Método do Amostrador de Grande Volume
ABNT NBR 13.412:1995	Material Particulado em Suspensão na Atmosfera - Determinação da Concentração de Partículas Inaláveis pelo Método Amostrador de Grande Volume Acoplado ao Separador Inercial de Partículas.
USEPA	*Reference Method for the Determination of Particulate Matter as PM10 in the Atmosphere, contido no Federal Register 40 CFR 50, Appendix J*
USEPA	*Guideline for Reporting of Daily Air Quality - Pollutant Standards Index (PSI)*

2.2. Desvios, Adições ou Exclusões aos Métodos de Ensaio

Não ocorreram desvios, adições ou exclusões aos métodos de ensaio executados.

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

3. ÍNDICE DE QUALIDADE DO AR – IQA

3.1. Estrutura do IQA

O Índice de Qualidade do Ar - IQA foi criado pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos - EPA, com base na experiência acumulada de vários anos, e possui o objetivo de simplificar e padronizar a divulgação dos resultados de monitoramento da qualidade do ar ambiente pelos meios de comunicação. O Índice é obtido através de uma função linear segmentada, onde os pontos de inflexão são os padrões de qualidade do ar. Desta função, que relaciona a concentração do poluente, com o valor do índice, resulta um número adimensional referido a uma escala com base em padrões de qualidade do ar. Para cada poluente medido é calculado um índice. Para efeito de divulgação, é utilizado o índice mais elevado, isto é, a qualidade do ar de uma estação é determinada pelo pior caso, havendo o monitoramento de mais de um poluente.

A Resolução Conama n° 491 de 19 de novembro de 2018, que revogou a Resolução n° 03 de 1990, sobre os padrões de qualidade do ar em território nacional, em seu Artigo 8°, definiu como responsabilidade do Ministério do Meio Ambiente, juntamente com os órgãos ambientais estaduais e distrital, em um prazo de 12 meses, dentre outras ações, a sistematização do cálculo do índice de qualidade do ar, conforme estabelecido no Anexo IV da Resolução 491/18. Este anexo contém a primeira faixa de IQAR, baseada no limite superior da concentração adotado como Padrão Final (PF) para cada poluente. Ainda de acordo com a Resolução 491/18, as demais faixas de concentração de IQAR serão definidas de acordo com um guia técnico a ser elaborado pelo Ministério do Meio Ambiente e órgãos ambientais estaduais e distrital.

Para o estado de Minas Gerais, a Fundação Estadual de Meio Ambiente - Feam, por meio da Gerência de Monitoramento da Qualidade do Ar e Emissões - Gesar definiu a estrutura do IQA, conforme a Tabela 3.1 abaixo:

Tabela 3.1 - Estrutura do IQA

PTS µg/m³	PM_{10} µg/m³	$PM_{2,5}$ µg/m³	O_3 µg/m³	CO ppm	NO_2 µg/m³	SO_2 µg/m³	IQA - Índice de Qualidade do Ar	Qualidade do Ar	Cor de referência
0 - 240	0 - 50	0 - 25	0 -100	0 - 9	0 - 200	0 - 20	0 - 40	BOA	
> 240 - 285	> 50 - 120	> 25 - 60	> 100 - 140	> 9 - 11	> 200 - 260	> 20 - 125	> 40 - 96	REGULAR	
> 285 - 330	> 120 - 180	> 60 - 90	> 140 - 160	> 11 - 13	> 260 - 340	> 125 - 400	> 96 - 144	INADEQUADA	
> 330 - 375	> 180 - 250	> 90 - 125	> 160 - 200	> 13 - 15	> 340 - 1130	> 400 - 800	> 144 - 200	RUIM	
> 375	> 250	> 125	> 200	> 15	> 1.130	> 800	> 200	PÉSSIMA	

Fonte: Fundação Estadual de Meio Ambiente - FEAM

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

4. LEGISLAÇÃO VIGENTE

4.1. Legislação Federal

Atualmente no Brasil, a Legislação Ambiental que regulamenta e estabelece padrões para a qualidade do ar ambiente é a Resolução n° 491 de 19 de novembro de 2018 do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA. Esta Resolução revogou e substituiu a Resolução n° 03 de 28 de junho de 1990 do CONAMA.

Com a publicação da nova Resolução, foram definidos padrões de qualidade do ar intermediários (PI), estabelecidos como valores temporários a serem cumpridos em etapas e padrão de qualidade do ar final (PI), que são valores guia definidos pela Organização Mundial da Saúde – OMS em 2005.

O Artigo 4º da Resolução 491/18, estabelece que os padrões de qualidade do ar serão adotados sequencialmente, em etapas, conforme abaixo:

1ª Etapa - Entra em vigor a partir da publicação da Resolução (21/11/2018), compreende os Padrões de Qualidade do Ar Intermediários PI-1.

2ª Etapa - Para os poluentes Monóxido de Carbono - CO, Partículas Totais em Suspensão - PTS e Chumbo - Pb será adotado o padrão de qualidade do ar final, a partir da publicação da Resolução.

3ª Etapa - Os Padrões de Qualidade do Ar Intermediários e Final - PI-2, PI-3 e PF serão adotados, cada um, de forma subsequente, levando em consideração os Planos de Controle de Emissões Atmosféricas e os Relatórios de Avaliação da Qualidade do Ar, elaborados pelos órgãos estaduais e distrital de meio ambiente.

A Tabela 4.1 contém os padrões de qualidade do ar definidos pelo Artigo 3º da Resolução n°491/18 do CONAMA:

Tabela 4.1 - Padrões de Qualidade do Ar - CONAMA 491/18

Poluente Atmosférico	Período de Referência	PI-1	PI-2	PI-3	PF	
		µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	ppm
Material Particulado - PM_{10}	24 horas	120	100	75	50	-
	Anual (1)	40	35	30	20	-
Partículas Totais em Suspensão - PTS	24 horas	-	-	-	240	-
	Anual (2)	-	-	-	80	-

(1) Média aritmética anual

(2) Média geométrica anual

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

5. PONTOS MONITORADOS

5.1. Imagem Aérea

Ponto de Monitoramento

ArcelorMittal Mina do Andrade S/A

5.2. Fotos e Coordenadas

P-01 - BJE - Bairro José Elói, Casa do Sr. Marco Túlio		
	Caracterização do Entorno	Coordenadas UTM
	Estação localizada sobre uma plataforma nos fundos de uma das casas da comunidade. Ao redor da plataforma existem amontoados de entulhos e mato. As ruas de acesso próximas a estação possuem pavimentação com pouco trânsito de veículos.	Longitude: -19.800241° Latitude: -43.166881°

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

P-02 - EVS - Escola Vale do Sol		
	Caracterização do Entorno	Coordenadas UTM
	Estação localizada sobre uma plataforma na frente de uma escola da comunidade. As ruas de acesso próximas a estação possuem pavimentação com trânsito regular de veículos.	Longitude: -19.800946° Latitude: -43.175787°

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

6. RESULTADOS

6.1. Resultados das Concentrações de Partículas Totais em Suspensão (PTS)

P-01 - BJE - Bairro José Elói, Casa do Sr. Marco Túlio

Código Amostra	Data	Concentração (µg/m³)	IQA	Qualidade do Ar	Cor de Referência	Limite Conama 491/18
6586/20-01	01/06/20	**28**	5	BOA		**240 µg/m³** (Concentração Máxima Diária).
6746/20-01	07/06/20	**32**	5	BOA		
6747/20-01	13/06/20	**53**	9	BOA		
6748/20-01	19/06/20	**38**	6	BOA		
6749/20-01	25/06/20	**37**	6	BOA		

Limite de Quantificação do Método: 2 µg/m³

P-02 - EVS - Escola Vale do Sol

Código Amostra	Data	Concentração (µg/m³)	IQA	Qualidade do Ar	Cor de Referência	Limite Conama 491/18
6586/20-02	01/06/20	**41**	7	BOA		**240 µg/m³** (Concentração Máxima Diária).
6746/20-02	07/06/20	**30**	5	BOA		
6747/20-02	13/06/20	**33**	5	BOA		
6748/20-02	19/06/20	**14**	2	BOA		
6749/20-02	25/06/20	**38**	6	BOA		

Limite de Quantificação do Método: 2 µg/m³

6.1. Resultados das Concentrações de Partículas Inaláveis (PM10)

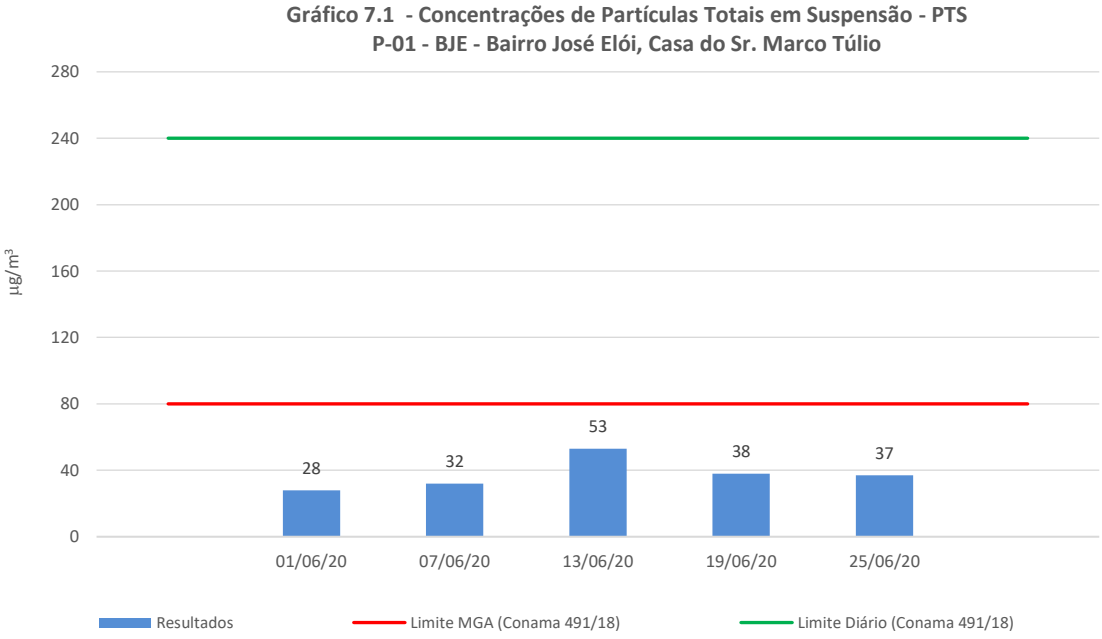
P-02 - EVS - Escola Vale do Sol

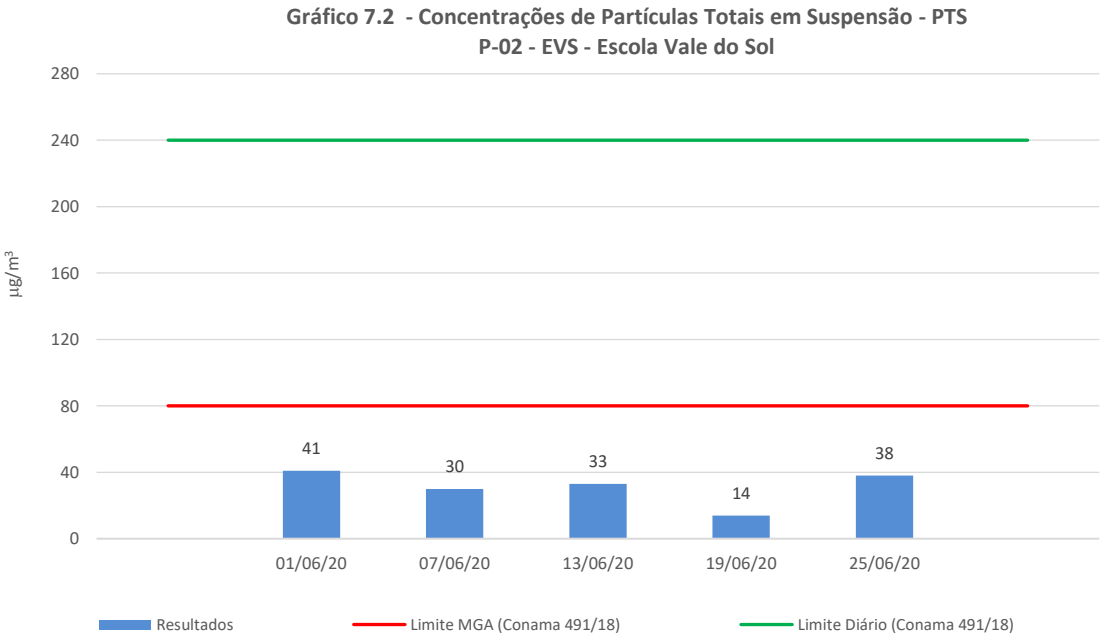
Código Amostra	Data	Concentração (µg/m³)	IQA	Qualidade do Ar	Cor de Referência	Limite Conama 491/18
6587/20-01	01/06/20	**15**	15	BOA		**120 µg/m³** (Concentração Máxima Diária).
6750/20-01	07/06/20	**19**	19	BOA		
6751/20-01	13/06/20	**17**	17	BOA		
6752/20-01	19/06/20	**8**	8	BOA		
6753/20-01	19/06/20	**30**	30	BOA		

Limite de Quantificação do Método: 2 µg/m³

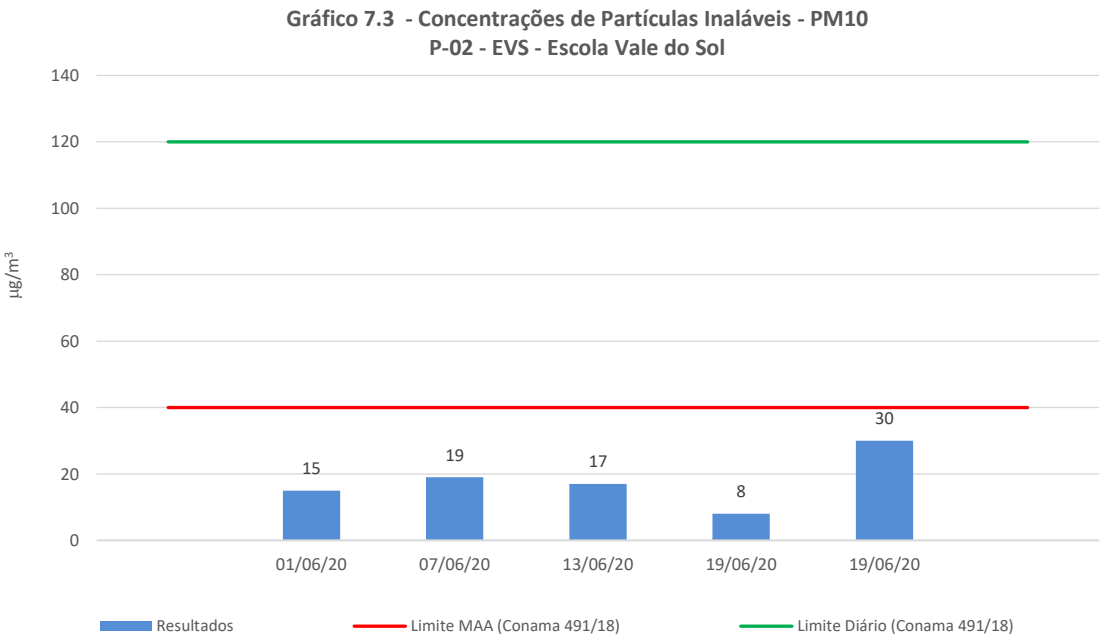
Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

7. GRÁFICOS COMPARATIVOS





Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br



Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

8. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Em relação à concentração máxima diária de Partículas Totais em Suspensão (PTS), verifica-se que o limite máximo diário de 240 µg/m^3 para o padrão de qualidade do ar final (PF), estabelecido pela Resolução nº 491/18, não foi ultrapassado em nenhuma das amostragens realizadas.

Quanto aos resultados das concentrações máximas diárias de Partículas Inaláveis (PM_{10}), se comparados com o limite máximo diário de 120 µg/m^3 para o padrão intermediário (PI-1), estabelecido pela Resolução nº 491/18, verifica-se que tal limite também não foi ultrapassado em nenhuma das amostragens realizadas.

Já as médias geométricas anuais de Partículas Totais em Suspensão (PTS) e as médias aritméticas anuais de Partículas Inaláveis (PM_{10}) poderão ser comparadas aos respectivos limites de 80 µg/m^3 e 40 µg/m^3 definidos pela Resolução n° 491/18, somente após um período de 12 meses de monitoramento.

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

ANEXO A - CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DO CALIBRADOR PADRÃO DE VAZÃO - CPV

AMBTECH SERVIÇOS ESPECIAIS LTDA
CNPJ: 03.680.260/0001-71 - INSC. EST: 062.059.222.00-51

RELATÓRIO DE ENSAIO | Nº 552A19 | Pág.1/1

CRL 0001

Dados do cliente

Razão Social: Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda
Endereço: Rua Hamacek, 122 Bairro Lucília João Monlevade/MG
Serviço solicitado: Ensaio de calibração de CPV do kit de calibração de AGV/PTS
Referência:

Equipamento ou sistema ensaiado

Descrição: Calibrador Padrão de Vazão - CPV
Código do KIT: ECOCP003
Código do CPV: CPV-0542
Código do Manômetro: ECOCP003

Informações básicas

Data do ensaio: 20/05/2019
Temperatura ambiente (T_a): 21,0 °C
Umidade Relativa local: 71 %UR
Pressão atm. local (P_a): 885 mbar
OS nº: 111019

Padrões de referência e método empregados

Descrição:	Rotâmetro	Manômetro	Manômetro	Método empregado
Código:	AT-VV02	AT-TP09	AT-CP02	NBR 5547:1997
Certificado nº	158846	0771-00020	0771-00021/22	Item 4.8.2
Válido até:	fev/2020	abr/2020	abr/2020	ITDS Rev. 02
Rastreabilidade	RBC - CAL 0458	RBC - CAL 0225	RBC - CAL 0225	

Resultados obtidos:

Condições ambientais/Calibração de PM-10

Determinação das constantes por regressão linear, entre Y1 e Qa

a_1 = 1,8988 ± 0,0286
b_1 = -0,0056 ± 0,0184
r_1 = 0,9998

$Y_1 = a_1 Q_a + b_1$
onde
$Q_a = \frac{1}{a_1}\left(\sqrt{\frac{\Delta H}{K}\frac{T_a}{P_a}} - b_1\right)$

Equação simplificada da vazão do calibrador:

$Q_a = 0,5266 \times (\Delta H(T_a / P_a))^{0,5} + (-0,0030)$

Q_a = Vazão volumétrica ambiente (m^3/min)
ΔH = Pressão diferencial no CPV (cm H_2O)
T_a = Temperatura ambiente local (K)

Condições padrão/Calibração de AGV-PTS

Determinação das constantes por regressão linear, entre Y2 e Qp

a_2 = 3,0323 ± 0,0395
b_2 = -0,0070 ± 0,0295
r_2 = 0,9998

$Y_2 = a_2 Q_p + b_2$
onde
$Q_p = \frac{1}{a_2}\left(\sqrt{\frac{\Delta H}{K}\frac{T_p}{P_p}} - b_2\right)$

Equação simplificada da vazão do calibrador:

$Q_p = 0,2065 \times (\Delta H(P_a / T_a))^{0,5} + (-0,0020)$

Q_p = Vazão volumétrica padrão (m^3/min)
P_a = Pressão atmosférica local (mm Hg)

A incerteza expandida de Qa e Qp é de ±0,9 % para um nível de confiança de 95% e fator de abrangência K = 2,00

Dados para verificação da correlação

Qa (m³/min)	ΔH	Qp (m³/min)	ΔH corrig.
0,9840	1,6837	0,7847	2,5347
1,1278	2,1936	0,8843	3,8803
1,3925	3,0246	1,0849	5,8255
1,6011	3,6250	1,3653	8,1806
1,8036	3,3334	1,5803	8,8172
2,1470	0,9948	1,8877	3,6801

Equações usadas

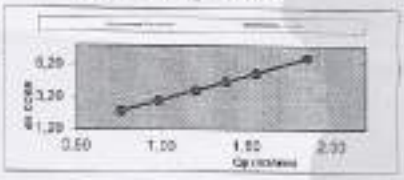
$Q_a = \frac{Y_1}{1}$

$Y_1 = \sqrt{\Delta H \cdot \frac{T_a}{P_a}}$

$Q_p = Q_a \cdot \frac{P_a}{P_p} \cdot \frac{298}{T_p} = \frac{298}{760}$

$Y_2 = \sqrt{\Delta H \cdot \frac{P_a}{T_a} \cdot \frac{298}{760}}$

Curva de calibração do CPV



Belo Horizonte - 22 maio 2019

SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADO
☐ APROVADO
☐ REPROVADO
☐ UTILIZAR SOB CONCESSÃO
RESP: DATA: 28/05/19
OBS:

Paulo Lázaro Pinto
Gerente Técnico

Este relatório atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório Ambtech

Os resultados apresentados neste documento têm significação restrita e se aplicam ao objeto detalhado, em questão.
A reprodução deste documento para outros fins só poderá ser feita [illegible]

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

ANEXO B - MEMORIAL DE CÁLCULOS

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS					
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº	196610
LOCAL DA ESTAÇÃO:	BJE - BAIRRO JOSÉ ELOI - CASA DO SR. MARCO TULIO			Nº DA AMOSTRA:	6586/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV006			INCLINAÇÃO (a_0)	2,0860
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	30/04/20			INTERSEÇÃO (b_0)	-0,9180
CERTIFICADO Nº:	CVA 073/20			DEFLEXÃO DE USO (D)	2,9
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	01/06/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	01/06/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO							SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial							Ur in	%	32
Umidade relativa final							Ur fin	%	49
Temperatura inicial durante a amostragem							T in	°C	31,0
Temperatura final durante a amostragem							T fin	°C	30,1
Horômetro inicial							Hi	1/100 h	12384,51
Horômetro final							Hf	1/100 h	12408,52
Massa de PTS retida no filtro							M_{PTS}	mg	54,55
DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³
D1	4,0	60	1,361	81,65	D14	4,0	60	1,361	81,65
D2	4,0	60	1,361	81,65	D15	4,2	60	1,384	83,01
D3	4,0	60	1,361	81,65	D16	4,2	60	1,384	83,01
D4	4,2	60	1,384	83,01	D17	4,2	60	1,384	83,01
D5	4,2	60	1,384	83,01	D18	4,0	60	1,361	81,65
D6	4,3	60	1,395	83,68	D19	4,0	60	1,361	81,65
D7	4,2	60	1,384	83,01	D20	4,0	60	1,361	81,65
D8	4,4	60	1,406	84,35	D21	4,0	60	1,361	81,65
D9	4,2	60	1,384	83,01	D22	4,0	60	1,361	81,65
D10	4,2	60	1,384	83,01	D23	4,0	60	1,361	81,65
D11	4,2	60	1,384	83,01	D24	4,2	60	1,384	83,01
D12	4,0	60	1,361	81,65	D25	4,2	0,6	1,384	0,83
D13	4,0	60	1,361	81,65	D média:	4,12	Qp média (m³/min):		1,374

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS
INÍCIO DA AMOSTRADEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1– Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_a	K	303,6
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,6
Pressão barométrica média	P_b	mmHg	714,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	54.550,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m³	1.978,81
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C_{PTS}	**µg/m³**	28
Incerteza Expandida	U	%	± 13,76
Fator de Abrangência	k	-	2,52

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS		
EVANILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL Página 01 de 01
FO-23-06

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS					
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº	196614
LOCAL DA ESTAÇÃO:	BJE - BAIRRO JOSÉ ELOI - CASA DO SR. MARCO TULIO			Nº DA AMOSTRA:	6746/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV006			INCLINAÇÃO (a_0)	2,0860
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	30/04/20			INTERSEÇÃO (b_0)	-0,9180
CERTIFICADO Nº:	CVA 073/20			DEFLEXÃO DE USO (D)	2,9
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	07/06/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	07/06/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO							SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial							Ur in	%	58
Umidade relativa final							Ur fin	%	44
Temperatura inicial durante a amostragem							T in	°C	27,3
Temperatura final durante a amostragem							T fin	°C	32,3
Horômetro inicial							Hi	1/100 h	4918,52
Horômetro final							Hf	1/100 h	4942,52
Massa de PTS retida no filtro							M_{PTS}	mg	63,35
DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³
D1	4,0	60	1,362	81,72	D14	4,0	60	1,362	81,72
D2	4,0	60	1,362	81,72	D15	4,2	60	1,385	83,08
D3	4,0	60	1,362	81,72	D16	4,2	60	1,385	83,08
D4	4,2	60	1,385	83,08	D17	4,2	60	1,385	83,08
D5	4,2	60	1,385	83,08	D18	4,0	60	1,362	81,72
D6	4,3	60	1,396	83,76	D19	4,0	60	1,362	81,72
D7	4,2	60	1,385	83,08	D20	4,0	60	1,362	81,72
D8	4,4	60	1,407	84,42	D21	4,0	60	1,362	81,72
D9	4,2	60	1,385	83,08	D22	4,0	60	1,362	81,72
D10	4,2	60	1,385	83,08	D23	4,0	60	1,362	81,72
D11	4,2	60	1,385	83,08	D24	4,2	60	1,385	83,08
D12	4,0	60	1,362	81,72	D25	4,2	0,0	1,385	0,00
D13	4,0	60	1,362	81,72	D média:	4,12	Qp média (m³/min):		1,375

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS
INÍCIO DA AMOSTRADEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1– Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_a	K	302,8
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Pressão barométrica média	P_b	mmHg	714,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	63.350,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m³	1.979,65
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C_{PTS}	**µg/m³**	32
Incerteza Expandida	U	%	± 13,75
Fator de Abrangência	k	-	2,52

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS		
EVANILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL Página 01 de 01
FO-23-06

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS					
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº	195775
LOCAL DA ESTAÇÃO:	BJE - BAIRRO JOSÉ ELOI - CASA DO SR. MARCO TULIO			Nº DA AMOSTRA:	6747/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV006			INCLINAÇÃO (a_0)	2,0860
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	30/04/20			INTERSEÇÃO (b_0)	-0,9180
CERTIFICADO Nº:	CVA 073/20			DEFLEXÃO DE USO (D)	2,9
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	13/06/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	13/06/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO							SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial							Ur in	%	41
Umidade relativa final							Ur fin	%	63
Temperatura inicial durante a amostragem							T in	°C	34,7
Temperatura final durante a amostragem							T fin	°C	21,6
Horômetro inicial							Hi	1/100 h	4942,52
Horômetro final							Hf	1/100 h	4966,54
Massa de PTS retida no filtro							M_{PTS}	mg	105,60
DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³
D1	4,0	60	1,365	81,87	D14	4,0	60	1,365	81,87
D2	4,0	60	1,365	81,87	D15	4,2	60	1,387	83,24
D3	4,0	60	1,365	81,87	D16	4,2	60	1,387	83,24
D4	4,2	60	1,387	83,24	D17	4,2	60	1,387	83,24
D5	4,2	60	1,387	83,24	D18	4,0	60	1,365	81,87
D6	4,3	60	1,399	83,91	D19	4,0	60	1,365	81,87
D7	4,2	60	1,387	83,24	D20	4,0	60	1,365	81,87
D8	4,4	60	1,410	84,58	D21	4,0	60	1,365	81,87
D9	4,2	60	1,387	83,24	D22	4,0	60	1,365	81,87
D10	4,2	60	1,387	83,24	D23	4,0	60	1,365	81,87
D11	4,2	60	1,387	83,24	D24	4,2	60	1,387	83,24
D12	4,0	60	1,365	81,87	D25	4,2	1,2	1,387	1,66
D13	4,0	60	1,365	81,87	D média:	4,12	Qp média (m³/min):		1,378

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS
INÍCIO DA AMOSTRADEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☐ 1 ☐ 2 ☑ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1– Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_a	K	301,2
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1441,2
Pressão barométrica média	P_b	mmHg	714,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	105.600,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m³	1.984,99
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C_{PTS}	**µg/m³**	53
Incerteza Expandida	U	%	± 13,73
Fator de Abrangência	k	-	2,52

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS		
EVANILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL Página 01 de 01
FO-23-06

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS					
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº	195782
LOCAL DA ESTAÇÃO:	BJE - BAIRRO JOSÉ ELOI - CASA DO SR. MARCO TULIO			Nº DA AMOSTRA:	6748/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV006			INCLINAÇÃO (a_0)	2,0860
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	30/04/20			INTERSEÇÃO (b_0)	-0,9180
CERTIFICADO Nº:	CVA 073/20			DEFLEXÃO DE USO (D)	2,9
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	19/06/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	19/06/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO							SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial							Ur in	%	63
Umidade relativa final							Ur fin	%	59
Temperatura inicial durante a amostragem							T in	°C	21,6
Temperatura final durante a amostragem							T fin	°C	22,0
Horômetro inicial							Hi	1/100 h	4966,54
Horômetro final							Hf	1/100 h	4990,54
Massa de PTS retida no filtro							M_{PTS}	mg	76,80
DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³
D1	4,0	60	1,374	82,46	D14	4,0	60	1,374	82,46
D2	4,0	60	1,374	82,46	D15	4,2	60	1,397	83,85
D3	4,0	60	1,374	82,46	D16	4,2	60	1,397	83,85
D4	4,2	60	1,397	83,85	D17	4,2	60	1,397	83,85
D5	4,2	60	1,397	83,85	D18	4,0	60	1,374	82,46
D6	4,3	60	1,409	84,53	D19	4,0	60	1,374	82,46
D7	4,2	60	1,397	83,85	D20	4,0	60	1,374	82,46
D8	4,4	60	1,420	85,20	D21	4,0	60	1,374	82,46
D9	4,2	60	1,397	83,85	D22	4,0	60	1,374	82,46
D10	4,2	60	1,397	83,85	D23	4,0	60	1,374	82,46
D11	4,2	60	1,397	83,85	D24	4,2	60	1,397	83,85
D12	4,0	60	1,374	82,46	D25	4,2	0,0	1,397	0,00
D13	4,0	60	1,374	82,46	D média:	4,12	Qp média (m³/min):		1,388

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS
INÍCIO DA AMOSTRADEM ☐ 1 ☐ 2 ☑ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1– Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_a	K	294,8
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Pressão barométrica média	P_b	mmHg	714,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	76.800,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m³	1.997,79
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C_{PTS}	**µg/m³**	38
Incerteza Expandida	U	%	± 13,7
Fator de Abrangência	k	-	2,52

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS		
EVANILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL Página 01 de 01
FO-23-06

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS					
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº:	195728
LOCAL DA ESTAÇÃO:	RUA : BAIRRO JOSE ELOI - CASA DO SR. MARCO TULIO			Nº DA AMOSTRA:	6749/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV006			INCLINAÇÃO (a_0)	2,0860
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	30/04/20			INTERSEÇÃO (b_0)	-0,9180
CERTIFICADO Nº:	CVA 073/20			DEFLEXÃO DE USO (D)	2,9
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	25/06/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	25/06/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM		
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	Ur in	%	59
Umidade relativa final	Ur fin	%	63
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	22,0
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	24,0
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	4990,54
Horômetro final	Hf	1/100 h	5013,54
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	mg	71,05

DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3
D1	4,0	60	1,373	82,35	D14	4,0	60	1,373	82,35
D2	4,0	60	1,373	82,35	D15	4,2	60	1,396	83,73
D3	4,0	60	1,373	82,35	D16	4,2	60	1,396	83,73
D4	4,2	60	1,396	83,73	D17	4,2	60	1,396	83,73
D5	4,2	60	1,396	83,73	D18	4,0	60	1,373	82,35
D6	4,3	60	1,407	84,41	D19	4,0	60	1,373	82,35
D7	4,2	60	1,396	83,73	D20	4,0	60	1,373	82,35
D8	4,4	60	1,418	85,08	D21	4,0	60	1,373	82,35
D9	4,2	60	1,396	83,73	D22	4,0	60	1,373	82,35
D10	4,2	60	1,396	83,73	D23	4,0	60	1,373	82,35
D11	4,2	60	1,396	83,73	D24	4,2	60	1,396	83,73
D12	4,0	60	1,373	82,35	D25	4,2	-60,0	1,396	-83,73
D13	4,0	60	1,373	82,35	D média:	4,12	Qp média (m^3/min):		1,386

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS
INÍCIO DA AMOSTRADEM ☐ 1 ☐ 2 ☑ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1– Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_a	K	296,0
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1380,0
Pressão barométrica média	P_a	mmHg	714,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	71.050,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m^3	1.911,29
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C_{PTS}	**µg/m³**	**37**
Incerteza Expandida	U	%	± 13,71
Fator de Abrangência	k	-	2,52

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS		
EVANILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL — Página 01 de 01
FO-23-06

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS					
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº:	196609
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL			Nº DA AMOSTRA:	6586/20-02
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV003			INCLINAÇÃO (a_0)	1,4582
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	13/04/20			INTERSEÇÃO (b_0)	0,2376
CERTIFICADO Nº:	CVA 074/20			DEFLEXÃO DE USO (D)	4,3
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	01/06/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	01/06/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM		
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	Ur in	%	31
Umidade relativa final	Ur fin	%	64
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	31,4
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	26,4
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	4894,52
Horômetro final	Hf	1/100 h	4918,52
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	mg	74,35

DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3
D1	4,5	60	1,238	74,28	D14	4,6	60	1,253	75,21
D2	4,6	60	1,253	75,21	D15	4,6	60	1,253	75,21
D3	4,8	60	1,284	77,03	D16	4,6	60	1,253	75,21
D4	4,6	60	1,253	75,21	D17	4,6	60	1,253	75,21
D5	4,8	60	1,284	77,03	D18	4,6	60	1,253	75,21
D6	4,8	60	1,284	77,03	D19	4,6	60	1,253	75,21
D7	4,6	60	1,253	75,21	D20	4,8	60	1,284	77,03
D8	4,7	60	1,269	76,12	D21	4,8	60	1,284	77,03
D9	4,7	60	1,269	76,12	D22	4,8	60	1,284	77,03
D10	4,7	60	1,269	76,12	D23	4,8	60	1,284	77,03
D11	4,8	60	1,284	77,03	D24	4,8	60	1,284	77,03
D12	4,8	60	1,284	77,03	D25	4,8	0,0	1,284	0,00
D13	4,6	60	1,253	75,21	D média:	4,70	Qp média (m^3/min):		1,268

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS
INÍCIO DA AMOSTRADEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1– Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_a	K	301,9
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Pressão barométrica média	P_a	mmHg	714,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	74.350,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m^3	1.825,05
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C_{PTS}	**µg/m³**	**41**
Incerteza Expandida	U	%	± 12,24
Fator de Abrangência	k	-	2,52

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS		
RICARDO ALVES	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL — Página 01 de 01
FO-23-06

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS					
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº:	196616
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL			Nº DA AMOSTRA:	6746/20-02
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV003			INCLINAÇÃO (a_0)	1,4582
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	13/04/20			INTERSEÇÃO (b_0)	0,2376
CERTIFICADO Nº:	CVA 074/20			DEFLEXÃO DE USO (D)	4,3
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	07/06/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	07/06/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM		
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	Ur in	%	56
Umidade relativa final	Ur fin	%	50
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	30,0
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	29,0
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	12408,52
Horômetro final	Hf	1/100 h	12432,59
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	mg	55,50

DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3
D1	4,5	60	1,237	74,19	D14	4,6	60	1,252	75,12
D2	4,6	60	1,252	75,12	D15	4,6	60	1,252	75,12
D3	4,8	60	1,282	76,95	D16	4,6	60	1,252	75,12
D4	4,6	60	1,252	75,12	D17	4,6	60	1,252	75,12
D5	4,8	60	1,282	76,95	D18	4,6	60	1,252	75,12
D6	4,8	60	1,282	76,95	D19	4,6	60	1,252	75,12
D7	4,6	60	1,252	75,12	D20	4,8	60	1,282	76,95
D8	4,7	60	1,267	76,04	D21	4,8	60	1,282	76,95
D9	4,7	60	1,267	76,04	D22	4,8	60	1,282	76,95
D10	4,7	60	1,267	76,04	D23	4,8	60	1,282	76,95
D11	4,8	60	1,282	76,95	D24	4,8	60	1,282	76,95
D12	4,8	60	1,282	76,95	D25	4,8	4,2	1,282	5,39
D13	4,6	60	1,252	75,12	D média:	4,70	Qp média (m^3/min):		1,267

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS
INÍCIO DA AMOSTRADEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1– Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_a	K	302,5
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1444,2
Pressão barométrica média	P_a	mmHg	714,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	55.500,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m^3	1.828,39
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C_{PTS}	**µg/m³**	**30**
Incerteza Expandida	U	%	± 12,26
Fator de Abrangência	k	-	2,52

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS		
RICARDO ALVES	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL — Página 01 de 01
FO-23-06

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS					
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº:	195777
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL			Nº DA AMOSTRA:	6747/20-02
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV003			INCLINAÇÃO (a_0)	1,4582
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	13/04/20			INTERSEÇÃO (b_0)	0,2376
CERTIFICADO Nº:	CVA 074/20			DEFLEXÃO DE USO (D)	4,3
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	13/06/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	13/06/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM		
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	Ur in	%	50
Umidade relativa final	Ur fin	%	61
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	29,0
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	22,8
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	12432,53
Horômetro final	Hf	1/100 h	12456,53
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	mg	60,40

DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3
D1	4,5	60	1,245	74,70	D14	4,6	60	1,261	75,63
D2	4,6	60	1,261	75,63	D15	4,6	60	1,261	75,63
D3	4,8	60	1,291	77,47	D16	4,6	60	1,261	75,63
D4	4,6	60	1,261	75,63	D17	4,6	60	1,261	75,63
D5	4,8	60	1,291	77,47	D18	4,6	60	1,261	75,63
D6	4,8	60	1,291	77,47	D19	4,6	60	1,261	75,63
D7	4,6	60	1,261	75,63	D20	4,8	60	1,291	77,47
D8	4,7	60	1,276	76,55	D21	4,8	60	1,291	77,47
D9	4,7	60	1,276	76,55	D22	4,8	60	1,291	77,47
D10	4,7	60	1,276	76,55	D23	4,8	60	1,291	77,47
D11	4,8	60	1,291	77,47	D24	4,8	60	1,291	77,47
D12	4,8	60	1,291	77,47	D25	4,8	0,0	1,291	0,00
D13	4,6	60	1,261	75,63	D média:	4,70	Qp média (m^3/min):		1,275

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS
INÍCIO DA AMOSTRADEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☐ 1 ☐ 2 ☑ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1– Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_a	K	298,9
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Pressão barométrica média	P_a	mmHg	714,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	60.400,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m^3	1.835,36
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C_{PTS}	**µg/m³**	**33**
Incerteza Expandida	U	%	± 12,22
Fator de Abrangência	k	-	2,52

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS		
RICARDO ALVES	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL — Página 01 de 01
FO-23-06

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS					
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº	195781
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL			Nº DA AMOSTRA:	6748/20-02
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV003			INCLINAÇÃO (a_0)	1,4582
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	13/04/20			INTERSEÇÃO (b_0)	0,2376
CERTIFICADO Nº:	CVA 074/20			DEFLEXÃO DE USO (D)	4,3
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	19/06/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	19/06/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM		
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	Ur in	%	61
Umidade relativa final	Ur fin	%	58
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	22,8
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	23,0
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	12456,53
Horômetro final	Hf	1/100 h	12480,54
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	mg	25,65

DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³
D1	4,5	60	1,252	75,13	D14	4,6	60	1,268	76,06
D2	4,6	60	1,268	76,06	D15	4,6	60	1,268	76,06
D3	4,8	60	1,298	77,91	D16	4,6	60	1,268	76,06
D4	4,6	60	1,268	76,06	D17	4,6	60	1,268	76,06
D5	4,8	60	1,298	77,91	D18	4,6	60	1,268	76,06
D6	4,8	60	1,298	77,91	D19	4,6	60	1,268	76,06
D7	4,6	60	1,268	76,06	D20	4,8	60	1,298	77,91
D8	4,7	60	1,283	76,99	D21	4,8	60	1,298	77,91
D9	4,7	60	1,283	76,99	D22	4,8	60	1,298	77,91
D10	4,7	60	1,283	76,99	D23	4,8	60	1,298	77,91
D11	4,8	60	1,298	77,91	D24	4,8	60	1,298	77,91
D12	4,8	60	1,298	77,91	D25	4,8	0,6	1,298	0,78
D13	4,6	60	1,268	76,06	D média:	4,70	Qp média (m³/min):		1,282

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS
INÍCIO DA AMOSTRADEM ☐ 1 ☐ 2 ☑ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1– Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	295,9
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,6
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	714,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	25.650,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m³	1.846,61
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C_{PTS}	**µg/m³**	**14**
Incerteza Expandida	U	%	± 11,88
Fator de Abrangência	k	-	2,43

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS		
RICARDO ALVES	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL Página 01 de 01
FO-23-06

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS					
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº	195735
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL			Nº DA AMOSTRA:	6749/20-02
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV003			INCLINAÇÃO (a_0)	0,7854
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	25/06/20			INTERSEÇÃO (b_0)	1,2975
CERTIFICADO Nº:	CVA 125/20			DEFLEXÃO DE USO (D)	5,4
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	25/06/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	25/06/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM		
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	Ur in	%	64
Umidade relativa final	Ur fin	%	65
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	23,0
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	26,5
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	12480,61
Horômetro final	Hf	1/100 h	12504,61
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	mg	74,70

DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³
D1	6,0	60	1,372	82,33	D14	6,0	60	1,372	82,33
D2	6,0	60	1,372	82,33	D15	6,0	60	1,372	82,33
D3	6,0	60	1,372	82,33	D16	6,0	60	1,372	82,33
D4	6,0	60	1,372	82,33	D17	6,0	60	1,372	82,33
D5	6,1	60	1,397	83,83	D18	6,0	60	1,372	82,33
D6	6,0	60	1,372	82,33	D19	6,0	60	1,372	82,33
D7	6,2	60	1,422	85,33	D20	6,0	60	1,372	82,33
D8	6,2	60	1,422	85,33	D21	6,0	60	1,372	82,33
D9	6,0	60	1,372	82,33	D22	6,0	60	1,372	82,33
D10	6,0	60	1,372	82,33	D23	6,0	60	1,372	82,33
D11	6,0	60	1,372	82,33	D24	6,0	60	1,372	82,33
D12	6,0	60	1,372	82,33	D25	6,0	0,0	1,372	0,00
D13	6,0	60	1,372	82,33	D média:	6,02	Qp média (m³/min):		1,377

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS
INÍCIO DA AMOSTRADEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1– Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	297,8
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	714,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	74.700,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m³	1.983,37
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C_{PTS}	**µg/m³**	**38**
Incerteza Expandida	U	%	± 14,87
Fator de Abrangência	k	-	2,52

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS		
RICARDO ALVES	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL Página 01 de 01
FO-23-06

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (PM10) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS					
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº	196611
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL			Nº DA AMOSTRA	6587/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM010			INCLINAÇÃO (a_0)	5,1657
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	30/04/20			INTERSEÇÃO (b_0)	0,6440
CERTIFICADO Nº:	CVP 053-20				
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	01/06/20	HORÁRIO:	00:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	01/06/20	HORÁRIO:	00:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	35
Umidade Relativa Final	Ur F	%	52
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	32,0
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	29,4
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔHf I	cmH_2O	26,0
Pressão diferencial final do filtro	ΔHf F	cmH_2O	26,4
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	756,68
Horômetro final	Hf	1/100 h	780,68
Massa de PI retida no filtro	M_{PI}	mg	22,20

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS
INÍCIO DA AMOSTRADEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1– Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	303,7
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	cmH_2O	26,20
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	mmHg	19,26
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	714,0
Taxa de pressão média - eq.01	P_0/P_3	adm	0,973
Massa de PI retida no filtro	M_{PI}	µg	22.200,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1.440,00
Vazão média nas condições reais - eq.02	Qr	m³/min	1,110
Vazão média nas condições padrão - eq.03	Qp	m³/min	1,023
Volume de ar amostrado (condições padrão)	Vp	m³	1.473,66
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e 760 mmHg) - eq.04	C_{PM10}	**µg/m³**	**15**
Incerteza Expandida	U	%	± 17,92
Fator de Abrangência	k	-	2,37

5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS		
EVANILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL Página 01 de 01
FO-58-05

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (PM10) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS					
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº	196615
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL			Nº DA AMOSTRA	6750/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM010			INCLINAÇÃO (a_0)	5,1657
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	30/04/20			INTERSEÇÃO (b_0)	0,6440
CERTIFICADO Nº:	CVP 053-20				
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	07/06/20	HORÁRIO:	00:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	07/06/20	HORÁRIO:	00:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	56
Umidade Relativa Final	Ur F	%	50
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	30,0
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	29,0
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔHf I	cmH_2O	26,2
Pressão diferencial final do filtro	ΔHf F	cmH_2O	26,0
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	772,60
Horômetro final	Hf	1/100 h	797,17
Massa de PI retida no filtro	M_{PI}	mg	28,20

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS
INÍCIO DA AMOSTRADEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1– Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	302,5
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	cmH_2O	26,10
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	mmHg	19,19
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	714,0
Taxa de pressão média - eq.01	P_0/P_3	adm	0,973
Massa de PI retida no filtro	M_{PI}	µg	28.200,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1.474,20
Vazão média nas condições reais - eq.02	Qr	m³/min	1,108
Vazão média nas condições padrão - eq.03	Qp	m³/min	1,026
Volume de ar amostrado (condições padrão)	Vp	m³	1.512,12
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e 760 mmHg) - eq.04	C_{PM10}	**µg/m³**	**19**
Incerteza Expandida	U	%	± 17,76
Fator de Abrangência	k	-	2,37

5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS		
EVANILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL Página 01 de 01
FO-58-05

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (PM10) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS				
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE		FILTRO Nº	195776
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL		Nº DA AMOSTRA	6751/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM010		INCLINAÇÃO (a_2)	5,1657
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	30/04/20		INTERSEÇÃO (b_2)	0,6440
CERTIFICADO Nº:	CVP 053-20			
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 13/06/20	HORÁRIO:	00:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 13/06/20	HORÁRIO:	00:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	50
Umidade Relativa Final	Ur F	%	58
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	29,0
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	24,0
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔHf I	cmH_2O	26,0
Pressão diferencial final do filtro	ΔHf F	cmH_2O	26,0
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	797,17
Horômetro final	Hf	1/100 h	820,17
Massa de PI retida no filtro	M_{f1}	mg	24,35

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS				
INÍCIO DA AMOSTRADEM	☑ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	☐ 1	☐ 2	☑ 3	☐ 4

Legenda Condições Climáticas: 1 – Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso

Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	299,5
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	cmH_2O	26,00
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	mmHg	19,12
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	714,0
Taxa de pressão média - eq.01	P_0/P_3	adm	0,973
Massa de PI retida no filtro	M_{f1}	µg	24.350,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1.380,00
Vazão média nas condições reais - eq.02	Qr	m^3/min	1,103
Vazão média nas condições padrão - eq.03	Qp	m^3/min	1,031
Volume de ar amostrado (condições padrão)	Vp	m^3	1.423,01
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e760 mmHg) - eq.04	C_{PM10}	**µg/m³**	**17**
Incerteza Expandida	U	%	± 17,85
Fator de Abrangência	k	-	2,37

5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS		
EVANILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL — Página 01 de 01

FO-58-05

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (PM10) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS				
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE		FILTRO Nº	195780
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL		Nº DA AMOSTRA	6752/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM010		INCLINAÇÃO (a_2)	5,1657
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	30/04/20		INTERSEÇÃO (b_2)	0,6440
CERTIFICADO Nº:	CVP 053-20			
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 19/06/20	HORÁRIO:	00:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 19/06/20	HORÁRIO:	00:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	58
Umidade Relativa Final	Ur F	%	64
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	23,5
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	23,0
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔHf I	cmH_2O	26,2
Pressão diferencial final do filtro	ΔHf F	cmH_2O	29,4
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	18040,90
Horômetro final	Hf	1/100 h	18064,90
Massa de PI retida no filtro	M_{f1}	mg	11,30

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS				
INÍCIO DA AMOSTRADEM	☐ 1	☐ 2	☑ 3	☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	☑ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4

Legenda Condições Climáticas: 1 – Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso

Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	296,3
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	cmH_2O	27,80
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	mmHg	20,44
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	714,0
Taxa de pressão média - eq.01	P_0/P_3	adm	0,971
Massa de PI retida no filtro	M_{f1}	µg	11.300,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1.440,00
Vazão média nas condições reais - eq.02	Qr	m^3/min	1,091
Vazão média nas condições padrão - eq.03	Qp	m^3/min	1,031
Volume de ar amostrado (condições padrão)	Vp	m^3	1.484,60
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e760 mmHg) - eq.04	C_{PM10}	**µg/m³**	**8**
Incerteza Expandida	U	%	± 18,41
Fator de Abrangência	k	-	2,28

5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS		
EVANILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL — Página 01 de 01

FO-58-05

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (PM10) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS				
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE		FILTRO Nº	195723
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL		Nº DA AMOSTRA	6753/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM010		INCLINAÇÃO (a_2)	5,1657
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	30/04/20		INTERSEÇÃO (b_2)	0,6440
CERTIFICADO Nº:	CVP 053-20			
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 19/06/20	HORÁRIO:	00:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 19/06/20	HORÁRIO:	00:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	64
Umidade Relativa Final	Ur F	%	63
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	23,0
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	26,5
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔHf I	cmH_2O	27,5
Pressão diferencial final do filtro	ΔHf F	cmH_2O	30,5
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	18064,9
Horômetro final	Hf	1/100 h	18088,9
Massa de PI retida no filtro	M_{f1}	mg	44,55

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS				
INÍCIO DA AMOSTRADEM	☑ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	☑ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4

Legenda Condições Climáticas: 1 – Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso

Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	297,8
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	cmH_2O	29,00
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	mmHg	21,32
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	714,0
Taxa de pressão média - eq.01	P_0/P_3	adm	0,970
Massa de PI retida no filtro	M_{f1}	µg	44.550,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1.440,60
Vazão média nas condições reais - eq.02	Qr	m^3/min	1,090
Vazão média nas condições padrão - eq.03	Qp	m^3/min	1,024
Volume de ar amostrado (condições padrão)	Vp	m^3	1.475,88
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e760 mmHg) - eq.04	C_{PM10}	**µg/m³**	**30**
Incerteza Expandida	U	%	± 18,14
Fator de Abrangência	k	-	2,43

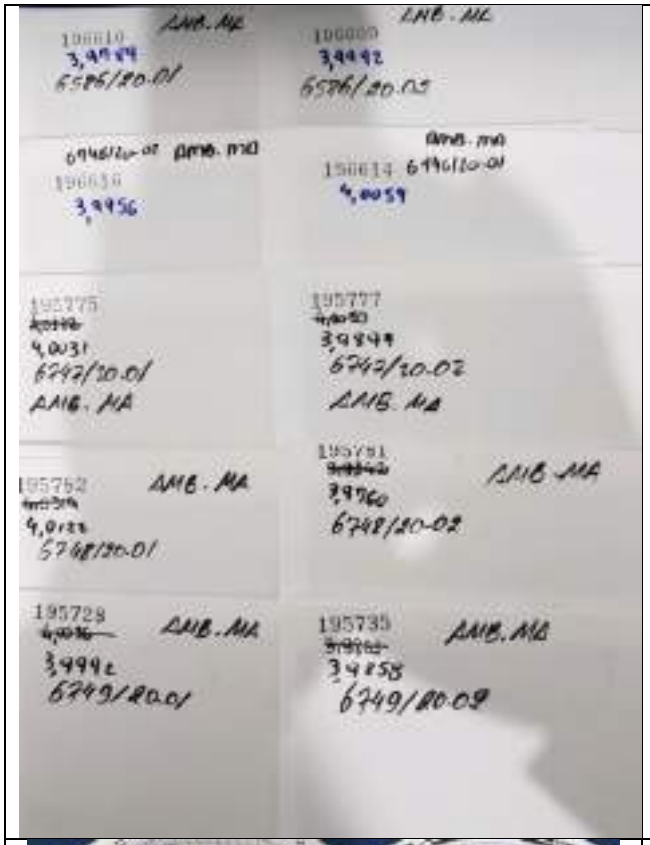
5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS		
EVANILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

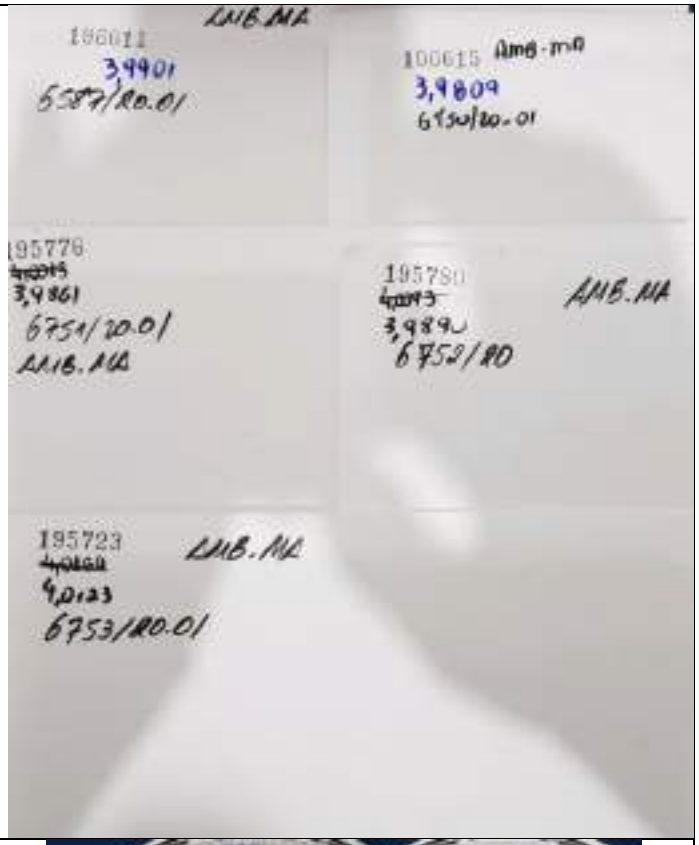
SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL — Página 01 de 01

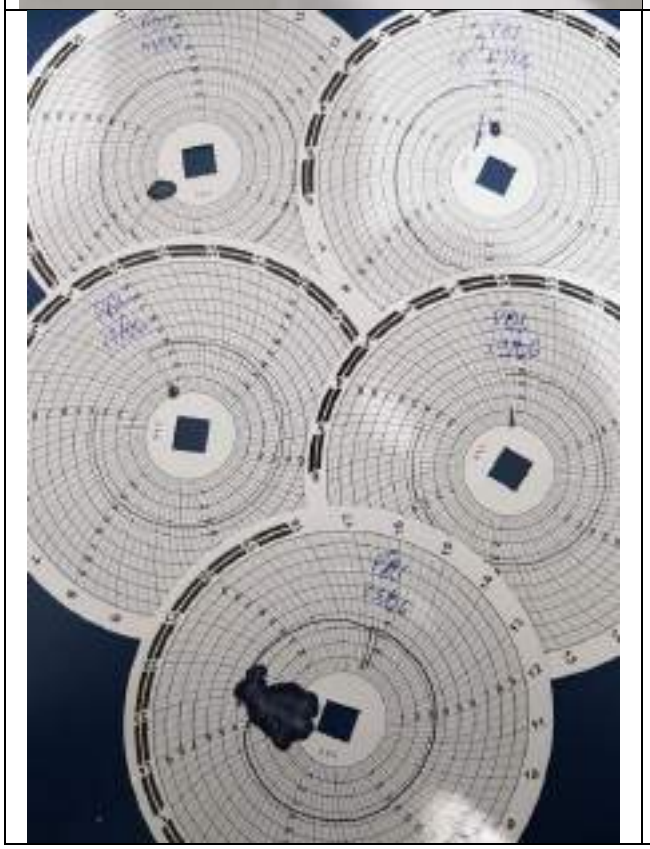
FO-58-05

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

ANEXO C - FILTROS AMOSTRADOS E CARTAS GRÁFICAS DE REGISTRO DE VAZÃO







Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

ANEXO D - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)

Via do Contratante
Página 1/1

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

CREA-MG

ART de Obra ou Serviço
1420190000005208461

1 Responsável Técnico
JUCELIO FRAGA BRUZZI
Título profissional
ENGENHEIRO AMBIENTAL
RNP: 1415036252
Registro: 04.0.0000200472

2 Dados do Contrato
Contratante: ARCELOR MITTAL BRASIL SA
Logradouro: AVENIDA AV CARANDAI
Complemento: 24º ANDAR
Cidade: BELO HORIZONTE
Bairro: SANTA EFIGÊNIA
UF: MG
CNPJ: 17.469.701/0001-77
Nº: 001115
CEP: 30110915
Contrato: 5800001110
Celebrado em: 01/04/2019
Valor: 6.000,00
Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO

3 Dados da Obra/Serviço
Logradouro: AVENIDA AV CARANDAI
Complemento: 24º ANDAR
Cidade: BELO HORIZONTE
Bairro: SANTA EFIGÊNIA
UF: MG
Nº: 001115
CEP: 30110915
Data de início: 01/04/2019 Previsão de término: 01/04/2023
Finalidade: AMBIENTAL
Proprietário: ARCELOR MITTAL BRASIL S/A
CNPJ: 17.469.701/0001-77

4 Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
1 - CONSULTORIA ENSAIO, MEIO AMBIENTE, RELATORIO DE MONITORAMENTO AMBIENTAL	8.00	h/a

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5 Observações
ANOTAÇÃO DE SERVIÇOS DE MONITORAMENTO AMBIENTAL (RUÍDO, VIBRAÇÃO, ATMOSFÉRICO, QUALIDADE DO AR)

6 Declaração

7 Entidade de Classe
SEM INDICAÇÃO DE ENTIDADE DE CLASSE

8 Assinaturas
Declaramos verdadeiras as informações acima
26 de Abril de 2019
JUCELIO FRAGA BRUZZI
RNP: 1415036252
ARCELOR MITTAL BRASIL SA
CNPJ: 17.469.701/0001-77

9 Informações
- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante de pagamento ou conferência no site do Crea.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada em www.crea-mg.org.br ou mobile crea-mg
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante como objetivo de documentar o vínculo contratual.
VALOR DA OBRA: R$ 1.000.000,00 ÁREA DE ATUAÇÃO: MEIO AMBIENTE.

CREA-MG
www.crea-mg.org.br | 0800 031 2732

Valor da ART: 85,96 Registrada em: 26/04/2019 Valor Pago: 85,96 Nosso Número: 00000000005089606

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

- A Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda adota como regra de decisão para a declaração da conformidade de seus resultados, não considerar a incerteza dos ensaios e amostragens para declarar se um resultado está conforme ou não com uma Legislação Ambiental, Lei, Decreto, Regulamento, Nota Técnica ou similar.

- Os planos das amostragens realizadas pela Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda possuem o mesmo número de identificação das amostras e estão disponíveis, se requeridos.

- As incertezas expandidas de medição para todos os ensaios do escopo de homologação da Ecoar foram calculadas de acordo com os métodos de referência e estão à disposição para consulta a qualquer momento por parte de nossos clientes.

- Nenhuma das informações contidas nesse relatório pode ser reproduzida ou alterada sem o acordo formal da Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda. Este relatório não pode ser reproduzido de forma parcial, somente na íntegra.

- Os resultados se referem somente às amostras analisadas. As amostras coletadas pelo cliente, são analisadas conforme recebidas.

- Todas as informações do cliente, referentes a este trabalho estão protegidas por nossa Política de Confidencialidade.

Aprovado por:

Jucélio Bruzzi

CREA-MG: 200472/D
CRQ-MG: 02.406.382 - 2ª Região
Engenheiro Ambiental
Gerente Técnico
Signatário Autorizado

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

RELATÓRIO TÉCNICO DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR

ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE S.A

BELA VISTA DE MINAS - MG

P-01 - BJE- BAIRRO JOSÉ ELÓI, CASA DO SR. MARCO TÚLIO
P-02 - EVS - ESCOLA VALE DO SOL

PERÍODO DE REFERÊNCIA: JULHO DE 2020

Execução

Julho de 2020

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº.:	**AR635-20**
DATA DE ELABORAÇÃO	14/08/20

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

EMPRESA RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS			
Razão Social:	Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda	**Endereço:**	Rua Hamacek, 122 - Lucília - João Monlevade - MG
CNPJ:	05.770.537/0001-54	**email:**	ecoar@ecoarma.com.br
Nº. Certificado ISO/IEC 17025: 325.01 Reconhecimento válido somente para os serviços prestados pela ECOAR que sejam visualizados no endereço: http://www.rmmg.org.br, na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração.			
Nº. Cadastro FEAM: FO79301/2005		**Nº. Registro IBAMA:**678.839	

EQUIPE TÉCNICA DA ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL RESPONSÁVEL PELOS TRABALHOS DE CAMPO		
NOME	FUNÇÃO	REGISTRO PROFISSIONAL
EVANILDO JOSÉ	ASSISTENTE TEC.	-
EQUIPE TÉCNICA DA ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DESTE RELATÓRIO		
NOME	FUNÇÃO	REGISTRO PROFISSIONAL
JUCÉLIO BRUZZI	GERENTE TÉCNICO	CREA MG Nº: 200472/D CRQ MG nº. 02.406.382 - 2ª Região

EMPRESA RESPONSÁVEL PELO EMPREENDIMENTO			
Razão Social:	ArcelorMittal Mina do Andrade S/A	**Endereço:**	Rua do Andrade, Mineração do Andrade, s/nº - Bela Vista de Minas - MG - CEP: 35.938-000
CNPJ:	17.469.701/0086-66		
e-mail:	gustavo.cazita@arcelormittal.com.br	**Telefone:**	(31) 3808-1149
ACOMPANHAMENTO DA CONTRATANTE			
Gustavo Cazita Técnico em Meio Ambiente			

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

1. INTRODUÇÃO

Este relatório vem apresentar os resultados do monitoramento da qualidade do ar, empreendido pela ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE S/A, em áreas sobre a influência das atividades da Mina do Andrade, localizada no município de Bela Vista de Minas - MG.

São apresentados os resultados das amostragens realizadas no mês de **julho de 2020**, nas estações de monitoramento descritas abaixo:

- P-01 - BJE - Bairro José Elói, Casa do Sr. Marco Túlio
- P-02 - EVS - Escola Vale do Sol

Foram monitorados os parâmetros Partículas Totais em Suspensão (PTS), através do Amostrador de Grandes Volumes - AGV PTS e Partículas Inaláveis (PM10) através do Amostrador de Grandes Volumes - AGV PM_{10}.

A frequência de coletas de amostras foi com intervalos de 6 (seis) dias.

Para simplificar o processo de divulgação dos dados levantados nesta campanha de monitoramento foi utilizado o Índice de Qualidade do Ar.

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

2. METODOLOGIA EMPREGADA

2.1. Métodos de Referência

ABNT NBR 9.547:1997	Material Particulado em Suspensão no Ar Ambiente - Determinação da Concentração Total pelo Método do Amostrador de Grande Volume
ABNT NBR 13.412:1995	Material Particulado em Suspensão na Atmosfera - Determinação da Concentração de Partículas Inaláveis pelo Método Amostrador de Grande Volume Acoplado ao Separador Inercial de Partículas.
USEPA	*Reference Method for the Determination of Particulate Matter as PM10 in the Atmosphere, contido no Federal Register 40 CFR 50, Appendix J*
USEPA	*Guideline for Reporting of Daily Air Quality - Pollutant Standards Index (PSI)*

2.2. Desvios, Adições ou Exclusões aos Métodos de Ensaio

Não ocorreram desvios, adições ou exclusões aos métodos de ensaio executados.

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

3. ÍNDICE DE QUALIDADE DO AR – IQA

3.1. Estrutura do IQA

O Índice de Qualidade do Ar - IQA foi criado pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos - EPA, com base na experiência acumulada de vários anos, e possui o objetivo de simplificar e padronizar a divulgação dos resultados de monitoramento da qualidade do ar ambiente pelos meios de comunicação. O Índice é obtido através de uma função linear segmentada, onde os pontos de inflexão são os padrões de qualidade do ar. Desta função, que relaciona a concentração do poluente, com o valor do índice, resulta um número adimensional referido a uma escala com base em padrões de qualidade do ar. Para cada poluente medido é calculado um índice. Para efeito de divulgação, é utilizado o índice mais elevado, isto é, a qualidade do ar de uma estação é determinada pelo pior caso, havendo o monitoramento de mais de um poluente.

A Resolução Conama n° 491 de 19 de novembro de 2018, que revogou a Resolução n° 03 de 1990, sobre os padrões de qualidade do ar em território nacional, em seu Artigo 8°, definiu como responsabilidade do Ministério do Meio Ambiente, juntamente com os órgãos ambientais estaduais e distrital, em um prazo de 12 meses, dentre outras ações, a sistematização do cálculo do índice de qualidade do ar, conforme estabelecido no Anexo IV da Resolução 491/18. Este anexo contém a primeira faixa de IQAR, baseada no limite superior da concentração adotado como Padrão Final (PF) para cada poluente. Ainda de acordo com a Resolução 491/18, as demais faixas de concentração de IQAR serão definidas de acordo com um guia técnico a ser elaborado pelo Ministério do Meio Ambiente e órgãos ambientais estaduais e distrital.

Para o estado de Minas Gerais, a Fundação Estadual de Meio Ambiente - Feam, por meio da Gerência de Monitoramento da Qualidade do Ar e Emissões - Gesar definiu a estrutura do IQA, conforme a Tabela 3.1 abaixo:

Tabela 3.1 - Estrutura do IQA

PTS µg/m³	PM_{10} µg/m³	$PM_{2,5}$ µg/m³	O_3 µg/m³	CO ppm	NO_2 µg/m³	SO_2 µg/m³	IQA - Índice de Qualidade do Ar	Qualidade do Ar	Cor de referência
0 - 240	0 - 50	0 - 25	0 -100	0 - 9	0 - 200	0 - 20	0 - 40	BOA	
> 240 - 285	> 50 - 120	> 25 - 60	> 100 - 140	> 9 - 11	> 200 - 260	> 20 - 125	> 40 - 96	REGULAR	
> 285 - 330	> 120 - 180	> 60 - 90	> 140 - 160	> 11 - 13	> 260 - 340	> 125 - 400	> 96 - 144	INADEQUADA	
> 330 - 375	> 180 - 250	> 90 - 125	> 160 - 200	> 13 - 15	> 340 - 1130	> 400 - 800	> 144 - 200	RUIM	
> 375	> 250	> 125	> 200	> 15	> 1.130	> 800	> 200	PÉSSIMA	

Fonte: Fundação Estadual de Meio Ambiente - FEAM

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

4. LEGISLAÇÃO VIGENTE

4.1. Legislação Federal

Atualmente no Brasil, a Legislação Ambiental que regulamenta e estabelece padrões para a qualidade do ar ambiente é a Resolução n° 491 de 19 de novembro de 2018 do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA. Esta Resolução revogou e substituiu a Resolução n° 03 de 28 de junho de 1990 do CONAMA.

Com a publicação da nova Resolução, foram definidos padrões de qualidade do ar intermediários (PI), estabelecidos como valores temporários a serem cumpridos em etapas e padrão de qualidade do ar final (PI), que são valores guia definidos pela Organização Mundial da Saúde – OMS em 2005.

O Artigo 4º da Resolução 491/18, estabelece que os padrões de qualidade do ar serão adotados sequencialmente, em etapas, conforme abaixo:

1ª Etapa - Entra em vigor a partir da publicação da Resolução (21/11/2018), compreende os Padrões de Qualidade do Ar Intermediários PI-1.

2ª Etapa - Para os poluentes Monóxido de Carbono - CO, Partículas Totais em Suspensão - PTS e Chumbo - Pb será adotado o padrão de qualidade do ar final, a partir da publicação da Resolução.

3ª Etapa - Os Padrões de Qualidade do Ar Intermediários e Final - PI-2, PI-3 e PF serão adotados, cada um, de forma subsequente, levando em consideração os Planos de Controle de Emissões Atmosféricas e os Relatórios de Avaliação da Qualidade do Ar, elaborados pelos órgãos estaduais e distrital de meio ambiente.

A Tabela 4.1 contém os padrões de qualidade do ar definidos pelo Artigo 3º da Resolução n°491/18 do CONAMA:

Tabela 4.1 - Padrões de Qualidade do Ar - CONAMA 491/18

Poluente Atmosférico	Período de Referência	PI-1	PI-2	PI-3	PF	
		µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	ppm
Material Particulado - PM_{10}	24 horas	120	100	75	50	-
	Anual (1)	40	35	30	20	-
Partículas Totais em Suspensão - PTS	24 horas	-	-	-	240	-
	Anual (2)	-	-	-	80	-

(1) Média aritmética anual

(2) Média geométrica anual

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

5. PONTOS MONITORADOS

5.1. Imagem Aérea

Ponto de Monitoramento

ArcelorMittal Mina do Andrade S/A

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

5.2. Fotos e Coordenadas

P-01 - BJE - Bairro José Elói, Casa do Sr. Marco Túlio		
	Caracterização do Entorno	Coordenadas UTM
	Estação localizada sobre uma plataforma nos fundos de uma das casas da comunidade. Ao redor da plataforma existem amontoados de entulhos e mato. As ruas de acesso próximas a estação possuem pavimentação com pouco trânsito de veículos.	Longitude: -19.800241° Latitude: -43.166881°

P-02 - EVS - Escola Vale do Sol		
	Caracterização do Entorno	Coordenadas UTM
	Estação localizada sobre uma plataforma na frente de uma escola da comunidade. As ruas de acesso próximas a estação possuem pavimentação com trânsito regular de veículos.	Longitude: -19.800946° Latitude: -43.175787°

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

6. RESULTADOS

6.1. Resultados das Concentrações de Partículas Totais em Suspensão (PTS)

P-01 - BJE - Bairro José Elói, Casa do Sr. Marco Túlio

Código Amostra	Data	Concentração (µg/m³)	IQA	Qualidade do Ar	Cor de Referência	Limite Conama 491/18
8105/20-01	01/07/20	**84**	14	BOA		**240 µg/m³** (Concentração Máxima Diária).
8106/20-01	07/07/20	**56**	9	BOA		
8107/20-01	13/07/20	**36**	6	BOA		
8108/20-01	19/07/20	**29**	5	BOA		
8109/20-01	25/07/20	**41**	7	BOA		
8110/20-01	31/07/20	**31**	5	BOA		

Limite de Quantificação do Método: 2 µg/m³

P-02 - EVS - Escola Vale do Sol

Código Amostra	Data	Concentração (µg/m³)	IQA	Qualidade do Ar	Cor de Referência	Limite Conama 491/18
8105/20-02	01/07/20	**27**	4	BOA		**240 µg/m³** (Concentração Máxima Diária).
8106/20-02	07/07/20	**31**	5	BOA		
8107/20-02	13/07/20	**34**	6	BOA		
8108/20-02	19/07/20	**16**	3	BOA		
8109/20-02	25/07/20	**31**	5	BOA		
8110/20-02	31/07/20	**21**	4	BOA		

Limite de Quantificação do Método: 2 µg/m³

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

6.1. Resultados das Concentrações de Partículas Inaláveis (PM10)

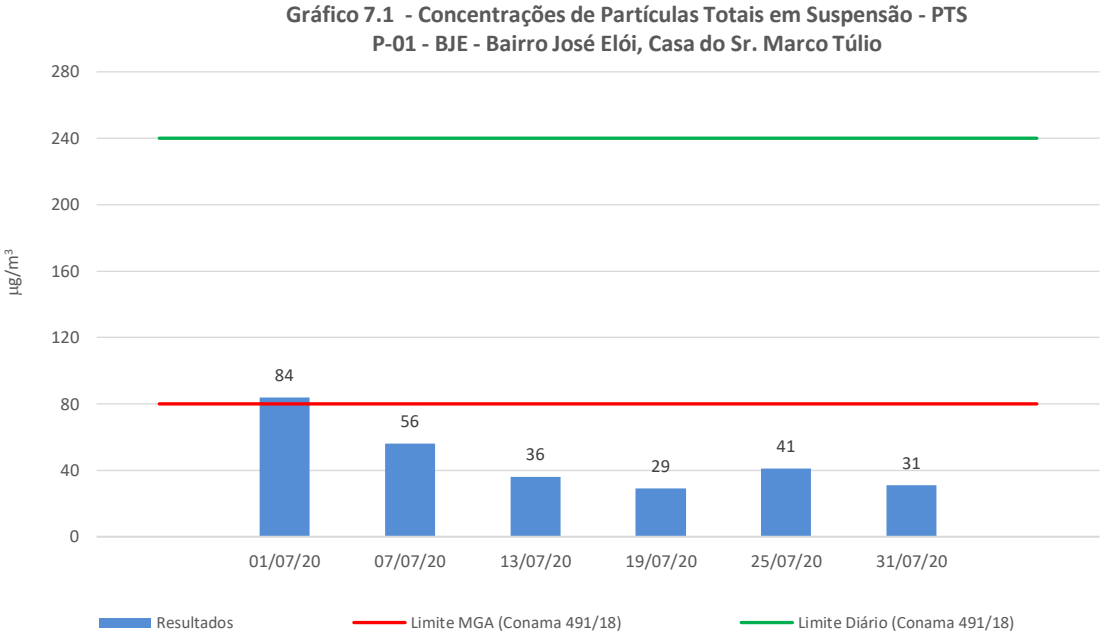
P-02 - EVS - Escola Vale do Sol

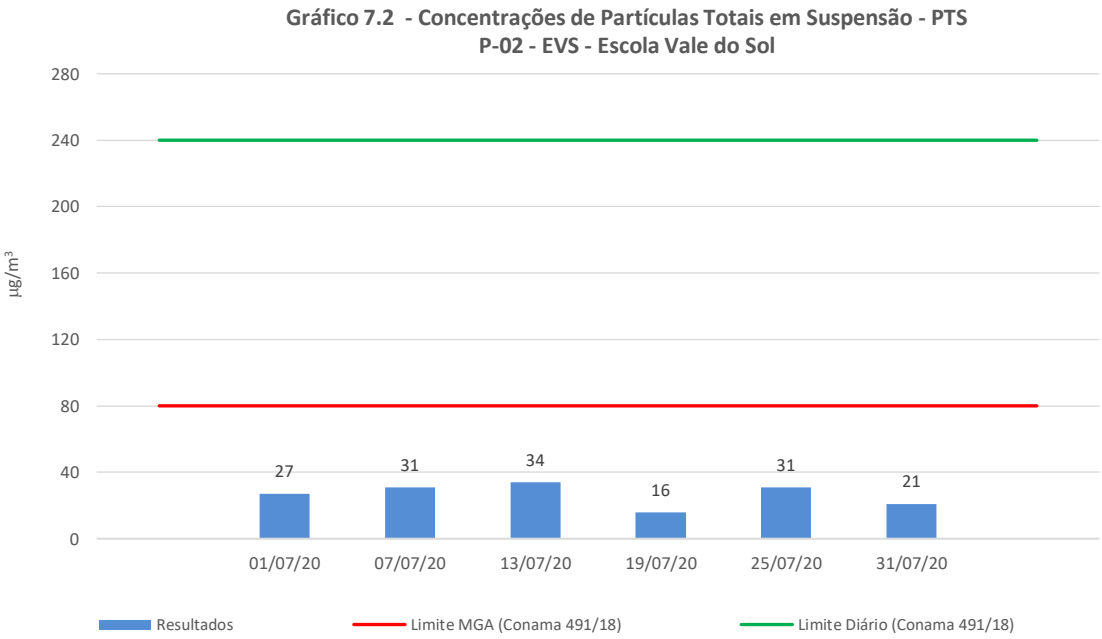
Código Amostra	Data	Concentração ($\mu g/m^3$)	IQA	Qualidade do Ar	Cor de Referência	Limite Conama 491/18
8111/20-01	01/07/20	**27**	27	BOA		**120 $\mu g/m^3$** (Concentração Máxima Diária).
8112/20-01	07/07/20	**20**	20	BOA		
8113/20-01	13/07/20	**26**	26	BOA		
8114/20-01	19/07/20	**13**	13	BOA		
8115/20-01	25/07/20	**18**	18	BOA		
8116/20-01	31/07/20	**20**	20	BOA		

Limite de Quantificação do Método: 2 $\mu g/m^3$

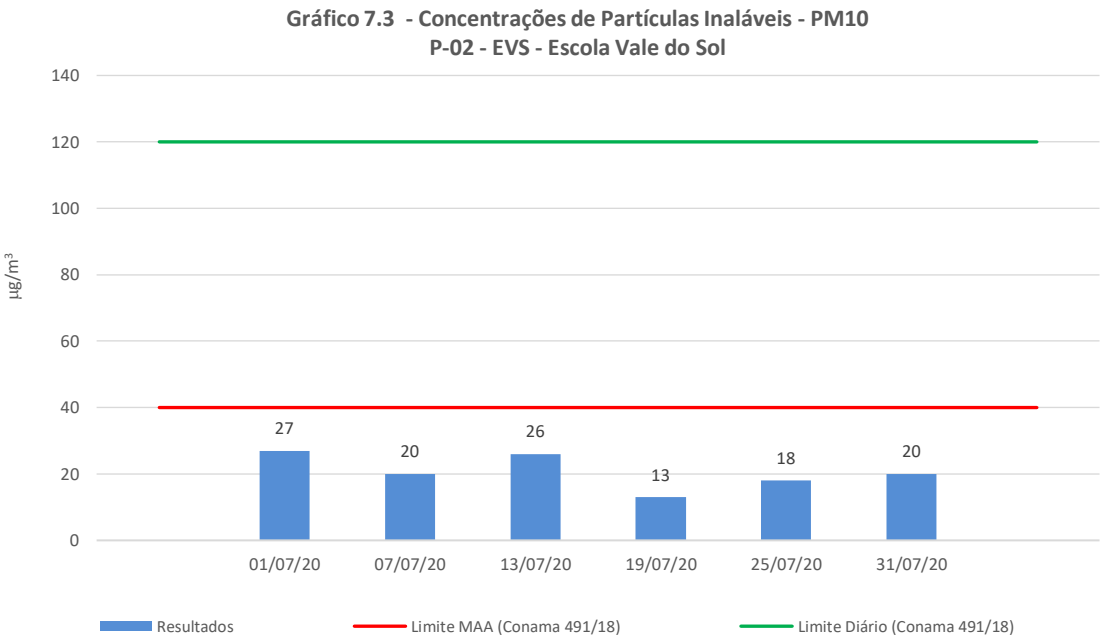
Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

7. GRÁFICOS COMPARATIVOS





Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br



Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

8. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Em relação à concentração máxima diária de Partículas Totais em Suspensão (PTS), verifica-se que o limite máximo diário de 240 µg/m^3 para o padrão de qualidade do ar final (PF), estabelecido pela Resolução nº 491/18, não foi ultrapassado em nenhuma das amostragens realizadas.

Quanto aos resultados das concentrações máximas diárias de Partículas Inaláveis (PM_{10}), se comparados com o limite máximo diário de 120 µg/m^3 para o padrão intermediário (PI-1), estabelecido pela Resolução nº 491/18, verifica-se que tal limite também não foi ultrapassado em nenhuma das amostragens realizadas.

Já as médias geométricas anuais de Partículas Totais em Suspensão (PTS) e as médias aritméticas anuais de Partículas Inaláveis (PM_{10}) poderão ser comparadas aos respectivos limites de 80 µg/m^3 e 40 µg/m^3 definidos pela Resolução n° 491/18, somente após um período de 12 meses de monitoramento.

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

ANEXO A - CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DO CALIBRADOR PADRÃO DE VAZÃO - CPV

AMBTECH SERVIÇOS ESPECIAIS LTDA

CNPJ: 03.680.260/0001-71 - INSC. EST: 062.059.222.00-51

RELATÓRIO DE ENSAIO | Nº 552A19 | Pág.1/1

CRL 0001

Dados do cliente

Razão Social: Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda

Endereço: Rua Hamacek, 122 Bairro Lucília João Monlevade/MG

Serviço solicitado: Ensaio de calibração de CPV do kit de calibração de AGV/PTS

Referência:

Equipamento ou sistema ensaiado

Descrição: Calibrador Padrão de Vazão - CPV

Código do KIT: ECOCP003

Código do CPV: CPV-0542

Código do Manômetro: ECOCP003

Informações básicas

Data do ensaio: 20/05/2019

Temperatura ambiente (T_a): 21,0 °C

Umidade Relativa local: 71 %UR

Pressão atm. local (P_a): 885 mbar

OS nº: 111019

Padrões de referência e método empregados

Descrição:	Rotâmetro	Manômetro	Manômetro	Método empregado
Código:	AT UV02	AT TP09	AT-CP02	NBR 5547:1997
Certificado nº	158846	0771-00020	0771-0002-V02	Item 4.8.2
Válido até:	fev/2020	abr/2020	abr/2020	ITDS Rev. 02
Rastreabilidade	RBC - CAL 0425	RBC - CAL 0225	RBC - CAL 0225	

Resultados obtidos:

Condições ambientais/Calibração de PM-10

Determinação das constantes por regressão linear, entre Y1 e Qa

a_1 = 1,8988 ± 0,0286

b_1 = -0,0056 ± 0,0184

r_1 = 0,9998

$Y_1 = a_1 Q_a + b_1$

ou

$Q_a = \frac{1}{a_1}\left(\sqrt{\Delta H \cdot \frac{T_a}{P_a}} - b_1\right)$

Equação simplificada da vazão do calibrador:

$Q_a = 0,5266 \cdot (\Delta H(T_a / P_a))^{0,5} + (-0,0030)$

Q_a = Vazão volumétrica ambiente (m^3/min)

ΔH = Pressão diferencial no CPV (cm H_2O)

T_a = Temperatura ambiente local (K)

Condições padrão/Calibração de AGV-PTS

Determinação das constantes por regressão linear, entre Y2 e Qp

a_2 = 3,0323 ± 0,0395

b_2 = -0,0070 ± 0,0295

r_2 = 0,9998

$Y_2 = a_2 Q_p + b_2$

ou

$Q_p = \frac{1}{a_2}\left(\sqrt{\Delta H \cdot \frac{T_p}{P_p}} - b_2\right)$

Equação simplificada da vazão do calibrador:

$Q_p = 0,2065 \cdot (\Delta H(P_p / T_p))^{0,5} + (-0,0020)$

Q_p = Vazão volumétrica padrão (m^3/min)

P_a = Pressão atmosférica local (cm Hg)

A incerteza expandida de Qa e Qp é de ± 0,9 % para um nível de confiança de 95% e fator de abrangência k = 2,00

Dados para verificação da correlação

Qa (m^3/min)	DH	Qp (m^3/min)	DH config
0,9840	1,6837	2,7847	2,8347
1,1278	2,1936	2,9843	3,9803
1,3925	2,6246	1,2649	3,6255
1,6011	3,0250	1,3653	4,1806
1,8036	3,3334	1,5603	4,6872
2,1470	4,0448	1,8877	5,6901

Equações usadas

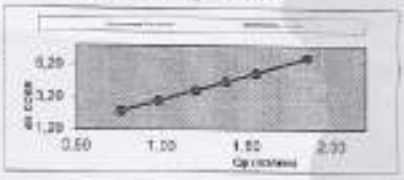
$Q_a = \frac{Y_1}{1}$

$Y_1 = \sqrt{\Delta H \cdot \frac{T_a}{P_a}}$

$Q_p = Q_a \cdot \frac{P_a}{P_p} \cdot \frac{298}{T_a}$

$Y_1 = \sqrt{\Delta H \cdot \frac{P_a}{T_a} \cdot \frac{298}{T_a}}$

Curva de calibração do CPV



Belo Horizonte - 22 maio 2019

SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADO

☐ APROVADO

☐ REPROVADO

☐ UTILIZAR SOB CONCESSÃO

RESP: DATA: 28/05/19

OBS:

Gerente Técnico

Este relatório atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório Ambtech

Os resultados apresentados neste documento têm significação restrita e se aplicam ao objeto detalhado, em questão.

A reprodução deste documento para outros fins só poderá ser feita [illegible]

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

ANEXO B - MEMORIAL DE CÁLCULOS

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS

CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº	**195727**
LOCAL DA ESTAÇÃO:	BJE - BAIRRO JOSÉ ELOI - CASA DO SR. MARCO TULIO			Nº DA AMOSTRA:	8105/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV006			INCLINAÇÃO (a_0)	2,0860
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	30/04/20			INTERSEÇÃO (b_0)	-0,9180
CERTIFICADO Nº:	CVA 073/20			DEFLEXÃO DE USO (D)	2,9
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	01/07/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	01/07/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	Ur in	%	63
Umidade relativa final	Ur fin	%	57
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	24,0
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	27,8
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	5013,35
Horômetro final	Hf	1/100 h	5037,35
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	mg	158,00

DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³
D1	3,2	60	1,270	76,20	**D14**	3,4	60	1,296	77,73
D2	3,5	60	1,308	78,48	**D15**	3,4	60	1,296	77,73
D3	3,5	60	1,308	78,48	**D16**	3,5	60	1,308	78,48
D4	3,5	60	1,308	78,48	**D17**	3,5	60	1,308	78,48
D5	3,5	60	1,308	78,48	**D18**	3,5	60	1,308	78,48
D6	3,5	60	1,308	78,48	**D19**	3,5	60	1,308	78,48
D7	3,5	60	1,308	78,48	**D20**	3,5	60	1,308	78,48
D8	3,4	60	1,296	77,73	**D21**	3,5	60	1,308	78,48
D9	3,5	60	1,308	78,48	**D22**	3,5	60	1,308	78,48
D10	3,5	60	1,308	78,48	**D23**	3,4	60	1,296	77,73
D11	3,5	60	1,308	78,48	**D24**	3,4	60	1,296	77,73
D12	3,5	60	1,308	78,48	**D25**	3,4	0,0	1,296	0,00
D13	3,5	60	1,308	78,48	**D média:**	**3,46**	**Qp média (m³/min):**		**1,304**

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS

INÍCIO DA AMOSTRADEM ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4

Legenda Condições Climáticas: 1– Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso

Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	298,9
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	714,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µG	158.000,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m³	1.877,55
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C_{PTS}	**µg/m³**	**84**
Incerteza Expandida	U	%	± 13,98
Fator de Abrangência	k	-	2,52

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS

EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS
EVANILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL — Página 01 de 01
FO-23-06

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS

CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº	**195803**
LOCAL DA ESTAÇÃO:	BJE - BAIRRO JOSÉ ELOI - CASA DO SR. MARCO TULIO			Nº DA AMOSTRA:	8106/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV006			INCLINAÇÃO (a_0)	2,0860
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	30/04/20			INTERSEÇÃO (b_0)	-0,9180
CERTIFICADO Nº:	CVA 073/20			DEFLEXÃO DE USO (D)	2,9
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	07/07/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	07/07/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	Ur in	%	57
Umidade relativa final	Ur fin	%	63
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	27,8
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	23,4
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	5037,35
Horômetro final	Hf	1/100 h	5061,35
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	mg	104,90

DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³
D1	3,2	60	1,270	76,23	**D14**	3,4	60	1,296	77,76
D2	3,5	60	1,308	78,51	**D15**	3,4	60	1,296	77,76
D3	3,5	60	1,308	78,51	**D16**	3,5	60	1,308	78,51
D4	3,5	60	1,308	78,51	**D17**	3,5	60	1,308	78,51
D5	3,5	60	1,308	78,51	**D18**	3,5	60	1,308	78,51
D6	3,5	60	1,308	78,51	**D19**	3,5	60	1,308	78,51
D7	3,5	60	1,308	78,51	**D20**	3,5	60	1,308	78,51
D8	3,4	60	1,296	77,76	**D21**	3,5	60	1,308	78,51
D9	3,5	60	1,308	78,51	**D22**	3,5	60	1,308	78,51
D10	3,5	60	1,308	78,51	**D23**	3,4	60	1,296	77,76
D11	3,5	60	1,308	78,51	**D24**	3,4	60	1,296	77,76
D12	3,5	60	1,308	78,51	**D25**	3,4	0,0	1,296	0,00
D13	3,5	60	1,308	78,51	**D média:**	**3,46**	**Qp média (m³/min):**		**1,304**

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS

INÍCIO DA AMOSTRADEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4

Legenda Condições Climáticas: 1– Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso

Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	298,6
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	714,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µG	104.900,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m³	1.878,18
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C_{PTS}	**µg/m³**	**56**
Incerteza Expandida	U	%	± 13,99
Fator de Abrangência	k	-	2,52

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS

EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS
EVANILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL — Página 01 de 01
FO-23-06

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS

CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº	**195644**
LOCAL DA ESTAÇÃO:	BJE - BAIRRO JOSÉ ELOI - CASA DO SR. MARCO TULIO			Nº DA AMOSTRA:	8107/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV006			INCLINAÇÃO (a_0)	2,0860
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	30/04/20			INTERSEÇÃO (b_0)	-0,9180
CERTIFICADO Nº:	CVA 073/20			DEFLEXÃO DE USO (D)	2,9
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	13/07/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	13/07/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	Ur in	%	63
Umidade relativa final	Ur fin	%	58
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	23,4
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	24,7
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	5060,55
Horômetro final	Hf	1/100 h	5083,85
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	mg	66,40

DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³
D1	3,2	60	1,273	76,36	**D14**	3,4	60	1,298	77,89
D2	3,5	60	1,311	78,64	**D15**	3,4	60	1,298	77,89
D3	3,5	60	1,311	78,64	**D16**	3,5	60	1,311	78,64
D4	3,5	60	1,311	78,64	**D17**	3,5	60	1,311	78,64
D5	3,5	60	1,311	78,64	**D18**	3,5	60	1,311	78,64
D6	3,5	60	1,311	78,64	**D19**	3,5	60	1,311	78,64
D7	3,5	60	1,311	78,64	**D20**	3,5	60	1,311	78,64
D8	3,4	60	1,298	77,89	**D21**	3,5	60	1,311	78,64
D9	3,5	60	1,311	78,64	**D22**	3,5	60	1,311	78,64
D10	3,5	60	1,311	78,64	**D23**	3,4	60	1,298	77,89
D11	3,5	60	1,311	78,64	**D24**	3,4	60	1,298	77,89
D12	3,5	60	1,311	78,64	**D25**	3,4	-42,0	1,298	-54,52
D13	3,5	60	1,311	78,64	**D média:**	**3,46**	**Qp média (m³/min):**		**1,306**

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS

INÍCIO DA AMOSTRADEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☐ 1 ☑ 2 ☐ 3 ☐ 4

Legenda Condições Climáticas: 1– Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso

Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	297,1
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1398,0
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	714,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µG	66.400,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m³	1.826,90
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C_{PTS}	**µg/m³**	**36**
Incerteza Expandida	U	%	± 13,99
Fator de Abrangência	k	-	2,52

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS

EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS
EVANILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL — Página 01 de 01
FO-23-06

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS

CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº	**195654**
LOCAL DA ESTAÇÃO:	BJE - BAIRRO JOSÉ ELOI - CASA DO SR. MARCO TULIO			Nº DA AMOSTRA:	8108/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV006			INCLINAÇÃO (a_0)	2,0860
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	30/04/20			INTERSEÇÃO (b_0)	-0,9180
CERTIFICADO Nº:	CVA 073/20			DEFLEXÃO DE USO (D)	2,9
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	19/07/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	19/07/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	Ur in	%	58
Umidade relativa final	Ur fin	%	37
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	24,7
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	30,7
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	5083,85
Horômetro final	Hf	1/100 h	5107,85
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	mg	54,50

DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³
D1	3,2	60	1,268	76,05	**D14**	3,4	60	1,293	77,58
D2	3,5	60	1,305	78,33	**D15**	3,4	60	1,293	77,58
D3	3,5	60	1,305	78,33	**D16**	3,5	60	1,305	78,33
D4	3,5	60	1,305	78,33	**D17**	3,5	60	1,305	78,33
D5	3,5	60	1,305	78,33	**D18**	3,5	60	1,305	78,33
D6	3,5	60	1,305	78,33	**D19**	3,5	60	1,305	78,33
D7	3,5	60	1,305	78,33	**D20**	3,5	60	1,305	78,33
D8	3,4	60	1,293	77,58	**D21**	3,5	60	1,305	78,33
D9	3,5	60	1,305	78,33	**D22**	3,5	60	1,305	78,33
D10	3,5	60	1,305	78,33	**D23**	3,4	60	1,293	77,58
D11	3,5	60	1,305	78,33	**D24**	3,4	60	1,293	77,58
D12	3,5	60	1,305	78,33	**D25**	3,4	0,0	1,293	0,00
D13	3,5	60	1,305	78,33	**D média:**	**3,46**	**Qp média (m³/min):**		**1,301**

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS

INÍCIO DA AMOSTRADEM ☐ 1 ☑ 2 ☐ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4

Legenda Condições Climáticas: 1– Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso

Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	300,7
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	714,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µG	54.500,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m³	1.873,82
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C_{PTS}	**µg/m³**	**29**
Incerteza Expandida	U	%	± 14,02
Fator de Abrangência	k	-	2,52

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS

EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS
EVANILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL — Página 01 de 01
FO-23-06

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS					
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº:	196372
LOCAL DA ESTAÇÃO:	BJE - BAIRRO JOSÉ ELOI - CASA DO SR. MARCO TULIO			Nº DA AMOSTRA:	8109/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV006			INCLINAÇÃO (a_0)	2,0860
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	30/04/20			INTERSEÇÃO (b_0)	-0,9180
CERTIFICADO Nº:	CVA 073/20			DEFLEXÃO DE USO (D)	2,9
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	25/07/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	25/07/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM		
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	Ur in	%	37
Umidade relativa final	Ur fin	%	40
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	30,7
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	27,0
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	5107,84
Horômetro final	Hf	1/100 h	5131,84
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	mg	76,50

DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³
D1	3,2	60	1,266	75,96	D14	3,4	60	1,291	77,48
D2	3,5	60	1,304	78,23	D15	3,4	60	1,291	77,48
D3	3,5	60	1,304	78,23	D16	3,5	60	1,304	78,23
D4	3,5	60	1,304	78,23	D17	3,5	60	1,304	78,23
D5	3,5	60	1,304	78,23	D18	3,5	60	1,304	78,23
D6	3,5	60	1,304	78,23	D19	3,5	60	1,304	78,23
D7	3,5	60	1,304	78,23	D20	3,5	60	1,304	78,23
D8	3,4	60	1,291	77,48	D21	3,5	60	1,304	78,23
D9	3,5	60	1,304	78,23	D22	3,5	60	1,304	78,23
D10	3,5	60	1,304	78,23	D23	3,4	60	1,291	77,48
D11	3,5	60	1,304	78,23	D24	3,4	60	1,291	77,48
D12	3,5	60	1,304	78,23	D25	3,4	0,0	1,291	0,00
D13	3,5	60	1,304	78,23	D média:	3,46	Qp média (m³/min):		1,299

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS	
INÍCIO DA AMOSTRADEM	☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1– Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso	
Obs.: -	

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_a	K	301,9
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Pressão barométrica média	P_a	mmHg	714,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	76.500,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m³	1.871,46
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e760 mmHg)	C_{PTS}	**µg/m³**	41
Incerteza Expandida	U	%	± 14,01
Fator de Abrangência	k	-	2,52

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS		
EVANILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL — Página 01 de 01
FO-23-06

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS					
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº:	196362
LOCAL DA ESTAÇÃO:	BJE - BAIRRO JOSÉ ELOI - CASA DO SR. MARCO TULIO			Nº DA AMOSTRA:	8110/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV006			INCLINAÇÃO (a_0)	2,0860
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	30/04/20			INTERSEÇÃO (b_0)	-0,9180
CERTIFICADO Nº:	CVA 073/20			DEFLEXÃO DE USO (D)	2,9
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	31/07/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	31/07/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM		
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	Ur in	%	45
Umidade relativa final	Ur fin	%	49
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	28,6
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	19,2
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	5131,84
Horômetro final	Hf	1/100 h	5155,84
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	mg	58,40

DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³
D1	3,2	60	1,273	76,37	D14	3,4	60	1,298	77,91
D2	3,5	60	1,311	78,66	D15	3,4	60	1,298	77,91
D3	3,5	60	1,311	78,66	D16	3,5	60	1,311	78,66
D4	3,5	60	1,311	78,66	D17	3,5	60	1,311	78,66
D5	3,5	60	1,311	78,66	D18	3,5	60	1,311	78,66
D6	3,5	60	1,311	78,66	D19	3,5	60	1,311	78,66
D7	3,5	60	1,311	78,66	D20	3,5	60	1,311	78,66
D8	3,4	60	1,298	77,91	D21	3,5	60	1,311	78,66
D9	3,5	60	1,311	78,66	D22	3,5	60	1,311	78,66
D10	3,5	60	1,311	78,66	D23	3,4	60	1,298	77,91
D11	3,5	60	1,311	78,66	D24	3,4	60	1,298	77,91
D12	3,5	60	1,311	78,66	D25	3,4	0,0	1,298	0,00
D13	3,5	60	1,311	78,66	D média:	3,46	Qp média (m³/min):		1,306

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS	
INÍCIO DA AMOSTRADEM	☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1– Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso	
Obs.: -	

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_a	K	296,9
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Pressão barométrica média	P_a	mmHg	714,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	58.400,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m³	1.881,74
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e760 mmHg)	C_{PTS}	**µg/m³**	31
Incerteza Expandida	U	%	± 13,99
Fator de Abrangência	k	-	2,52

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS		
EVANILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL — Página 01 de 01
FO-23-06

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS					
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº:	195734
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL			Nº DA AMOSTRA:	8105/20-02
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV003			INCLINAÇÃO (a_0)	0,7854
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	25/06/20			INTERSEÇÃO (b_0)	1,2975
CERTIFICADO Nº:	CVA 125/20			DEFLEXÃO DE USO (D)	5,4
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	01/07/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	01/07/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM		
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	Ur in	%	65
Umidade relativa final	Ur fin	%	66
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	26,5
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	21,2
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	12504,61
Horômetro final	Hf	1/100 h	12528,61
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	mg	52,70

DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³
D1	6,1	60	1,402	84,11	D14	6,0	60	1,377	82,60
D2	6,2	60	1,427	85,61	D15	6,0	60	1,377	82,60
D3	6,2	60	1,427	85,61	D16	6,0	60	1,377	82,60
D4	6,2	60	1,427	85,61	D17	6,0	60	1,377	82,60
D5	5,9	60	1,351	81,08	D18	6,0	60	1,377	82,60
D6	5,8	60	1,326	79,55	D19	6,0	60	1,377	82,60
D7	5,9	60	1,351	81,08	D20	6,0	60	1,377	82,60
D8	5,8	60	1,326	79,55	D21	6,0	60	1,377	82,60
D9	6,0	60	1,377	82,60	D22	6,0	60	1,377	82,60
D10	6,0	60	1,377	82,60	D23	6,0	60	1,377	82,60
D11	6,0	60	1,377	82,60	D24	6,0	60	1,377	82,60
D12	6,0	60	1,377	82,60	D25	6,0	0,0	1,377	0,00
D13	6,0	60	1,377	82,60	D média:	6,00	Qp média (m³/min):		1,378

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS	
INÍCIO DA AMOSTRADEM	☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1– Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso	
Obs.: -	

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_a	K	296,9
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Pressão barométrica média	P_a	mmHg	714,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	52.700,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m³	1.983,83
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e760 mmHg)	C_{PTS}	**µg/m³**	27
Incerteza Expandida	U	%	± 14,85
Fator de Abrangência	k	-	2,43

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS		
RICARDO ALVES	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL — Página 01 de 01
FO-23-06

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS					
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº:	195802
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL			Nº DA AMOSTRA:	8106/20-02
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV003			INCLINAÇÃO (a_0)	0,7854
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	25/06/20			INTERSEÇÃO (b_0)	1,2975
CERTIFICADO Nº:	CVA 125/20			DEFLEXÃO DE USO (D)	5,4
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	07/07/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	07/07/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM		
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	Ur in	%	66
Umidade relativa final	Ur fin	%	54
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	21,2
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	25,9
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	12528,62
Horômetro final	Hf	1/100 h	12552,62
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	mg	61,85

DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³
D1	6,1	60	1,403	84,20	D14	6,0	60	1,378	82,69
D2	6,2	60	1,428	85,70	D15	6,0	60	1,378	82,69
D3	6,2	60	1,428	85,70	D16	6,0	60	1,378	82,69
D4	6,2	60	1,428	85,70	D17	6,0	60	1,378	82,69
D5	5,9	60	1,353	81,17	D18	6,0	60	1,378	82,69
D6	5,8	60	1,327	79,64	D19	6,0	60	1,378	82,69
D7	5,9	60	1,353	81,17	D20	6,0	60	1,378	82,69
D8	5,8	60	1,327	79,64	D21	6,0	60	1,378	82,69
D9	6,0	60	1,378	82,69	D22	6,0	60	1,378	82,69
D10	6,0	60	1,378	82,69	D23	6,0	60	1,378	82,69
D11	6,0	60	1,378	82,69	D24	6,0	60	1,378	82,69
D12	6,0	60	1,378	82,69	D25	6,0	0,0	1,378	0,00
D13	6,0	60	1,378	82,69	D média:	6,00	Qp média (m³/min):		1,379

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS	
INÍCIO DA AMOSTRADEM	☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1– Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso	
Obs.: -	

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_a	K	296,6
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Pressão barométrica média	P_a	mmHg	714,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	61.850,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m³	1.986,04
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e760 mmHg)	C_{PTS}	**µg/m³**	31
Incerteza Expandida	U	%	± 14,83
Fator de Abrangência	k	-	2,43

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS		
RICARDO ALVES	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL — Página 01 de 01
FO-23-06

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS					
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº:	195645
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL			Nº DA AMOSTRA:	8107/20-02
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV003			INCLINAÇÃO (a_0)	0,7854
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	25/06/20			INTERSEÇÃO (b_0)	1,2975
CERTIFICADO Nº:	CVA 125/20			DEFLEXÃO DE USO (D)	5,4
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	13/07/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	13/07/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO							SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial							Ur in	%	54
Umidade relativa final							Ur fin	%	63
Temperatura inicial durante a amostragem							T in	°C	25,9
Temperatura final durante a amostragem							T fin	°C	23,4
Horômetro inicial							Hi	1/100 h	12552,62
Horômetro final							Hf	1/100 h	12576,62
Massa de PTS retida no filtro							M_{PTS}	mg	67,35
DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3
D1	6,1	60	1,398	83,86	D14	6,0	60	1,373	82,36
D2	6,2	60	1,423	85,36	D15	6,0	60	1,373	82,36
D3	6,2	60	1,423	85,36	D16	6,0	60	1,373	82,36
D4	6,2	60	1,423	85,36	D17	6,0	60	1,373	82,36
D5	5,9	60	1,347	80,84	D18	6,0	60	1,373	82,36
D6	5,8	60	1,322	79,31	D19	6,0	60	1,373	82,36
D7	5,9	60	1,347	80,84	D20	6,0	60	1,373	82,36
D8	5,8	60	1,322	79,31	D21	6,0	60	1,373	82,36
D9	6,0	60	1,373	82,36	D22	6,0	60	1,373	82,36
D10	6,0	60	1,373	82,36	D23	6,0	60	1,373	82,36
D11	6,0	60	1,373	82,36	D24	6,0	60	1,373	82,36
D12	6,0	60	1,373	82,36	D25	6,0	0,0	1,373	0,00
D13	6,0	60	1,373	82,36	D média:	6,00	Qp média (m^3/min):		1,374

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS
INÍCIO DA AMOSTRADEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1– Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_a	K	297,7
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Pressão barométrica média	P_a	mmHg	714,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	67.350,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m^3	1.977,96
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e760 mmHg)	C_{PTS}	**µg/m³**	34
Incerteza Expandida	U	%	± 14,86
Fator de Abrangência	k	-	2,43

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS		
RICARDO ALVES	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL — Página 01 de 01
FO-23-06

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS					
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº:	195653
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL			Nº DA AMOSTRA:	8108/20-02
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV003			INCLINAÇÃO (a_0)	0,7854
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	25/06/20			INTERSEÇÃO (b_0)	1,2975
CERTIFICADO Nº:	CVA 125/20			DEFLEXÃO DE USO (D)	5,4
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	19/07/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	19/07/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO							SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial							Ur in	%	63
Umidade relativa final							Ur fin	%	40
Temperatura inicial durante a amostragem							T in	°C	23,4
Temperatura final durante a amostragem							T fin	°C	28,3
Horômetro inicial							Hi	1/100 h	12576,62
Horômetro final							Hf	1/100 h	12600,62
Massa de PTS retida no filtro							M_{PTS}	mg	32,40
DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3
D1	6,1	60	1,392	83,50	D14	6,0	60	1,367	81,99
D2	6,2	60	1,416	84,99	D15	6,0	60	1,367	81,99
D3	6,2	60	1,416	84,99	D16	6,0	60	1,367	81,99
D4	6,2	60	1,416	84,99	D17	6,0	60	1,367	81,99
D5	5,9	60	1,341	80,48	D18	6,0	60	1,367	81,99
D6	5,8	60	1,316	78,95	D19	6,0	60	1,367	81,99
D7	5,9	60	1,341	80,48	D20	6,0	60	1,367	81,99
D8	5,8	60	1,316	78,95	D21	6,0	60	1,367	81,99
D9	6,0	60	1,367	81,99	D22	6,0	60	1,367	81,99
D10	6,0	60	1,367	81,99	D23	6,0	60	1,367	81,99
D11	6,0	60	1,367	81,99	D24	6,0	60	1,367	81,99
D12	6,0	60	1,367	81,99	D25	6,0	0,0	1,367	0,00
D13	6,0	60	1,367	81,99	D média:	6,00	Qp média (m^3/min):		1,367

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS
INÍCIO DA AMOSTRADEM ☐ 1 ☑ 2 ☐ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1– Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_a	K	298,9
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Pressão barométrica média	P_a	mmHg	714,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	32.400,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m^3	1.969,21
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e760 mmHg)	C_{PTS}	**µg/m³**	16
Incerteza Expandida	U	%	± 14,94
Fator de Abrangência	k	-	2,43

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS		
RICARDO ALVES	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL — Página 01 de 01
FO-23-06

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS					
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº:	196370
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL			Nº DA AMOSTRA:	8109/20-02
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV003			INCLINAÇÃO (a_0)	0,7854
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	25/06/20			INTERSEÇÃO (b_0)	1,2975
CERTIFICADO Nº:	CVA 125/20			DEFLEXÃO DE USO (D)	5,4
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	25/07/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	25/07/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO							SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial							Ur in	%	41
Umidade relativa final							Ur fin	%	45
Temperatura inicial durante a amostragem							T in	°C	28,3
Temperatura final durante a amostragem							T fin	°C	28,6
Horômetro inicial							Hi	1/100 h	12600,62
Horômetro final							Hf	1/100 h	12624,62
Massa de PTS retida no filtro							M_{PTS}	mg	59,80
DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3
D1	6,1	60	1,378	82,71	D14	6,0	60	1,354	81,21
D2	6,2	60	1,403	84,19	D15	6,0	60	1,354	81,21
D3	6,2	60	1,403	84,19	D16	6,0	60	1,354	81,21
D4	6,2	60	1,403	84,19	D17	6,0	60	1,354	81,21
D5	5,9	60	1,328	79,70	D18	6,0	60	1,354	81,21
D6	5,8	60	1,303	78,18	D19	6,0	60	1,354	81,21
D7	5,9	60	1,328	79,70	D20	6,0	60	1,354	81,21
D8	5,8	60	1,303	78,18	D21	6,0	60	1,354	81,21
D9	6,0	60	1,354	81,21	D22	6,0	60	1,354	81,21
D10	6,0	60	1,354	81,21	D23	6,0	60	1,354	81,21
D11	6,0	60	1,354	81,21	D24	6,0	60	1,354	81,21
D12	6,0	60	1,354	81,21	D25	6,0	0,0	1,354	0,00
D13	6,0	60	1,354	81,21	D média:	6,00	Qp média (m^3/min):		1,354

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS
INÍCIO DA AMOSTRADEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1– Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_a	K	301,5
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Pressão barométrica média	P_a	mmHg	714,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	59.800,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m^3	1.950,42
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e760 mmHg)	C_{PTS}	**µg/m³**	31
Incerteza Expandida	U	%	± 14,95
Fator de Abrangência	k	-	2,43

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS		
RICARDO ALVES	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL — Página 01 de 01
FO-23-06

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS					
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº:	196712
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL			Nº DA AMOSTRA:	8110/20-02
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV003			INCLINAÇÃO (a_0)	0,7854
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	25/06/20			INTERSEÇÃO (b_0)	1,2975
CERTIFICADO Nº:	CVA 125/20			DEFLEXÃO DE USO (D)	5,4
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	31/07/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	31/07/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO							SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial							Ur in	%	32
Umidade relativa final							Ur fin	%	50
Temperatura inicial durante a amostragem							T in	°C	29,9
Temperatura final durante a amostragem							T fin	°C	16,3
Horômetro inicial							Hi	1/100 h	12623,63
Horômetro final							Hf	1/100 h	12647,63
Massa de PTS retida no filtro							M_{PTS}	mg	42,70
DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3
D1	6,1	60	1,406	84,34	D14	6,0	60	1,381	82,83
D2	6,2	60	1,431	85,84	D15	6,0	60	1,381	82,83
D3	6,2	60	1,431	85,84	D16	6,0	60	1,381	82,83
D4	6,2	60	1,431	85,84	D17	6,0	60	1,381	82,83
D5	5,9	60	1,355	81,31	D18	6,0	60	1,381	82,83
D6	5,8	60	1,330	79,77	D19	6,0	60	1,381	82,83
D7	5,9	60	1,355	81,31	D20	6,0	60	1,381	82,83
D8	5,8	60	1,330	79,77	D21	6,0	60	1,381	82,83
D9	6,0	60	1,381	82,83	D22	6,0	60	1,381	82,83
D10	6,0	60	1,381	82,83	D23	6,0	60	1,381	82,83
D11	6,0	60	1,381	82,83	D24	6,0	60	1,381	82,83
D12	6,0	60	1,381	82,83	D25	6,0	0,0	1,381	0,00
D13	6,0	60	1,381	82,83	D média:	6,00	Qp média (m^3/min):		1,381

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS
INÍCIO DA AMOSTRADEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1– Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_a	K	296,1
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Pressão barométrica média	P_a	mmHg	714,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	42.700,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m^3	1.989,35
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e760 mmHg)	C_{PTS}	**µg/m³**	21
Incerteza Expandida	U	%	± 14,85
Fator de Abrangência	k	-	2,43

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS		
RICARDO ALVES	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL — Página 01 de 01
FO-23-06

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (PM10) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS				
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE		FILTRO Nº	195656
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL		Nº DA AMOSTRA	8111/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM010		INCLINAÇÃO (a_2)	5,1657
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	30/04/20		INTERSEÇÃO (b_2)	0,6440
CERTIFICADO Nº:	CVP 053-20			
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 01/07/20	HORÁRIO:	00:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 01/07/20	HORÁRIO:	00:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	63
Umidade Relativa Final	Ur F	%	55
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	26,5
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	25,1
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔHf I	cmH_2O	27,5
Pressão diferencial final do filtro	ΔHf F	cmH_2O	28,0
Horâmetro inicial	Hi	1/100 h	18088,9
Horâmetro final	Hf	1/100 h	18112,9
Massa de PI retida no filtro	M_{f1}	mg	39,45

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS

INÍCIO DA AMOSTRADEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4

TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4

Legenda Condições Climáticas: 1 – Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso

Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	298,8
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	cmH_2O	27,75
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	mmHg	20,40
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	714,0
Taxa de pressão média - eq.01	P_0/P_3	adm	0,971
Massa de PI retida no filtro	M_{f1}	µg	39.450,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1.440,00
Vazão média nas condições reais - eq.02	Qr	m^3/min	1,096
Vazão média nas condições padrão - eq.03	Qp	m^3/min	1,027
Volume de ar amostrado (condições padrão)	Vp	m^3	1.478,48
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e760 mmHg) - eq.04	C_{PM10}	**µg/m³**	**27**
Incerteza Expandida	U	%	± 18,14
Fator de Abrangência	k	-	2,43

5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS

EVANILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL — Página 01 de 01

FO-58-05

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (PM10) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS				
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE		FILTRO Nº	195643
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL		Nº DA AMOSTRA	8112/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM010		INCLINAÇÃO (a_2)	5,1657
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	30/04/20		INTERSEÇÃO (b_2)	0,6440
CERTIFICADO Nº:	CVP 053-20			
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 07/07/20	HORÁRIO:	00:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 07/07/20	HORÁRIO:	00:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	55
Umidade Relativa Final	Ur F	%	50
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	25,1
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	27,7
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔHf I	cmH_2O	27,5
Pressão diferencial final do filtro	ΔHf F	cmH_2O	28,0
Horâmetro inicial	Hi	1/100 h	18112,9
Horâmetro final	Hf	1/100 h	18136,9
Massa de PI retida no filtro	M_{f1}	mg	28,85

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS

INÍCIO DA AMOSTRADEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4

TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4

Legenda Condições Climáticas: 1 – Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso

Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	299,4
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	cmH_2O	27,75
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	mmHg	20,40
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	714,0
Taxa de pressão média - eq.01	P_0/P_3	adm	0,971
Massa de PI retida no filtro	M_{f1}	µg	28.850,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1.440,00
Vazão média nas condições reais - eq.02	Qr	m^3/min	1,097
Vazão média nas condições padrão - eq.03	Qp	m^3/min	1,026
Volume de ar amostrado (condições padrão)	Vp	m^3	1.477,00
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e760 mmHg) - eq.04	C_{PM10}	**µg/m³**	**20**
Incerteza Expandida	U	%	± 17,79
Fator de Abrangência	k	-	2,37

5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS

EVANILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL — Página 01 de 01

FO-58-05

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (PM10) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS				
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE		FILTRO Nº	195646
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL		Nº DA AMOSTRA	8113/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM010		INCLINAÇÃO (a_2)	5,1657
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	30/04/20		INTERSEÇÃO (b_2)	0,6440
CERTIFICADO Nº:	CVP 053-20			
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 13/07/20	HORÁRIO:	00:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 13/07/20	HORÁRIO:	00:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	50
Umidade Relativa Final	Ur F	%	64
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	27,7
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	21,6
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔHf I	cmH_2O	26,5
Pressão diferencial final do filtro	ΔHf F	cmH_2O	28,0
Horâmetro inicial	Hi	1/100 h	818,2
Horâmetro final	Hf	1/100 h	842,2
Massa de PI retida no filtro	M_{f1}	mg	39,20

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS

INÍCIO DA AMOSTRADEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4

TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4

Legenda Condições Climáticas: 1 – Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso

Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	297,7
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	cmH_2O	27,25
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	mmHg	20,04
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	714,0
Taxa de pressão média - eq.01	P_0/P_3	adm	0,972
Massa de PI retida no filtro	M_{f1}	µg	39.200,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1.440,00
Vazão média nas condições reais - eq.02	Qr	m^3/min	1,095
Vazão média nas condições padrão - eq.03	Qp	m^3/min	1,030
Volume de ar amostrado (condições padrão)	Vp	m^3	1.483,67
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e760 mmHg) - eq.04	C_{PM10}	**µg/m³**	**26**
Incerteza Expandida	U	%	± 18,13
Fator de Abrangência	k	-	2,43

5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS

EVANILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL — Página 01 de 01

FO-58-05

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (PM10) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS				
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE		FILTRO Nº	195652
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL		Nº DA AMOSTRA	8114/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM010		INCLINAÇÃO (a_2)	5,1657
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	30/04/20		INTERSEÇÃO (b_2)	0,6440
CERTIFICADO Nº:	CVP 053-20			
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 19/07/20	HORÁRIO:	00:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 19/07/20	HORÁRIO:	00:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	64
Umidade Relativa Final	Ur F	%	41
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	21,6
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	28,3
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔHf I	cmH_2O	26,4
Pressão diferencial final do filtro	ΔHf F	cmH_2O	28,2
Horâmetro inicial	Hi	1/100 h	842,2
Horâmetro final	Hf	1/100 h	866,2
Massa de PI retida no filtro	M_{f1}	mg	19,45

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS

INÍCIO DA AMOSTRADEM ☐ 1 ☑ 2 ☐ 3 ☐ 4

TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4

Legenda Condições Climáticas: 1 – Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso

Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	298,0
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	cmH_2O	27,30
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	mmHg	20,07
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	714,0
Taxa de pressão média - eq.01	P_0/P_3	adm	0,972
Massa de PI retida no filtro	M_{f1}	µg	19.450,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1.440,00
Vazão média nas condições reais - eq.02	Qr	m^3/min	1,096
Vazão média nas condições padrão - eq.03	Qp	m^3/min	1,030
Volume de ar amostrado (condições padrão)	Vp	m^3	1.482,69
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e760 mmHg) - eq.04	C_{PM10}	**µg/m³**	**13**
Incerteza Expandida	U	%	± 18,07
Fator de Abrangência	k	-	2,37

5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS

EVANILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL — Página 01 de 01

FO-58-05

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (PM10) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS				
CLIENTE:	**ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE**		FILTRO Nº	**196369**
LOCAL DA ESTAÇÃO:	**EVS - ESCOLA VALE DO SOL**		Nº DA AMOSTRA	8115/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM010		INCLINAÇÃO (a_2)	5,1657
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	30/04/20		INTERSEÇÃO (b_2)	0,6440
CERTIFICADO Nº:	CVP 053-20			
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 25/07/20	HORÁRIO:	00:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 25/07/20	HORÁRIO:	00:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	**SÍMBOLO**	**UNIDADE**	**VALOR**
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	41
Umidade Relativa Final	Ur F	%	4
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	28,3
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	27,0
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔHf I	cmH_2O	26,6
Pressão diferencial final do filtro	ΔHf F	cmH_2O	27,0
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	866,2
Horômetro final	Hf	1/100 h	890,2
Massa de PI retida no filtro	M_{PI}	mg	25,90

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS
INÍCIO DA AMOSTRADEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☐ 1 ☑ 2 ☐ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1– Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	**SÍMBOLO**	**UNIDADE**	**VALOR**
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	300,7
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	cmH_2O	26,80
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	mmHg	19,71
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	714,0
Taxa de pressão média - eq.01	P_0/P_3	adm	0,972
Massa de PI retida no filtro	M_{PI}	µg	25.900,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1.440,00
Vazão média nas condições reais - eq.02	Qr	m^3/min	1,102
Vazão média nas condições padrão - eq.03	Qp	m^3/min	1,027
Volume de ar amostrado (condições padrão)	Vp	m^3	1.478,33
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e760 mmHg) - eq.04	C_{PM10}	**µg/m³**	**18**
Incerteza Expandida	U	%	± 17,82
Fator de Abrangência	k	-	2,37

5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS		
EVANILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	**TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS**	**APROVAÇÃO DOS RESULTADOS**

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL Página 01 de 01
FO-58-05

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (PM10) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS				
CLIENTE:	**ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE**		FILTRO Nº	**196713**
LOCAL DA ESTAÇÃO:	**EVS - ESCOLA VALE DO SOL**		Nº DA AMOSTRA	8116/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM010		INCLINAÇÃO (a_2)	5,1657
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	30/04/20		INTERSEÇÃO (b_2)	0,6440
CERTIFICADO Nº:	CVP 053-20			
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 31/07/20	HORÁRIO:	00:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 31/07/20	HORÁRIO:	00:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	**SÍMBOLO**	**UNIDADE**	**VALOR**
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	36
Umidade Relativa Final	Ur F	%	53
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	29,9
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	15,6
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔHf I	cmH_2O	26,8
Pressão diferencial final do filtro	ΔHf F	cmH_2O	27,5
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	935,3
Horômetro final	Hf	1/100 h	959,3
Massa de PI retida no filtro	M_{PI}	mg	30,50

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS
INÍCIO DA AMOSTRADEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☐ 1 ☑ 2 ☐ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1– Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	**SÍMBOLO**	**UNIDADE**	**VALOR**
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	295,8
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	cmH_2O	27,15
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	mmHg	19,96
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	714,0
Taxa de pressão média - eq.01	P_0/P_3	adm	0,972
Massa de PI retida no filtro	M_{PI}	µg	30.500,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1.440,00
Vazão média nas condições reais - eq.02	Qr	m^3/min	1,092
Vazão média nas condições padrão - eq.03	Qp	m^3/min	1,034
Volume de ar amostrado (condições padrão)	Vp	m^3	1.488,89
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e760 mmHg) - eq.04	C_{PM10}	**µg/m³**	**20**
Incerteza Expandida	U	%	± 17,75
Fator de Abrangência	k	-	2,37

5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS		
EVANILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	**TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS**	**APROVAÇÃO DOS RESULTADOS**

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL Página 01 de 01
FO-58-05

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

ANEXO C - FILTROS AMOSTRADOS E CARTAS GRÁFICAS DE REGISTRO DE VAZÃO

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

ANEXO D - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)

Via do Contratante
Página 1/1

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

CREA-MG

ART de Obra ou Serviço
14201900000005208461

1 Responsável Técnico
JUCELIO FRAGA BRUZZI
Título profissional
ENGENHEIRO AMBIENTAL
RNP: 1415036252
Registro: 04.0.0000200472

2 Dados do Contrato
Contratante: ARCELOR MITTAL BRASIL SA
CNPJ: 17.469.701/0001-77
Logradouro: AVENIDA AV CARANDAI
Nº: 001115
Complemento: 24º ANDAR
Bairro: SANTA EFIGÊNIA
Cidade: BELO HORIZONTE
UF: MG
CEP: 30110915
Contrato: 5800001110
Celebrado em: 01/04/2019
Valor: 6.000,00
Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO

3 Dados da Obra/Serviço
Logradouro: AVENIDA AV CARANDAI
Nº: 001115
Complemento: 24º ANDAR
Bairro: SANTA EFIGÊNIA
Cidade: BELO HORIZONTE
UF: MG
CEP: 30110915
Data de início: 01/04/2019 Previsão de término: 01/04/2023
Finalidade: AMBIENTAL
Proprietário: ARCELOR MITTAL BRASIL S/A
CNPJ: 17.469.701/0001-77

4 Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
1 - CONSULTORIA		
ENSAIO, MEIO AMBIENTE, RELATORIO DE MONITORAMENTO AMBIENTAL	8.00	h/a

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5 Observações
PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE MONITORAMENTO AMBIENTAL (RUÍDO, VIBRAÇÃO, ATMOSFÉRICO, QUALIDADE DO AR)

6 Declaração

7 Entidade de Classe
SEM INDICAÇÃO DE ENTIDADE DE CLASSE

8 Assinaturas
Declaramos verdadeiras as informações acima
Ita Ma, 26 de Abril de 2019
JUCELIO FRAGA BRUZZI
ARCELOR MITTAL BRASIL SA

9 Informações
- A ART é válida somente quando registrada, mediante apresentação do comprovante de pagamento da contribuição ao Crea.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada em www.crea-mg.org.br ou mediante ofício.
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante para o objetivo de documentar o vínculo contratual.
VALOR DA OBRA: R$ 8.000,00 ÁREA DE ATUAÇÃO: MEIO AMBIENTE.

www.crea-mg.org.br | 0800 031 2732

Valor da ART: 85,96 Registrada em: 26/04/2019 Valor Pago: 85,96 Nosso Número: 00000000005089606

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

- A Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda adota como regra de decisão para a declaração da conformidade de seus resultados, não considerar a incerteza dos ensaios e amostragens para declarar se um resultado está conforme ou não com uma Legislação Ambiental, Lei, Decreto, Regulamento, Nota Técnica ou similar.

- Os planos das amostragens realizadas pela Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda possuem o mesmo número de identificação das amostras e estão disponíveis, se requeridos.

- As incertezas expandidas de medição para todos os ensaios do escopo de homologação da Ecoar foram calculadas de acordo com os métodos de referência e estão à disposição para consulta a qualquer momento por parte de nossos clientes.

- Nenhuma das informações contidas nesse relatório pode ser reproduzida ou alterada sem o acordo formal da Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda. Este relatório não pode ser reproduzido de forma parcial, somente na íntegra.

- Os resultados se referem somente às amostras analisadas. As amostras coletadas pelo cliente, são analisadas conforme recebidas.

- Todas as informações do cliente, referentes a este trabalho estão protegidas por nossa Política de Confidencialidade.

Aprovado por:

Jucélio Bruzzi

CREA-MG: 200472/D
CRQ-MG: 02.406.382 - 2ª Região
Engenheiro Ambiental
Gerente Técnico
Signatário Autorizado

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

RELATÓRIO TÉCNICO DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR

ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE S.A

BELA VISTA DE MINAS - MG

P-01 - BJE- BAIRRO JOSÉ ELÓI, CASA DO SR. MARCO TÚLIO
P-02 - EVS - ESCOLA VALE DO SOL

PERÍODO DE REFERÊNCIA: AGOSTO DE 2020

Execução

Agosto de 2020

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº.:	**AR729-20**
DATA DE ELABORAÇÃO	14/09/20

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

EMPRESA RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS			
Razão Social:	Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda	**Endereço:**	Rua Hamacek, 122 - Lucília - João Monlevade - MG
CNPJ:	05.770.537/0001-54	**email:**	ecoar@ecoarma.com.br
Nº. Certificado ISO/IEC 17025: 325.01 Reconhecimento válido somente para os serviços prestados pela ECOAR que sejam visualizados no endereço: http://www.rmmg.org.br, na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração.			
Nº. Cadastro FEAM: FO79301/2005		**Nº. Registro IBAMA:**678.839	

EQUIPE TÉCNICA DA ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL RESPONSÁVEL PELOS TRABALHOS DE CAMPO		
NOME	FUNÇÃO	REGISTRO PROFISSIONAL
EVANILDO JOSÉ	ASSISTENTE TEC.	-
EQUIPE TÉCNICA DA ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DESTE RELATÓRIO		
NOME	FUNÇÃO	REGISTRO PROFISSIONAL
JUCÉLIO BRUZZI	GERENTE TÉCNICO	CREA MG Nº: 200472/D CRQ MG nº. 02.406.382 - 2ª Região

EMPRESA RESPONSÁVEL PELO EMPREENDIMENTO			
Razão Social:	ArcelorMittal Mina do Andrade S/A	**Endereço:**	Rua do Andrade, Mineração do Andrade, s/nº - Bela Vista de Minas - MG - CEP: 35.938-000
CNPJ:	17.469.701/0086-66		
e-mail:	gustavo.cazita@arcelormittal.com.br	**Telefone:**	(31) 3808-1149
ACOMPANHAMENTO DA CONTRATANTE			
Gustavo Cazita Técnico em Meio Ambiente			

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

1. INTRODUÇÃO

Este relatório vem apresentar os resultados do monitoramento da qualidade do ar, empreendido pela ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE S/A, em áreas sobre a influência das atividades da Mina do Andrade, localizada no município de Bela Vista de Minas - MG.

São apresentados os resultados das amostragens realizadas no mês de **agosto de 2020**, nas estações de monitoramento descritas abaixo:

- P-01 - BJE - Bairro José Elói, Casa do Sr. Marco Túlio
- P-02 - EVS - Escola Vale do Sol

Foram monitorados os parâmetros Partículas Totais em Suspensão (PTS), através do Amostrador de Grandes Volumes - AGV PTS e Partículas Inaláveis (PM10) através do Amostrador de Grandes Volumes - AGV PM_{10}.

A frequência de coletas de amostras foi com intervalos de 6 (seis) dias.

Para simplificar o processo de divulgação dos dados levantados nesta campanha de monitoramento foi utilizado o Índice de Qualidade do Ar.

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

2. METODOLOGIA EMPREGADA

2.1. Métodos de Referência

ABNT NBR 9.547:1997	Material Particulado em Suspensão no Ar Ambiente - Determinação da Concentração Total pelo Método do Amostrador de Grande Volume
ABNT NBR 13.412:1995	Material Particulado em Suspensão na Atmosfera - Determinação da Concentração de Partículas Inaláveis pelo Método Amostrador de Grande Volume Acoplado ao Separador Inercial de Partículas.
USEPA	*Reference Method for the Determination of Particulate Matter as PM10 in the Atmosphere, contido no Federal Register 40 CFR 50, Appendix J*
USEPA	*Guideline for Reporting of Daily Air Quality - Pollutant Standards Index (PSI)*

2.2. Desvios, Adições ou Exclusões aos Métodos de Ensaio

Não ocorreram desvios, adições ou exclusões aos métodos de ensaio executados.

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

3. ÍNDICE DE QUALIDADE DO AR – IQA

3.1. Estrutura do IQA

O Índice de Qualidade do Ar - IQA foi criado pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos - EPA, com base na experiência acumulada de vários anos, e possui o objetivo de simplificar e padronizar a divulgação dos resultados de monitoramento da qualidade do ar ambiente pelos meios de comunicação. O Índice é obtido através de uma função linear segmentada, onde os pontos de inflexão são os padrões de qualidade do ar. Desta função, que relaciona a concentração do poluente, com o valor do índice, resulta um número adimensional referido a uma escala com base em padrões de qualidade do ar. Para cada poluente medido é calculado um índice. Para efeito de divulgação, é utilizado o índice mais elevado, isto é, a qualidade do ar de uma estação é determinada pelo pior caso, havendo o monitoramento de mais de um poluente.

A Resolução Conama n° 491 de 19 de novembro de 2018, que revogou a Resolução n° 03 de 1990, sobre os padrões de qualidade do ar em território nacional, em seu Artigo 8°, definiu como responsabilidade do Ministério do Meio Ambiente, juntamente com os órgãos ambientais estaduais e distrital, em um prazo de 12 meses, dentre outras ações, a sistematização do cálculo do índice de qualidade do ar, conforme estabelecido no Anexo IV da Resolução 491/18. Este anexo contém a primeira faixa de IQAR, baseada no limite superior da concentração adotado como Padrão Final (PF) para cada poluente. Ainda de acordo com a Resolução 491/18, as demais faixas de concentração de IQAR serão definidas de acordo com um guia técnico a ser elaborado pelo Ministério do Meio Ambiente e órgãos ambientais estaduais e distrital.

Para o estado de Minas Gerais, a Fundação Estadual de Meio Ambiente - Feam, por meio da Gerência de Monitoramento da Qualidade do Ar e Emissões - Gesar definiu a estrutura do IQA, conforme a Tabela 3.1 abaixo:

Tabela 3.1 - Estrutura do IQA

PTS µg/m³	PM_{10} µg/m³	$PM_{2,5}$ µg/m³	O_3 µg/m³	CO ppm	NO_2 µg/m³	SO_2 µg/m³	IQA - Índice de Qualidade do Ar	Qualidade do Ar	Cor de referência
0 - 240	0 - 50	0 - 25	0 -100	0 - 9	0 - 200	0 - 20	0 - 40	BOA	
> 240 - 285	> 50 - 120	> 25 - 60	> 100 - 140	> 9 - 11	> 200 - 260	> 20 - 125	> 40 - 96	REGULAR	
> 285 - 330	> 120 - 180	> 60 - 90	> 140 - 160	> 11 - 13	> 260 - 340	> 125 - 400	> 96 - 144	INADEQUADA	
> 330 - 375	> 180 - 250	> 90 - 125	> 160 - 200	> 13 - 15	> 340 - 1130	> 400 - 800	> 144 - 200	RUIM	
> 375	> 250	> 125	> 200	> 15	> 1.130	> 800	> 200	PÉSSIMA	

Fonte: Fundação Estadual de Meio Ambiente - FEAM

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

4. LEGISLAÇÃO VIGENTE

4.1. Legislação Federal

Atualmente no Brasil, a Legislação Ambiental que regulamenta e estabelece padrões para a qualidade do ar ambiente é a Resolução n° 491 de 19 de novembro de 2018 do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA. Esta Resolução revogou e substituiu a Resolução n° 03 de 28 de junho de 1990 do CONAMA.

Com a publicação da nova Resolução, foram definidos padrões de qualidade do ar intermediários (PI), estabelecidos como valores temporários a serem cumpridos em etapas e padrão de qualidade do ar final (PI), que são valores guia definidos pela Organização Mundial da Saúde – OMS em 2005.

O Artigo 4º da Resolução 491/18, estabelece que os padrões de qualidade do ar serão adotados sequencialmente, em etapas, conforme abaixo:

1ª Etapa - Entra em vigor a partir da publicação da Resolução (21/11/2018), compreende os Padrões de Qualidade do Ar Intermediários PI-1.

2ª Etapa - Para os poluentes Monóxido de Carbono - CO, Partículas Totais em Suspensão - PTS e Chumbo - Pb será adotado o padrão de qualidade do ar final, a partir da publicação da Resolução.

3ª Etapa - Os Padrões de Qualidade do Ar Intermediários e Final - PI-2, PI-3 e PF serão adotados, cada um, de forma subsequente, levando em consideração os Planos de Controle de Emissões Atmosféricas e os Relatórios de Avaliação da Qualidade do Ar, elaborados pelos órgãos estaduais e distrital de meio ambiente.

A Tabela 4.1 contém os padrões de qualidade do ar definidos pelo Artigo 3º da Resolução n°491/18 do CONAMA:

Tabela 4.1 - Padrões de Qualidade do Ar - CONAMA 491/18

Poluente Atmosférico	Período de Referência	PI-1	PI-2	PI-3	PF	
		µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	ppm
Material Particulado - PM_{10}	24 horas	120	100	75	50	-
	Anual (1)	40	35	30	20	-
Partículas Totais em Suspensão - PTS	24 horas	-	-	-	240	-
	Anual (2)	-	-	-	80	-

(1) Média aritmética anual

(2) Média geométrica anual

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

5. PONTOS MONITORADOS

5.1. Imagem Aérea

Ponto de Monitoramento

ArcelorMittal Mina do Andrade S/A

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

5.2. Fotos e Coordenadas

P-01 - BJE - Bairro José Elói, Casa do Sr. Marco Túlio		
	Caracterização do Entorno	Coordenadas UTM
	Estação localizada sobre uma plataforma nos fundos de uma das casas da comunidade. Ao redor da plataforma existem amontoados de entulhos e mato. As ruas de acesso próximas a estação possuem pavimentação com pouco trânsito de veículos.	Longitude: -19.800241° Latitude: -43.166881°

P-02 - EVS - Escola Vale do Sol		
	Caracterização do Entorno	Coordenadas UTM
	Estação localizada sobre uma plataforma na frente de uma escola da comunidade. As ruas de acesso próximas a estação possuem pavimentação com trânsito regular de veículos.	Longitude: -19.800946° Latitude: -43.175787°

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

6. RESULTADOS

6.1. Resultados das Concentrações de Partículas Totais em Suspensão (PTS)

P-01 - BJE - Bairro José Elói, Casa do Sr. Marco Túlio

Código Amostra	Data	Concentração (µg/m³)	IQA	Qualidade do Ar	Cor de Referência	Limite Conama 491/18
8971/20-01	06/08/20	**62**	10	BOA		**240 µg/m³** (Concentração Máxima Diária).
8972/20-01	12/08/20	**95**	16	BOA		
8973/20-01	18/0820	**44**	7	BOA		
8974/20-01	24/08/20	**59**	10	BOA		
8975/20-01	30/08/00	**85**	14	BOA		

Limite de Quantificação do Método: 2 µg/m³

P-02 - EVS - Escola Vale do Sol

Código Amostra	Data	Concentração (µg/m³)	IQA	Qualidade do Ar	Cor de Referência	Limite Conama 491/18
8971/20-02	06/08/20	**20**	3	BOA		**240 µg/m³** (Concentração Máxima Diária).
8972/20-02	12/08/20	**44**	7	BOA		
8973/20-02	18/08/20	**20**	3	BOA		
8974/20-02	24/08/20	**21**	4	BOA		
897520-02	30/08/20	**22**	4	BOA		

Limite de Quantificação do Método: 2 µg/m³

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

6.1. Resultados das Concentrações de Partículas Inaláveis (PM10)

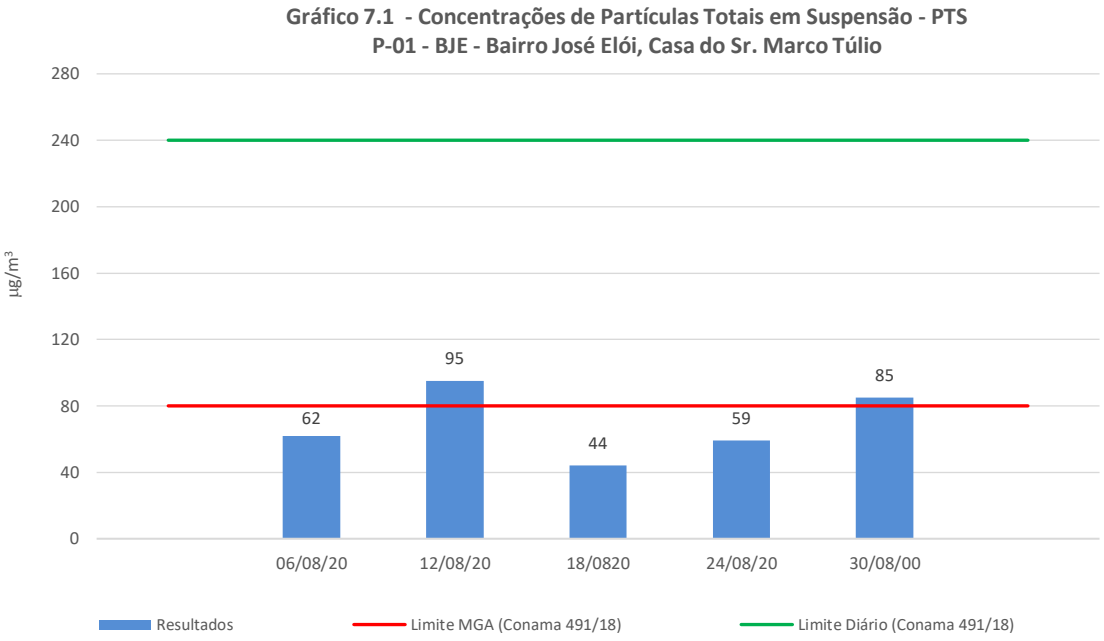
P-02 - EVS - Escola Vale do Sol

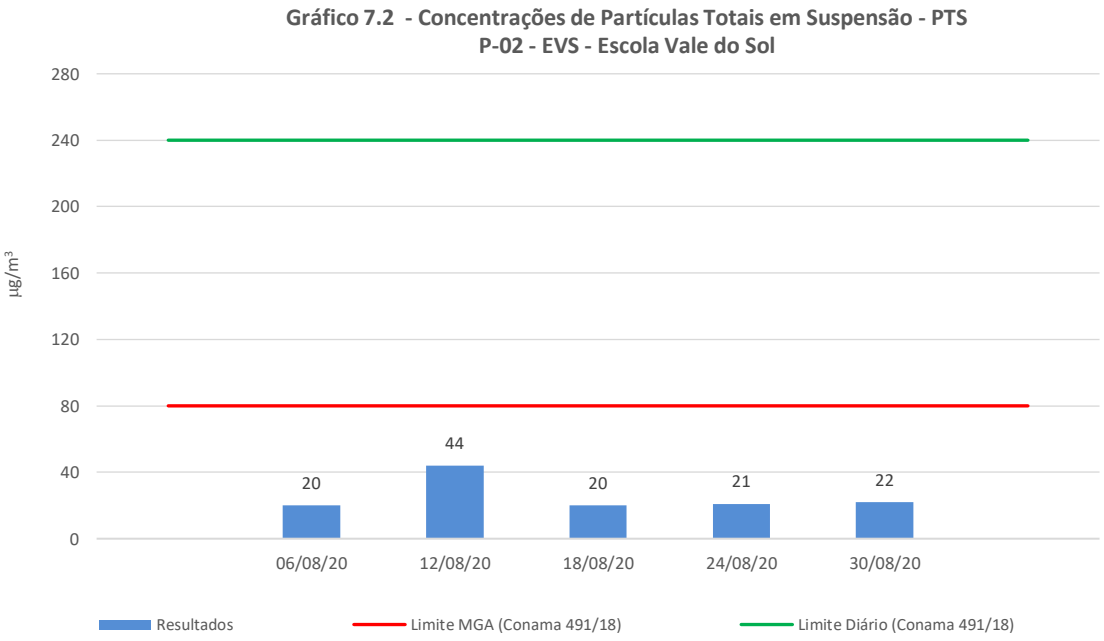
Código Amostra	Data	Concentração ($\mu g/m^3$)	IQA	Qualidade do Ar	Cor de Referência	Limite Conama 491/18
8976/20-01	06/08/20	**19**	19	BOA		**120 $\mu g/m^3$** (Concentração Máxima Diária).
8977/20-01	12/08/20	**15**	15	BOA		
8978/20-01	18/08/20	**17**	17	BOA		
8979/20-01	24/08/20	**27**	27	BOA		
8980/20-01	30/08/20	**28**	28	BOA		

Limite de Quantificação do Método: 2 $\mu g/m^3$

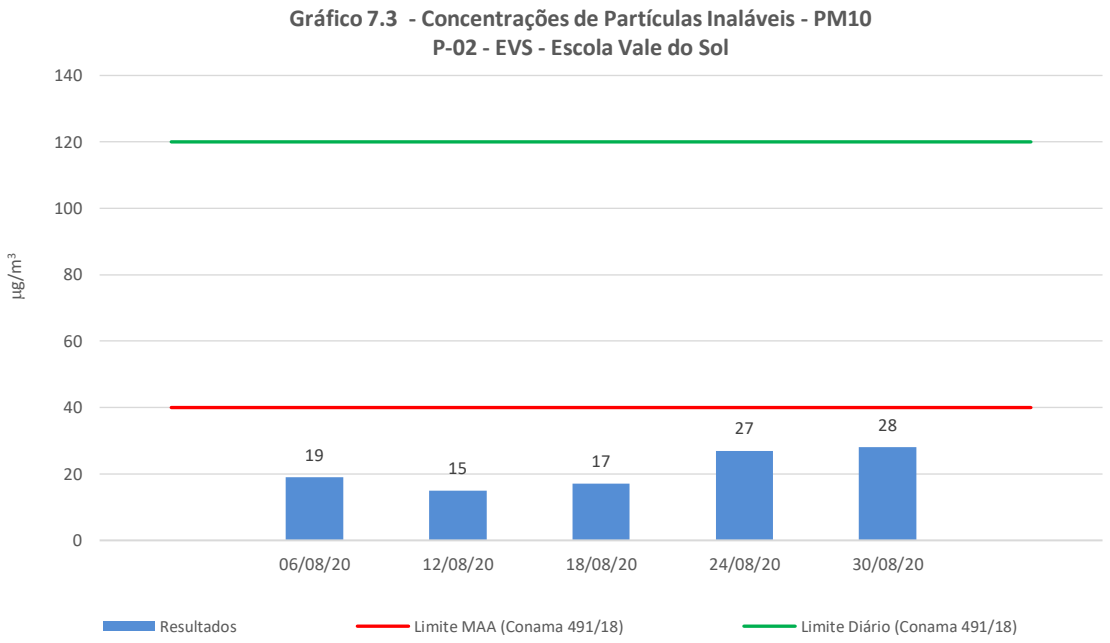
Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

7. GRÁFICOS COMPARATIVOS





Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br



Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

8. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Em relação à concentração máxima diária de Partículas Totais em Suspensão (PTS), verifica-se que o limite máximo diário de 240 µg/m^3 para o padrão de qualidade do ar final (PF), estabelecido pela Resolução nº 491/18, não foi ultrapassado em nenhuma das amostragens realizadas.

Quanto aos resultados das concentrações máximas diárias de Partículas Inaláveis (PM_{10}), se comparados com o limite máximo diário de 120 µg/m^3 para o padrão intermediário (PI-1), estabelecido pela Resolução nº 491/18, verifica-se que tal limite também não foi ultrapassado em nenhuma das amostragens realizadas.

Já as médias geométricas anuais de Partículas Totais em Suspensão (PTS) e as médias aritméticas anuais de Partículas Inaláveis (PM_{10}) poderão ser comparadas aos respectivos limites de 80 µg/m^3 e 40 µg/m^3 definidos pela Resolução n° 491/18, somente após um período de 12 meses de monitoramento.

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

ANEXO A - CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DO CALIBRADOR PADRÃO DE VAZÃO - CPV

AMBTECH SERVIÇOS ESPECIAIS LTDA

CNPJ: 03.680.260/0001-71 - INSC. EST: 062.059.222.00-51

RELATÓRIO DE ENSAIO | Nº 552A19 | Pág.1/1

CRL 0001

Dados do cliente

Razão Social: Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda

Endereço: Rua Hamacek, 122 Bairro Lucília João Monlevade/MG

Serviço solicitado: Ensaio de calibração de CPV do kit de calibração de AGV/PTS

Referência:

Equipamento ou sistema ensaiado

Descrição: Calibrador Padrão de Vazão - CPV

Código do KIT: ECOCP003

Código do CPV: CPV-0542

Código do Manômetro: ECOCP003

Informações básicas

Data do ensaio: 20/05/2019

Temperatura ambiente (T_a): 21,0 °C

Umidade Relativa local: 71 %UR

Pressão atm. local (P_a): 885 mbar

OS nº: 111019

Padrões de referência e método empregados

Descrição:	Rotâmetro	Manômetro	Manômetro	Método empregado
Código:	AT UV02	AT TP09	AT-CP02	NBR 5547:1997
Certificado nº	158846	0771-00020	0771-00021/V22	Item 4.8.2
Válido até:	fev/2020	abr/2020	abr/2020	ITOS Rev. 02
Rastreabilidade	RBC - CAL 0458	RBC - CAL 0225	RBC - CAL 0225	

Resultados obtidos:

Condições ambientais/Calibração de PM-10

Determinação das constantes por regressão linear, entre Y1 e Qa

a_1 = 1,8988 ± 0,0286

b_1 = -0,0056 ± 0,0184

r_1 = 0,9998

$Y_1 = a_1 Q_a + b_1$

$Q_a = \frac{1}{a_1}\left(\sqrt{\Delta H \cdot \frac{T_a}{P_a}} - b_1\right)$

Equação simplificada da vazão do calibrador:

$Q_a = 0,5266 \cdot (\Delta H(T_a / P_a))^{0,5} + (-0,0030)$

Q_a = Vazão volumétrica ambiente (m³/min)

ΔH = Pressão diferencial no CPV (cm H₂O)

T_a = Temperatura ambiente local (K)

Condições padrão/Calibração de AGV-PTS

Determinação das constantes por regressão linear, entre Y2 e Qp

a_2 = 3,0323 ± 0,0395

b_2 = -0,0070 ± 0,0295

r_2 = 0,9998

$Y_2 = a_2 Q_p + b_2$

$Q_p = \frac{1}{a_2}\left(\sqrt{\Delta H \cdot \frac{T_a}{P_a} \cdot \frac{298}{760}} - b_2\right)$

Equação simplificada da vazão do calibrador:

$Q_p = 0,2065 \cdot (\Delta H(P_a / T_a))^{0,5} + (-0,0020)$

Q_p = Vazão volumétrica padrão (m³/min)

P_a = Pressão atmosférica local (mm Hg)

A incerteza expandida de Qa e Qp é de ± 0,9 % para um nível de confiança de 95% e fator de abrangência k = 2,00

Dados para verificação da correlação

Qa (m³/min)	ΔH	Qp (m³/min)	ΔH corrig.
[illegible]	1,6837	2,7847	2,8347
1,1278	2,1936	2,5843	3,8803
1,3925	2,6246	1,2649	3,6255
1,6011	3,0250	1,3653	4,1806
1,8036	3,3334	1,5603	4,6872
2,1470	[illegible]	1,8877	[illegible]

Equações usadas

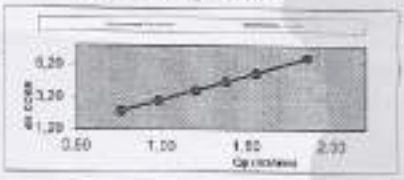
$Q_a = \frac{Y_1}{1}$

$Y_1 = \sqrt{\Delta H \cdot \frac{T_a}{P_a}}$

$Q_p = Q_a \cdot \frac{P_a}{P_p} \cdot \frac{298}{T_a}$

$Y_1 = \sqrt{\Delta H \cdot \frac{P_a}{T_a} \cdot \frac{298}{760}}$

Curva de calibração do CPV



Belo Horizonte - 22 maio 2019

SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADO

☐ APROVADO

☐ REPROVADO

☐ UTILIZAR SOB CONCESSÃO

RESP: DATA: 28/05/19

OBS:

Paulo Lázaro Pinto
Gerente Técnico

Este relatório atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório Ambtech

Os resultados apresentados neste documento têm significação restrita e se aplicam ao objeto detalhado, em questão.

A reprodução deste documento para outros fins só poderá ser feita [illegible]

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

ANEXO B - MEMORIAL DE CÁLCULOS

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS					
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº	196361
LOCAL DA ESTAÇÃO:	BJE - BAIRRO JOSÉ ELOI - CASA DO SR. MARCO TULIO			Nº DA AMOSTRA:	8971/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV006			INCLINAÇÃO (a_0)	2,0860
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	30/04/20			INTERSEÇÃO (b_0)	-0,9180
CERTIFICADO Nº:	CVA 073/20			DEFLEXÃO DE USO (D)	2,9
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	06/08/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	06/08/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM		
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	Ur in	%	49
Umidade relativa final	Ur fin	%	61
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	19,4
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	18,4
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	5155,75
Horômetro final	Hf	1/100 h	5179,75
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	mg	120,30

DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3
D1	3,4	60	1,306	78,35	D14	3,8	60	1,355	81,32
D2	3,6	60	1,331	79,85	D15	3,8	60	1,355	81,32
D3	3,6	60	1,331	79,85	D16	3,6	60	1,331	79,85
D4	3,6	60	1,331	79,85	D17	3,8	60	1,355	81,32
D5	3,7	60	1,343	80,59	D18	3,8	60	1,355	81,32
D6	3,8	60	1,355	81,32	D19	3,6	60	1,331	79,85
D7	3,8	60	1,355	81,32	D20	3,4	60	1,306	78,35
D8	4,0	60	1,379	82,74	D21	3,6	60	1,331	79,85
D9	3,8	60	1,355	81,32	D22	3,8	60	1,355	81,32
D10	3,8	60	1,355	81,32	D23	3,8	60	1,355	81,32
D11	3,9	60	1,367	82,03	D24	3,6	60	1,331	79,85
D12	3,6	60	1,331	79,85	D25	3,6	0,0	1,331	0,00
D13	3,6	60	1,331	79,85	D média:	3,70	Qp média (m^3/min):		1,342

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS
INÍCIO DA AMOSTRADEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1 – Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_a	K	291,9
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Pressão barométrica média	P_a	mmHg	714,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	120.300,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m^3	1.933,87
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e760 mmHg)	C_{PTS}	**µg/m³**	62
Incerteza Expandida	U	%	± 14,07
Fator de Abrangência	k	-	2,52

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS		
EVANILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL Página 01 de 01
FO-23-06

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS					
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº	1967,9
LOCAL DA ESTAÇÃO:	BJE - BAIRRO JOSÉ ELOI - CASA DO SR. MARCO TULIO			Nº DA AMOSTRA:	8972/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV006			INCLINAÇÃO (a_0)	2,0860
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	30/04/20			INTERSEÇÃO (b_0)	-0,9180
CERTIFICADO Nº:	CVA 073/20			DEFLEXÃO DE USO (D)	2,9
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	12/08/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	1208/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM		
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	Ur in	%	61
Umidade relativa final	Ur fin	%	48
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	18,4
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	27,0
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	5179,79
Horômetro final	Hf	1/100 h	5203,79
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	mg	183,20

DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3
D1	3,4	60	1,300	78,01	D14	3,8	60	1,349	80,96
D2	3,6	60	1,325	79,51	D15	3,8	60	1,349	80,96
D3	3,6	60	1,325	79,51	D16	3,6	60	1,325	79,51
D4	3,6	60	1,325	79,51	D17	3,8	60	1,349	80,96
D5	3,7	60	1,337	80,24	D18	3,8	60	1,349	80,96
D6	3,8	60	1,349	80,96	D19	3,6	60	1,325	79,51
D7	3,8	60	1,349	80,96	D20	3,4	60	1,300	78,01
D8	4,0	60	1,373	82,38	D21	3,6	60	1,325	79,51
D9	3,8	60	1,349	80,96	D22	3,8	60	1,349	80,96
D10	3,8	60	1,349	80,96	D23	3,8	60	1,349	80,96
D11	3,9	60	1,361	81,67	D24	3,6	60	1,325	79,51
D12	3,6	60	1,325	79,51	D25	3,6	0,0	1,325	0,00
D13	3,6	60	1,325	79,51	D média:	3,70	Qp média (m^3/min):		1,337

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS
INÍCIO DA AMOSTRADEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1 – Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_a	K	295,7
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Pressão barométrica média	P_a	mmHg	714,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	183.200,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m^3	1.925,48
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e760 mmHg)	C_{PTS}	**µg/m³**	95
Incerteza Expandida	U	%	± 14,09
Fator de Abrangência	k	-	2,52

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS		
EVANILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL Página 01 de 01
FO-23-06

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS					
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº	196470
LOCAL DA ESTAÇÃO:	BJE - BAIRRO JOSÉ ELOI - CASA DO SR. MARCO TULIO			Nº DA AMOSTRA:	8973/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV006			INCLINAÇÃO (a_0)	2,0860
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	30/04/20			INTERSEÇÃO (b_0)	-0,9180
CERTIFICADO Nº:	CVA 073/20			DEFLEXÃO DE USO (D)	2,9
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	18/0820	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	18/08/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM		
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	Ur in	%	68
Umidade relativa final	Ur fin	%	33
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	27,0
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	28,4
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	5243,35
Horômetro final	Hf	1/100 h	5267,35
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	mg	80,50

DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3
D1	3,1	60	1,254	75,27	D14	3,6	60	1,318	79,06
D2	3,1	60	1,254	75,27	D15	3,6	60	1,318	79,06
D3	3,1	60	1,254	75,27	D16	3,4	60	1,293	77,58
D4	3,1	60	1,254	75,27	D17	3,4	60	1,293	77,58
D5	3,0	60	1,241	74,47	D18	3,4	60	1,293	77,58
D6	3,0	60	1,241	74,47	D19	3,1	60	1,254	75,27
D7	3,1	60	1,254	75,27	D20	3,1	60	1,254	75,27
D8	3,1	60	1,254	75,27	D21	3,1	60	1,254	75,27
D9	3,2	60	1,268	76,05	D22	3,2	60	1,268	76,05
D10	3,4	60	1,293	77,58	D23	3,1	60	1,254	75,27
D11	3,4	60	1,293	77,58	D24	3,2	60	1,268	76,05
D12	3,4	60	1,293	77,58	D25	3,2	0,0	1,268	0,00
D13	3,4	60	1,293	77,58	D média:	3,23	Qp média (m^3/min):		1,271

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS
INÍCIO DA AMOSTRADEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1 – Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_a	K	300,7
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Pressão barométrica média	P_a	mmHg	714,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	80.500,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m^3	1.830,98
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e760 mmHg)	C_{PTS}	**µg/m³**	44
Incerteza Expandida	U	%	± 14,01
Fator de Abrangência	k	-	2,43

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS		
EVANILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL Página 01 de 01
FO-23-06

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS					
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº	196740
LOCAL DA ESTAÇÃO:	BJE - BAIRRO JOSÉ ELOI - CASA DO SR. MARCO TULIO			Nº DA AMOSTRA:	8974/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV006			INCLINAÇÃO (a_0)	2,0860
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	30/04/20			INTERSEÇÃO (b_0)	-0,9180
CERTIFICADO Nº:	CVA 073/20			DEFLEXÃO DE USO (D)	2,9
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	24/08/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	24/08/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM		
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	Ur in	%	33
Umidade relativa final	Ur fin	%	44
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	28,4
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	20,8
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	5267,35
Horômetro final	Hf	1/100 h	5291,36
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	mg	109,50

DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3
D1	3,0	60	1,245	74,72	D14	3,6	60	1,322	79,34
D2	3,2	60	1,272	76,31	D15	3,6	60	1,322	79,34
D3	3,2	60	1,272	76,31	D16	3,4	60	1,297	77,85
D4	3,0	60	1,245	74,72	D17	3,4	60	1,297	77,85
D5	3,4	60	1,297	77,85	D18	3,2	60	1,272	76,31
D6	3,4	60	1,297	77,85	D19	3,2	60	1,272	76,31
D7	3,4	60	1,297	77,85	D20	3,1	60	1,259	75,52
D8	3,4	60	1,297	77,85	D21	3,2	60	1,272	76,31
D9	3,6	60	1,322	79,34	D22	3,2	60	1,272	76,31
D10	3,6	60	1,322	79,34	D23	3,2	60	1,272	76,31
D11	3,6	60	1,322	79,34	D24	3,2	60	1,272	76,31
D12	3,6	60	1,322	79,34	D25	3,2	0,6	1,272	0,76
D13	3,6	60	1,322	79,34	D média:	3,34	Qp média (m^3/min):		1,289

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS
INÍCIO DA AMOSTRADEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1 – Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_a	K	297,6
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,6
Pressão barométrica média	P_a	mmHg	714,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	109.500,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m^3	1.858,64
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e760 mmHg)	C_{PTS}	**µg/m³**	59
Incerteza Expandida	U	%	± 13,91
Fator de Abrangência	k	-	2,43

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS		
EVANILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL Página 01 de 01
FO-23-06

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS					
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº:	197095
LOCAL DA ESTAÇÃO:	RUA - BAIRRO JOSÉ ELOI - CASA DO SR. MARCO TULIO			Nº DA AMOSTRA:	8975/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV006			INCLINAÇÃO (a_0)	2,0860
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	30/04/20			INTERSEÇÃO (b_0)	-0,9180
CERTIFICADO Nº:	CVA 073/20			DEFLEXÃO DE USO (D)	2,9
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	30/08/00	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	30/08/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM		
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	Ur in	%	44
Umidade relativa final	Ur fin	%	40
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	20,8
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	25,0
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	5291,30
Horômetro final	Hf	1/100 h	5315,36
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	mg	155,00

DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³
D1	3,0	60	1,248	74,86	D14	3,4	60	1,300	77,99
D2	2,6	60	1,192	71,52	D15	3,0	60	1,248	74,86
D3	2,8	60	1,220	73,22	D16	3,0	60	1,248	74,86
D4	2,9	60	1,234	74,05	D17	3,0	60	1,248	74,86
D5	3,0	60	1,248	74,86	D18	3,0	60	1,248	74,86
D6	3,0	60	1,248	74,86	D19	3,2	60	1,274	76,45
D7	3,0	60	1,248	74,86	D20	3,2	60	1,274	76,45
D8	3,2	60	1,274	76,45	D21	3,2	60	1,274	76,45
D9	3,2	60	1,274	76,45	D22	3,2	60	1,274	76,45
D10	3,0	60	1,248	74,86	D23	3,2	60	1,274	76,45
D11	3,2	60	1,274	76,45	D24	3,0	60	1,248	74,86
D12	3,2	60	1,274	76,45	D25	3,0	3,6	1,248	4,49
D13	3,2	60	1,274	76,45	D média:	3,07	Qp média (m³/min):		1,257

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS
INÍCIO DA AMOSTRADEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1 – Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_a	K	295,9
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1443,6
Pressão barométrica média	P_a	mmHg	714,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	155.000,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m³	1.814,43
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e760 mmHg)	C_{PTS}	**µg/m³**	**85**
Incerteza Expandida	U	%	± 14,41
Fator de Abrangência	k	-	2,43

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS		
EVANILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL — Página 01 de 01
FO-23-06

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS					
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº:	196715
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL			Nº DA AMOSTRA:	8971/20-02
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV003			INCLINAÇÃO (a_0)	0,7854
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	25/06/20			INTERSEÇÃO (b_0)	1,2975
CERTIFICADO Nº:	CVA 125/20			DEFLEXÃO DE USO (D)	5,4
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	06/08/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	06/08/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM		
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	Ur in	%	50
Umidade relativa final	Ur fin	%	50
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	17,0
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	20,0
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	12647,65
Horômetro final	Hf	1/100 h	12671,66
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	mg	36,60

DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³
D1	5,4	60	1,248	74,85	D14	5,4	60	1,248	74,85
D2	5,4	60	1,248	74,85	D15	5,6	60	1,301	78,04
D3	5,4	60	1,248	74,85	D16	5,6	60	1,301	78,04
D4	5,4	60	1,248	74,85	D17	5,6	60	1,301	78,04
D5	5,4	60	1,248	74,85	D18	5,4	60	1,248	74,85
D6	5,4	60	1,248	74,85	D19	5,6	60	1,301	78,04
D7	5,4	60	1,248	74,85	D20	5,4	60	1,248	74,85
D8	5,4	60	1,248	74,85	D21	5,6	60	1,301	78,04
D9	5,4	60	1,248	74,85	D22	5,6	60	1,301	78,04
D10	5,4	60	1,248	74,85	D23	5,4	60	1,248	74,85
D11	5,4	60	1,248	74,85	D24	5,4	60	1,248	74,85
D12	5,4	60	1,248	74,85	D25	5,6	0,6	1,301	0,78
D13	5,4	60	1,248	74,85	D média:	5,46	Qp média (m³/min):		1,262

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS
INÍCIO DA AMOSTRADEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1 – Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_a	K	291,5
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,6
Pressão barométrica média	P_a	mmHg	714,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	36.600,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m³	1.816,39
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e760 mmHg)	C_{PTS}	**µg/m³**	**20**
Incerteza Expandida	U	%	± 15
Fator de Abrangência	k	-	2,43

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS		
EVANILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL — Página 01 de 01
FO-23-06

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS					
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº:	196721
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL			Nº DA AMOSTRA:	8972/20-02
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV003			INCLINAÇÃO (a_0)	0,7854
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	25/06/20			INTERSEÇÃO (b_0)	1,2975
CERTIFICADO Nº:	CVA 125/20			DEFLEXÃO DE USO (D)	5,4
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	12/08/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	12/08/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM		
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	Ur in	%	50
Umidade relativa final	Ur fin	%	52
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	20,0
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	28,0
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	12671,66
Horômetro final	Hf	1/100 h	12695,66
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	mg	78,30

DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³
D1	5,4	60	1,221	73,23	D14	5,4	60	1,221	73,23
D2	5,4	60	1,221	73,23	D15	5,6	60	1,273	76,40
D3	5,4	60	1,221	73,23	D16	5,6	60	1,273	76,40
D4	5,4	60	1,221	73,23	D17	5,6	60	1,273	76,40
D5	5,4	60	1,221	73,23	D18	5,4	60	1,221	73,23
D6	5,4	60	1,221	73,23	D19	5,6	60	1,273	76,40
D7	5,4	60	1,221	73,23	D20	5,4	60	1,221	73,23
D8	5,4	60	1,221	73,23	D21	5,6	60	1,273	76,40
D9	5,4	60	1,221	73,23	D22	5,6	60	1,273	76,40
D10	5,4	60	1,221	73,23	D23	5,4	60	1,221	73,23
D11	5,4	60	1,221	73,23	D24	5,4	60	1,221	73,23
D12	5,4	60	1,221	73,23	D25	5,6	0,0	1,273	0,00
D13	5,4	60	1,221	73,23	D média:	5,46	Qp média (m³/min):		1,235

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS
INÍCIO DA AMOSTRADEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1 – Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_a	K	297,0
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Pressão barométrica média	P_a	mmHg	714,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	78.300,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m³	1.776,59
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e760 mmHg)	C_{PTS}	**µg/m³**	**44**
Incerteza Expandida	U	%	± 15,65
Fator de Abrangência	k	-	2,52

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS		
EVANILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL — Página 01 de 01
FO-23-06

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS					
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº:	196733
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL			Nº DA AMOSTRA:	8973/20-02
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV003			INCLINAÇÃO (a_0)	0,7854
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	25/06/20			INTERSEÇÃO (b_0)	1,2975
CERTIFICADO Nº:	CVA 125/20			DEFLEXÃO DE USO (D)	5,4
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	18/08/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	18/08/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM		
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	Ur in	%	68
Umidade relativa final	Ur fin	%	32
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	27,0
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	28,9
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	12719,67
Horômetro final	Hf	1/100 h	12743,67
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	mg	35,40

DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³
D1	5,4	60	1,202	72,10	D14	5,4	60	1,202	72,10
D2	5,4	60	1,202	72,10	D15	5,4	60	1,202	72,10
D3	5,4	60	1,202	72,10	D16	5,6	60	1,254	75,24
D4	5,6	60	1,254	75,24	D17	5,4	60	1,202	72,10
D5	5,4	60	1,202	72,10	D18	5,6	60	1,254	75,24
D6	5,6	60	1,254	75,24	D19	5,6	60	1,254	75,24
D7	5,4	60	1,202	72,10	D20	5,4	60	1,202	72,10
D8	5,6	60	1,254	75,24	D21	5,4	60	1,202	72,10
D9	5,4	60	1,202	72,10	D22	5,4	60	1,202	72,10
D10	5,4	60	1,202	72,10	D23	5,6	60	1,254	75,24
D11	5,4	60	1,202	72,10	D24	5,4	60	1,202	72,10
D12	5,4	60	1,202	72,10	D25	5,4	0,0	1,202	0,00
D13	5,6	60	1,254	75,24	D média:	5,46	Qp média (m³/min):		1,218

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS
INÍCIO DA AMOSTRADEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1 – Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_a	K	301,0
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Pressão barométrica média	P_a	mmHg	714,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	35.400,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m³	1.755,52
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e760 mmHg)	C_{PTS}	**µg/m³**	**20**
Incerteza Expandida	U	%	± 15,79
Fator de Abrangência	k	-	2,52

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS		
EVANILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL — Página 01 de 01
FO-23-06

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS					
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº	196739
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL			Nº DA AMOSTRA:	8974/20-02
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV003			INCLINAÇÃO (a_0)	0,7854
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	25/06/20			INTERSEÇÃO (b_0)	1,2975
CERTIFICADO Nº:	CVA 125/20			DEFLEXÃO DE USO (D)	5,4
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	24/08/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	24/08/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM		
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	Ur in	%	32
Umidade relativa final	Ur fin	%	45
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	28,5
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	20,0
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	12743,67
Horômetro final	Hf	1/100 h	12767,67
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	mg	38,20

DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3
D1	5,4	60	1,219	73,16	D14	5,4	60	1,219	73,16
D2	5,6	60	1,272	76,32	D15	5,6	60	1,272	76,32
D3	5,6	60	1,272	76,32	D16	5,6	60	1,272	76,32
D4	5,4	60	1,219	73,16	D17	5,6	60	1,272	76,32
D5	5,4	60	1,219	73,16	D18	5,4	60	1,219	73,16
D6	5,6	60	1,272	76,32	D19	5,4	60	1,219	73,16
D7	5,4	60	1,219	73,16	D20	5,4	60	1,219	73,16
D8	5,4	60	1,219	73,16	D21	5,4	60	1,219	73,16
D9	5,4	60	1,219	73,16	D22	5,4	60	1,219	73,16
D10	5,6	60	1,272	76,32	D23	5,6	60	1,272	76,32
D11	5,4	60	1,219	73,16	D24	5,4	60	1,219	73,16
D12	5,4	60	1,219	73,16	D25	5,4	0,0	1,219	0,00
D13	5,4	60	1,219	73,16	D média:	5,46	Qp média (m^3/min):		1,236

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS
INÍCIO DA AMOSTRADEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1 – Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	297,3
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	714,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	38.200,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m^3	1.781,17
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e760 mmHg)	C_{PTS}	**µg/m³**	**21**
Incerteza Expandida	U	%	± 15,68
Fator de Abrangência	k	-	2,52

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS		
EVANILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL — Página 01 de 01
FO-23-06

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS					
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº	197096
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL			Nº DA AMOSTRA:	8975/20-02
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV003			INCLINAÇÃO (a_0)	0,7854
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	25/06/20			INTERSEÇÃO (b_0)	1,2975
CERTIFICADO Nº:	CVA 125/20			DEFLEXÃO DE USO (D)	5,4
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	30/08/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	30/08/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM		
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	Ur in	%	45
Umidade relativa final	Ur fin	%	40
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	20,0
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	26,0
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	12767,67
Horômetro final	Hf	1/100 h	12791,67
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	mg	39,00

DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3
D1	5,4	60	1,225	73,52	D14	5,6	60	1,278	76,69
D2	5,6	60	1,278	76,69	D15	5,6	60	1,278	76,69
D3	5,6	60	1,278	76,69	D16	5,4	60	1,225	73,52
D4	5,4	60	1,225	73,52	D17	5,4	60	1,225	73,52
D5	5,4	60	1,225	73,52	D18	5,6	60	1,278	76,69
D6	5,4	60	1,225	73,52	D19	5,4	60	1,225	73,52
D7	5,4	60	1,225	73,52	D20	5,6	60	1,278	76,69
D8	5,6	60	1,278	76,69	D21	5,4	60	1,225	73,52
D9	5,6	60	1,278	76,69	D22	5,4	60	1,225	73,52
D10	5,4	60	1,225	73,52	D23	5,6	60	1,278	76,69
D11	5,4	60	1,225	73,52	D24	5,4	60	1,225	73,52
D12	5,4	60	1,225	73,52	D25	5,4	0,0	1,225	0,00
D13	5,4	60	1,225	73,52	D média:	5,47	Qp média (m^3/min):		1,244

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS
INÍCIO DA AMOSTRADEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1 – Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	296,0
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	714,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	39.000,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m^3	1.793,11
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e760 mmHg)	C_{PTS}	**µg/m³**	**22**
Incerteza Expandida	U	%	± 15,63
Fator de Abrangência	k	-	2,52

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS		
EVANILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL — Página 01 de 01
FO-23-06

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (PM10) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS					
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº	196714
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL			Nº DA AMOSTRA	8976/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM010			INCLINAÇÃO (a_0)	5,1657
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	30/04/20			INTERSEÇÃO (b_0)	0,6440
CERTIFICADO Nº:	CVP 053-20				
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	06/08/20	HORÁRIO:	00:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	06/08/20	HORÁRIO:	00:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM		
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	53
Umidade Relativa Final	Ur F	%	62
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	15,6
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	19,3
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔHf I	cmH_2O	26,4
Pressão diferencial final do filtro	ΔHf F	cmH_2O	27,0
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	959,3
Horômetro final	Hf	1/100 h	983,3
Massa de PI retida no filtro	M_{PI}	mg	28,00

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS
INÍCIO DA AMOSTRADEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1 – Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	290,5
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	cmH_2O	26,70
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	mmHg	19,63
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	714,0
Taxa de pressão média - eq.01	P_0/P_3	adm	0,973
Massa de PI retida no filtro	M_{PI}	µg	28.000,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1.444,20
Vazão média nas condições reais - eq.02	Qr	m^3/min	1,084
Vazão média nas condições padrão - eq.03	Qp	m^3/min	1,045
Volume de ar amostrado (condições padrão)	Vp	m^3	1.508,92
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e760 mmHg) - eq.04	C_{PM10}	**µg/m³**	**19**
Incerteza Expandida	U	%	± 17,78
Fator de Abrangência	k	-	2,37

5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS		
EVANILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL — Página 01 de 01
FO-58-05

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (PM10) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS					
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº	196720
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL			Nº DA AMOSTRA	8977/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM010			INCLINAÇÃO (a_0)	5,1657
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	30/04/20			INTERSEÇÃO (b_0)	0,6440
CERTIFICADO Nº:	CVP 053-20				
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	12/08/20	HORÁRIO:	00:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	12/08/20	HORÁRIO:	00:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM		
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	53
Umidade Relativa Final	Ur F	%	47
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	19,3
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	28,0
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔHf I	cmH_2O	26,5
Pressão diferencial final do filtro	ΔHf F	cmH_2O	27,0
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	983,3
Horômetro final	Hf	1/100 h	1007,6
Massa de PI retida no filtro	M_{PI}	mg	22,00

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS
INÍCIO DA AMOSTRADEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1 – Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	296,7
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	cmH_2O	26,75
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	mmHg	19,67
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	714,0
Taxa de pressão média - eq.01	P_0/P_3	adm	0,972
Massa de PI retida no filtro	M_{PI}	µg	22.000,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1.456,20
Vazão média nas condições reais - eq.02	Qr	m^3/min	1,095
Vazão média nas condições padrão - eq.03	Qp	m^3/min	1,034
Volume de ar amostrado (condições padrão)	Vp	m^3	1.505,24
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e760 mmHg) - eq.04	C_{PM10}	**µg/m³**	**15**
Incerteza Expandida	U	%	± 17,94
Fator de Abrangência	k	-	2,37

5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS		
EVANILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL — Página 01 de 01
FO-58-05

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (PM10) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS				
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE		FILTRO Nº	196731
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL		Nº DA AMOSTRA	8978/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM010		INCLINAÇÃO (a_2)	5,1657
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	30/04/20		INTERSEÇÃO (b_2)	0,6440
CERTIFICADO Nº:	CVP 053-20			
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 18/08/20	HORÁRIO:	00:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 18/08/20	HORÁRIO:	00:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	47
Umidade Relativa Final	Ur F	%	36
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	28,5
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	28,0
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔHf I	cmH_2O	26,0
Pressão diferencial final do filtro	ΔHf F	cmH_2O	28,0
Horâmetro inicial	Hi	1/100 h	1031,4
Horâmetro final	Hf	1/100 h	1055,4
Massa de PI retida no filtro	M_{PI}	mg	25,20

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS
INÍCIO DA AMOSTRADEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1– Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	301,3
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	cmH_2O	27,00
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	mmHg	19,85
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	714,0
Taxa de pressão média - eq.01	P_0/P_3	adm	0,972
Massa de PI retida no filtro	M_{PI}	µg	25.200,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1.440,00
Vazão média nas condições reais - eq.02	Qr	m^3/min	1,103
Vazão média nas condições padrão - eq.03	Qp	m^3/min	1,025
Volume de ar amostrado (condições padrão)	Vp	m^3	1.475,93
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e760 mmHg) - eq.04	C_{PM10}	**µg/m³**	**17**
Incerteza Expandida	U	%	± 17,84
Fator de Abrangência	k	-	2,37

5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS		
EVANILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL — Página 01 de 01
FO-58-05

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (PM10) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS				
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE		FILTRO Nº	196738
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL		Nº DA AMOSTRA	8979/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM010		INCLINAÇÃO (a_2)	5,1657
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	30/04/20		INTERSEÇÃO (b_2)	0,6440
CERTIFICADO Nº:	CVP 053-20			
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 24/08/20	HORÁRIO:	00:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 24/08/20	HORÁRIO:	00:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	36
Umidade Relativa Final	Ur F	%	68
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	28,0
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	20,0
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔHf I	cmH_2O	26,4
Pressão diferencial final do filtro	ΔHf F	cmH_2O	26,8
Horâmetro inicial	Hi	1/100 h	1055,4
Horâmetro final	Hf	1/100 h	1079,4
Massa de PI retida no filtro	M_{PI}	mg	40,50

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS
INÍCIO DA AMOSTRADEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☐ 1 ☑ 2 ☐ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1– Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	297,0
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	cmH_2O	26,60
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	mmHg	19,56
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	714,0
Taxa de pressão média - eq.01	P_0/P_3	adm	0,973
Massa de PI retida no filtro	M_{PI}	µg	40.500,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1.440,00
Vazão média nas condições reais - eq.02	Qr	m^3/min	1,096
Vazão média nas condições padrão - eq.03	Qp	m^3/min	1,034
Volume de ar amostrado (condições padrão)	Vp	m^3	1.488,32
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e760 mmHg) - eq.04	C_{PM10}	**µg/m³**	**27**
Incerteza Expandida	U	%	± 18,11
Fator de Abrangência	k	-	2,43

5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS		
EVANILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL — Página 01 de 01
FO-58-05

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (PM10) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS				
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE		FILTRO Nº	197090
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL		Nº DA AMOSTRA	8980/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM010		INCLINAÇÃO (a_2)	5,1657
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	30/04/20		INTERSEÇÃO (b_2)	0,6440
CERTIFICADO Nº:	CVP 053-20			
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 30/08/20	HORÁRIO:	00:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 30/08/20	HORÁRIO:	00:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	68
Umidade Relativa Final	Ur F	%	40
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	20,0
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	26,0
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔHf I	cmH_2O	26,5
Pressão diferencial final do filtro	ΔHf F	cmH_2O	26,8
Horâmetro inicial	Hi	1/100 h	1079,4
Horâmetro final	Hf	1/100 h	1103,4
Massa de PI retida no filtro	M_{PI}	mg	41,70

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS
INÍCIO DA AMOSTRADEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☐ 1 ☑ 2 ☐ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1– Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

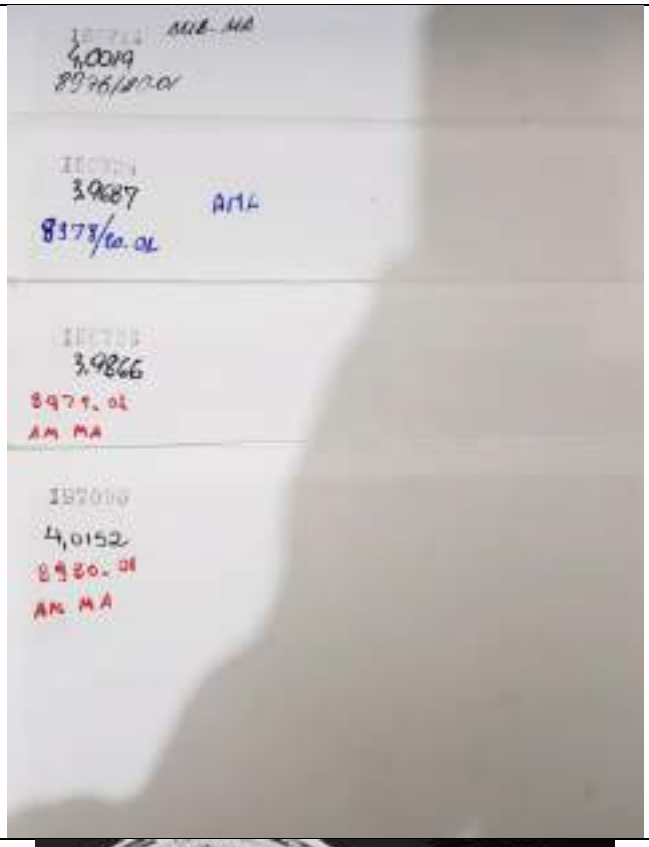
4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	296,0
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	cmH_2O	26,65
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	mmHg	19,60
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	714,0
Taxa de pressão média - eq.01	P_0/P_3	adm	0,973
Massa de PI retida no filtro	M_{PI}	µg	41.700,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1.440,00
Vazão média nas condições reais - eq.02	Qr	m^3/min	1,094
Vazão média nas condições padrão - eq.03	Qp	m^3/min	1,035
Volume de ar amostrado (condições padrão)	Vp	m^3	1.490,60
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e760 mmHg) - eq.04	C_{PM10}	**µg/m³**	**28**
Incerteza Expandida	U	%	± 18,1
Fator de Abrangência	k	-	2,43

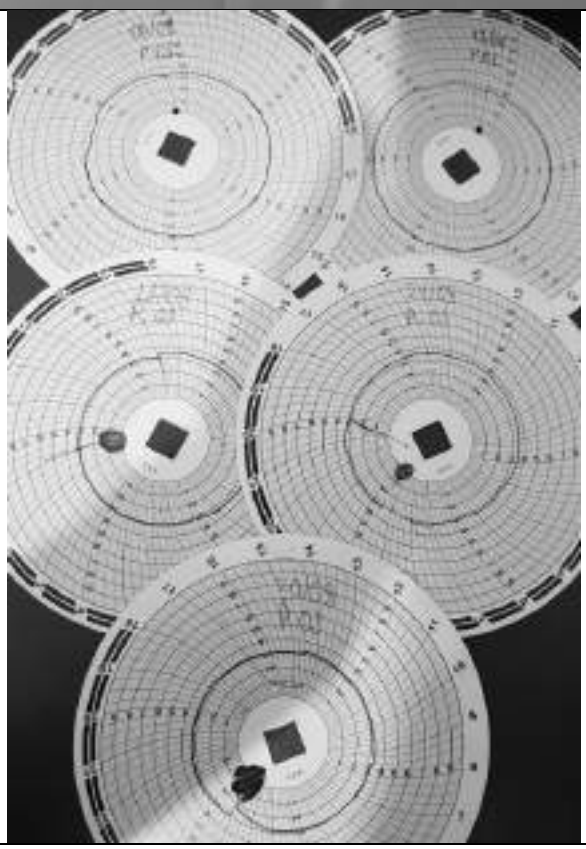
5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS		
EVANILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

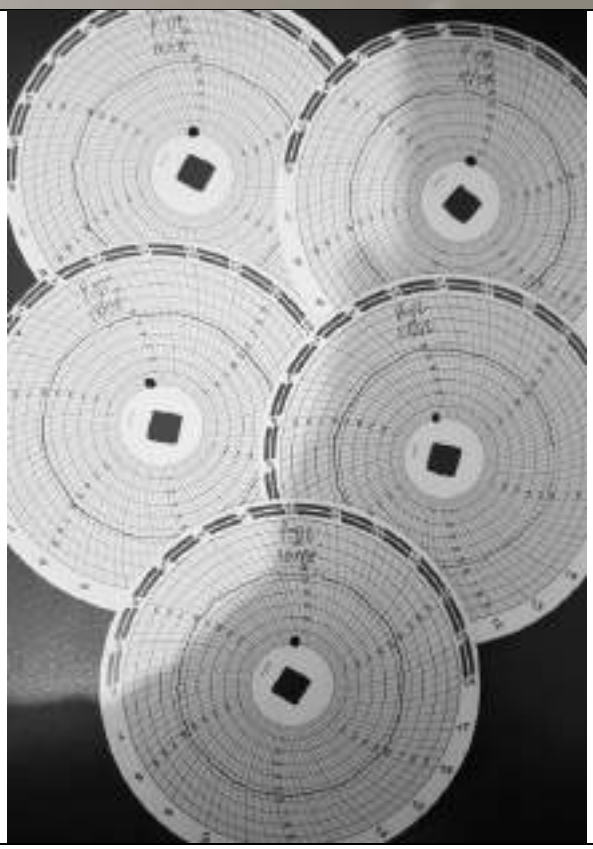
SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL — Página 01 de 01
FO-58-05

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

ANEXO C - FILTROS AMOSTRADOS E CARTAS GRÁFICAS DE REGISTRO DE VAZÃO







Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

ANEXO D - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)

Via do Contratante
Página 1/1

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

CREA-MG

ART de Obra ou Serviço
14201900000005208461

1 Responsável Técnico
JUCELIO FRAGA BRUZZI
Título profissional
ENGENHEIRO AMBIENTAL
RNP: 1415036252
Registro: 04.0.0000200472

2 Dados do Contrato
Contratante: ARCELOR MITTAL BRASIL SA
CNPJ: 17.469.701/0001-77
Logradouro: AVENIDA AV CARANDAI
Nº: 001115
Complemento: 24º ANDAR
Bairro: SANTA EFIGÊNIA
Cidade: BELO HORIZONTE
UF: MG
CEP: 30110915
Contrato: 5800001110
Celebrado em: 01/04/2019
Valor: 6.000,00
Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO

3 Dados da Obra/Serviço
Logradouro: AVENIDA AV CARANDAI
Nº: 001115
Complemento: 24º ANDAR
Bairro: SANTA EFIGÊNIA
Cidade: BELO HORIZONTE
UF: MG
CEP: 30110915
Data de início: 01/04/2019 Previsão de término: 01/04/2023
Finalidade: AMBIENTAL
Proprietário: ARCELOR MITTAL BRASIL S/A
CNPJ: 17.469.701/0001-77

4 Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
1 - CONSULTORIA		
ENSAIO, MEIO AMBIENTE, RELATORIO DE MONITORAMENTO AMBIENTAL	8.00	h/a

Após consulta das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5 Observações
PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE MONITORAMENTO AMBIENTAL (RUÍDO, VIBRAÇÃO, ATMOSFÉRICO, QUALIDADE DO AR)

6 Declarações

7 Entidade de Classe
SEM INDICAÇÃO DE ENTIDADE DE CLASSE

8 Assinaturas
Declaro(ramos) verdadeiras as informações acima
16 de Abril de 2019
JUCELIO FRAGA BRUZZI
RNP: 1415036252
ARCELOR MITTAL BRASIL SA
CNPJ: 17.469.701/0001-77

9 Informações
- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante de pagamento ou conferência no site do Crea.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada em www.crea-mg.org.br ou mediante login.
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante como objetivo de documento de vínculo contratual.
VALOR DA OBRA: R$ 8.000,00 ÁREA DE ATUAÇÃO: MEIO AMBIENTE.

CREA-MG
www.crea-mg.org.br | 0800 031 2732

Valor da ART: 85,96 Registrada em: 26/04/2019 Valor Pago: 85,96 Nosso Número: 00000000005089606

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

- A Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda adota como regra de decisão para a declaração da conformidade de seus resultados, não considerar a incerteza dos ensaios e amostragens para declarar se um resultado está conforme ou não com uma Legislação Ambiental, Lei, Decreto, Regulamento, Nota Técnica ou similar.

- Os planos das amostragens realizadas pela Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda possuem o mesmo número de identificação das amostras e estão disponíveis, se requeridos.

- As incertezas expandidas de medição para todos os ensaios do escopo de homologação da Ecoar foram calculadas de acordo com os métodos de referência e estão à disposição para consulta a qualquer momento por parte de nossos clientes.

- Nenhuma das informações contidas nesse relatório pode ser reproduzida ou alterada sem o acordo formal da Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda. Este relatório não pode ser reproduzido de forma parcial, somente na íntegra.

- Os resultados se referem somente às amostras analisadas. As amostras coletadas pelo cliente, são analisadas conforme recebidas.

- Todas as informações do cliente, referentes a este trabalho estão protegidas por nossa Política de Confidencialidade.

Aprovado por:

Jucélio Bruzzi

CREA-MG: 200472/D
CRQ-MG: 02.406.382 - 2ª Região
Engenheiro Ambiental
Gerente Técnico
Signatário Autorizado

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

RELATÓRIO TÉCNICO DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR

ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE S.A

BELA VISTA DE MINAS - MG

P-01 - BJE- BAIRRO JOSÉ ELÓI, CASA DO SR. MARCO TÚLIO
P-02 - EVS - ESCOLA VALE DO SOL

PERÍODO DE REFERÊNCIA: SETEMBRO DE 2020

Execução

Setembro de 2020

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº.:	**AR835-20**
DATA DE ELABORAÇÃO	15/10/20

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

EMPRESA RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS			
Razão Social:	Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda	**Endereço:**	Rua Hamacek, 122 - Lucília - João Monlevade - MG
CNPJ:	05.770.537/0001-54	**email:**	ecoar@ecoarma.com.br
Nº. Certificado ISO/IEC 17025: 325.01 Reconhecimento válido somente para os serviços prestados pela ECOAR que sejam visualizados no endereço: http://www.rmmg.org.br, na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração.			
Nº. Cadastro FEAM: FO79301/2005		**Nº. Registro IBAMA:**678.839	

EQUIPE TÉCNICA DA ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL RESPONSÁVEL PELOS TRABALHOS DE CAMPO		
NOME	FUNÇÃO	REGISTRO PROFISSIONAL
EVANILDO JOSÉ	ASSISTENTE TEC.	-
EQUIPE TÉCNICA DA ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DESTE RELATÓRIO		
NOME	FUNÇÃO	REGISTRO PROFISSIONAL
JUCÉLIO BRUZZI	GERENTE TÉCNICO	CREA MG Nº: 200472/D CRQ MG nº. 02.406.382 - 2ª Região

EMPRESA RESPONSÁVEL PELO EMPREENDIMENTO			
Razão Social:	ArcelorMittal Mina do Andrade S/A	**Endereço:**	Rua do Andrade, Mineração do Andrade, s/nº - Bela Vista de Minas - MG - CEP: 35.938-000
CNPJ:	17.469.701/0086-66		
e-mail:	gustavo.cazita@arcelormittal.com.br	**Telefone:**	(31) 3808-1149
ACOMPANHAMENTO DA CONTRATANTE			
Gustavo Cazita Técnico em Meio Ambiente			

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

1. INTRODUÇÃO

Este relatório vem apresentar os resultados do monitoramento da qualidade do ar, empreendido pela ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE S/A, em áreas sobre a influência das atividades da Mina do Andrade, localizada no município de Bela Vista de Minas - MG.

São apresentados os resultados das amostragens realizadas no mês de **setembro de 2020**, nas estações de monitoramento descritas abaixo:

- P-01 - BJE - Bairro José Elói, Casa do Sr. Marco Túlio
- P-02 - EVS - Escola Vale do Sol

Foram monitorados os parâmetros Partículas Totais em Suspensão (PTS), através do Amostrador de Grandes Volumes - AGV PTS e Partículas Inaláveis (PM10) através do Amostrador de Grandes Volumes - AGV PM_{10}.

A frequência de coletas de amostras foi com intervalos de 6 (seis) dias.

Para simplificar o processo de divulgação dos dados levantados nesta campanha de monitoramento foi utilizado o Índice de Qualidade do Ar.

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

2. METODOLOGIA EMPREGADA

2.1. Métodos de Referência

ABNT NBR 9.547:1997	Material Particulado em Suspensão no Ar Ambiente - Determinação da Concentração Total pelo Método do Amostrador de Grande Volume
ABNT NBR 13.412:1995	Material Particulado em Suspensão na Atmosfera - Determinação da Concentração de Partículas Inaláveis pelo Método Amostrador de Grande Volume Acoplado ao Separador Inercial de Partículas.
USEPA	*Reference Method for the Determination of Particulate Matter as PM10 in the Atmosphere, contido no Federal Register 40 CFR 50, Appendix J*
USEPA	*Guideline for Reporting of Daily Air Quality - Pollutant Standards Index (PSI)*

2.2. Desvios, Adições ou Exclusões aos Métodos de Ensaio

Não ocorreram desvios, adições ou exclusões aos métodos de ensaio executados.

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

3. ÍNDICE DE QUALIDADE DO AR – IQA

3.1. Estrutura do IQA

O Índice de Qualidade do Ar - IQA foi criado pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos - EPA, com base na experiência acumulada de vários anos, e possui o objetivo de simplificar e padronizar a divulgação dos resultados de monitoramento da qualidade do ar ambiente pelos meios de comunicação. O Índice é obtido através de uma função linear segmentada, onde os pontos de inflexão são os padrões de qualidade do ar. Desta função, que relaciona a concentração do poluente, com o valor do índice, resulta um número adimensional referido a uma escala com base em padrões de qualidade do ar. Para cada poluente medido é calculado um índice. Para efeito de divulgação, é utilizado o índice mais elevado, isto é, a qualidade do ar de uma estação é determinada pelo pior caso, havendo o monitoramento de mais de um poluente.

A Resolução Conama n° 491 de 19 de novembro de 2018, que revogou a Resolução n° 03 de 1990, sobre os padrões de qualidade do ar em território nacional, em seu Artigo 8°, definiu como responsabilidade do Ministério do Meio Ambiente, juntamente com os órgãos ambientais estaduais e distrital, em um prazo de 12 meses, dentre outras ações, a sistematização do cálculo do índice de qualidade do ar, conforme estabelecido no Anexo IV da Resolução 491/18. Este anexo contém a primeira faixa de IQAR, baseada no limite superior da concentração adotado como Padrão Final (PF) para cada poluente. Ainda de acordo com a Resolução 491/18, as demais faixas de concentração de IQAR serão definidas de acordo com um guia técnico a ser elaborado pelo Ministério do Meio Ambiente e órgãos ambientais estaduais e distrital.

Para o estado de Minas Gerais, a Fundação Estadual de Meio Ambiente - Feam, por meio da Gerência de Monitoramento da Qualidade do Ar e Emissões - Gesar definiu a estrutura do IQA, conforme a Tabela 3.1 abaixo:

Tabela 3.1 - Estrutura do IQA

PTS µg/m³	PM_{10} µg/m³	$PM_{2,5}$ µg/m³	O_3 µg/m³	CO ppm	NO_2 µg/m³	SO_2 µg/m³	IQA - Índice de Qualidade do Ar	Qualidade do Ar	Cor de referência
0 - 240	0 - 50	0 - 25	0 -100	0 - 9	0 - 200	0 - 20	0 - 40	BOA	
> 240 - 285	> 50 - 120	> 25 - 60	> 100 - 140	> 9 - 11	> 200 - 260	> 20 - 125	> 40 - 96	REGULAR	
> 285 - 330	> 120 - 180	> 60 - 90	> 140 - 160	> 11 - 13	> 260 - 340	> 125 - 400	> 96 - 144	INADEQUADA	
> 330 - 375	> 180 - 250	> 90 - 125	> 160 - 200	> 13 - 15	> 340 - 1130	> 400 - 800	> 144 - 200	RUIM	
> 375	> 250	> 125	> 200	> 15	> 1.130	> 800	> 200	PÉSSIMA	

Fonte: Fundação Estadual de Meio Ambiente - FEAM

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

4. LEGISLAÇÃO VIGENTE

4.1. Legislação Federal

Atualmente no Brasil, a Legislação Ambiental que regulamenta e estabelece padrões para a qualidade do ar ambiente é a Resolução n° 491 de 19 de novembro de 2018 do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA. Esta Resolução revogou e substituiu a Resolução n° 03 de 28 de junho de 1990 do CONAMA.

Com a publicação da nova Resolução, foram definidos padrões de qualidade do ar intermediários (PI), estabelecidos como valores temporários a serem cumpridos em etapas e padrão de qualidade do ar final (PI), que são valores guia definidos pela Organização Mundial da Saúde – OMS em 2005.

O Artigo 4º da Resolução 491/18, estabelece que os padrões de qualidade do ar serão adotados sequencialmente, em etapas, conforme abaixo:

1ª Etapa - Entra em vigor a partir da publicação da Resolução (21/11/2018), compreende os Padrões de Qualidade do Ar Intermediários PI-1.

2ª Etapa - Para os poluentes Monóxido de Carbono - CO, Partículas Totais em Suspensão - PTS e Chumbo - Pb será adotado o padrão de qualidade do ar final, a partir da publicação da Resolução.

3ª Etapa - Os Padrões de Qualidade do Ar Intermediários e Final - PI-2, PI-3 e PF serão adotados, cada um, de forma subsequente, levando em consideração os Planos de Controle de Emissões Atmosféricas e os Relatórios de Avaliação da Qualidade do Ar, elaborados pelos órgãos estaduais e distrital de meio ambiente.

A Tabela 4.1 contém os padrões de qualidade do ar definidos pelo Artigo 3º da Resolução n°491/18 do CONAMA:

Tabela 4.1 - Padrões de Qualidade do Ar - CONAMA 491/18

Poluente Atmosférico	Período de Referência	PI-1	PI-2	PI-3	PF	
		µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	ppm
Material Particulado - PM_{10}	24 horas	120	100	75	50	-
	Anual (1)	40	35	30	20	-
Partículas Totais em Suspensão - PTS	24 horas	-	-	-	240	-
	Anual (2)	-	-	-	80	-

(1) Média aritmética anual

(2) Média geométrica anual

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

5. PONTOS MONITORADOS

5.1. Imagem Aérea

Ponto de Monitoramento

ArcelorMittal Mina do Andrade S/A

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

5.2. Fotos e Coordenadas

P-01 - BJE - Bairro José Elói, Casa do Sr. Marco Túlio		
	Caracterização do Entorno	Coordenadas UTM
	Estação localizada sobre uma plataforma nos fundos de uma das casas da comunidade. Ao redor da plataforma existem amontoados de entulhos e mato. As ruas de acesso próximas a estação possuem pavimentação com pouco trânsito de veículos.	Longitude: -19.800241° Latitude: -43.166881°

P-02 - EVS - Escola Vale do Sol		
	Caracterização do Entorno	Coordenadas UTM
	Estação localizada sobre uma plataforma na frente de uma escola da comunidade. As ruas de acesso próximas a estação possuem pavimentação com trânsito regular de veículos.	Longitude: -19.800946° Latitude: -43.175787°

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

6. RESULTADOS

6.1. Resultados das Concentrações de Partículas Totais em Suspensão (PTS)

P-01 - BJE - Bairro José Elói, Casa do Sr. Marco Túlio

Código Amostra	Data	Concentração (µg/m³)	IQA	Qualidade do Ar	Cor de Referência	Limite Conama 491/18
11037/20-01	05/09/20	**71**	12	BOA		**240 µg/m³** (Concentração Máxima Diária).
11038/20-01	11/09/20	**105**	17	BOA		
11039/20-01	17/09/20	**67**	11	BOA		
11040/20-01	23/09/20	**37**	6	BOA		
11041/20-01	29/09/20	**114**	19	BOA		

Limite de Quantificação do Método: 2 µg/m³

P-02 - EVS - Escola Vale do Sol

Código Amostra	Data	Concentração (µg/m³)	IQA	Qualidade do Ar	Cor de Referência	Limite Conama 491/18
11037/20-02	05/09/20	**36**	6	BOA		**240 µg/m³** (Concentração Máxima Diária).
11038/20-02	11/09/20	**32**	5	BOA		
11039/20-02	17/09/20	**45**	8	BOA		
11040/20-02	23/09/20	**17**	3	BOA		
11041/20-02	29/09/20	**49**	8	BOA		

Limite de Quantificação do Método: 2 µg/m³

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

6.1. Resultados das Concentrações de Partículas Inaláveis (PM10)

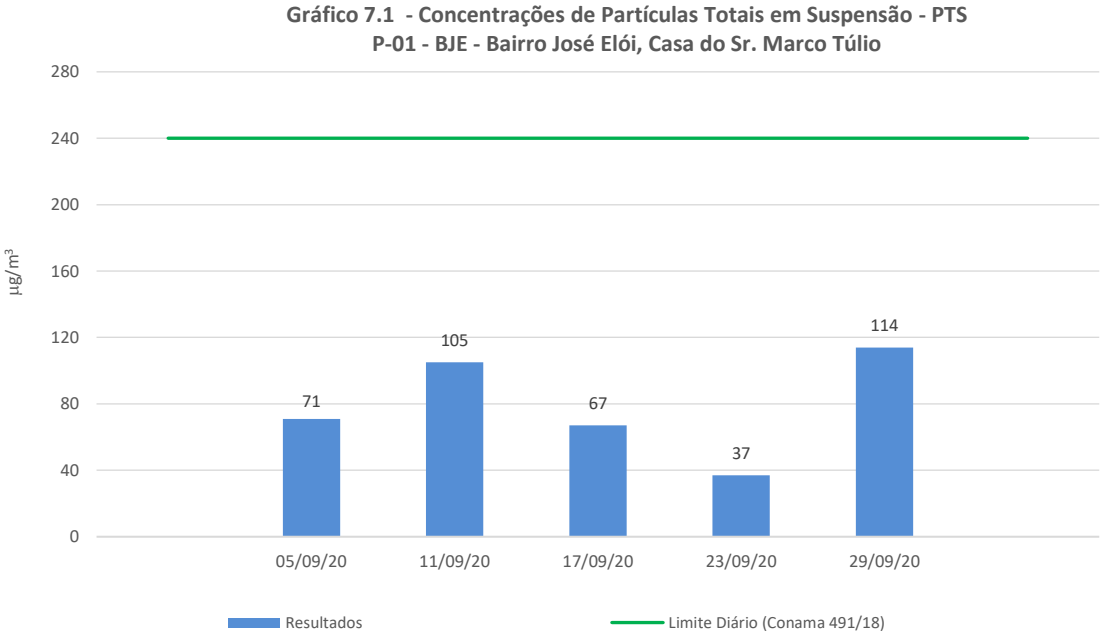
P-02 - EVS - Escola Vale do Sol

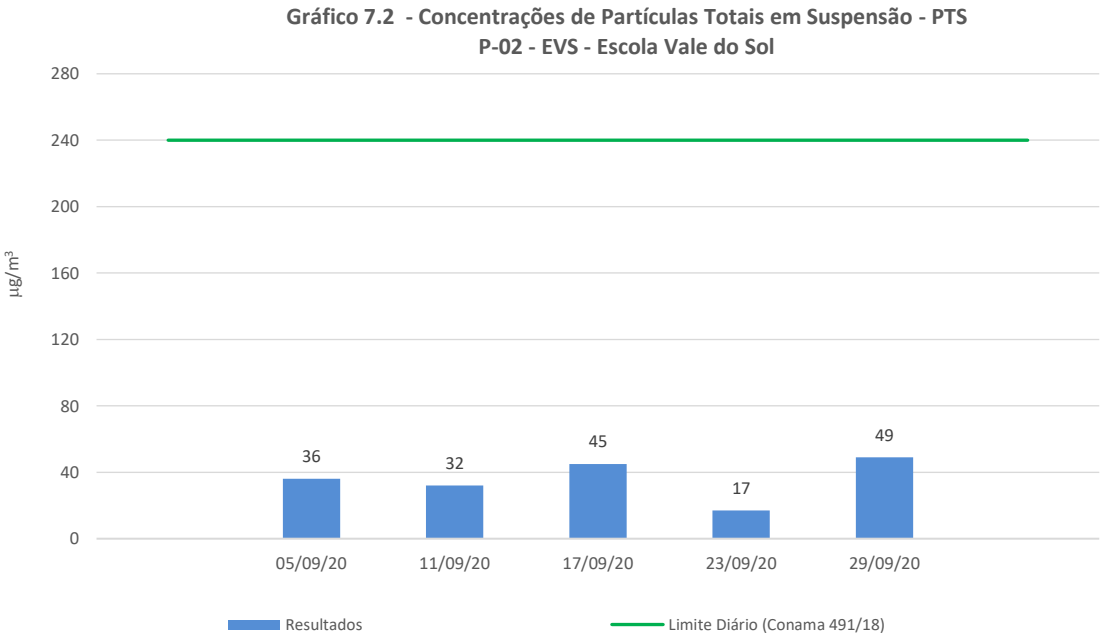
Código Amostra	Data	Concentração ($\mu g/m^3$)	IQA	Qualidade do Ar	Cor de Referência	Limite Conama 491/18
11280/20-01	05/09/20	**28**	22	BOA		**120 $\mu g/m^3$** (Concentração Máxima Diária).
11281/20-01	11/09/20	**14**	11	BOA		
11282/20-01	17/09/20	**22**	18	BOA		
11283/20-01	23/09/20	**11**	9	BOA		
11284/20-01	29/09/20	**37**	30	BOA		

Limite de Quantificação do Método: 2 $\mu g/m^3$

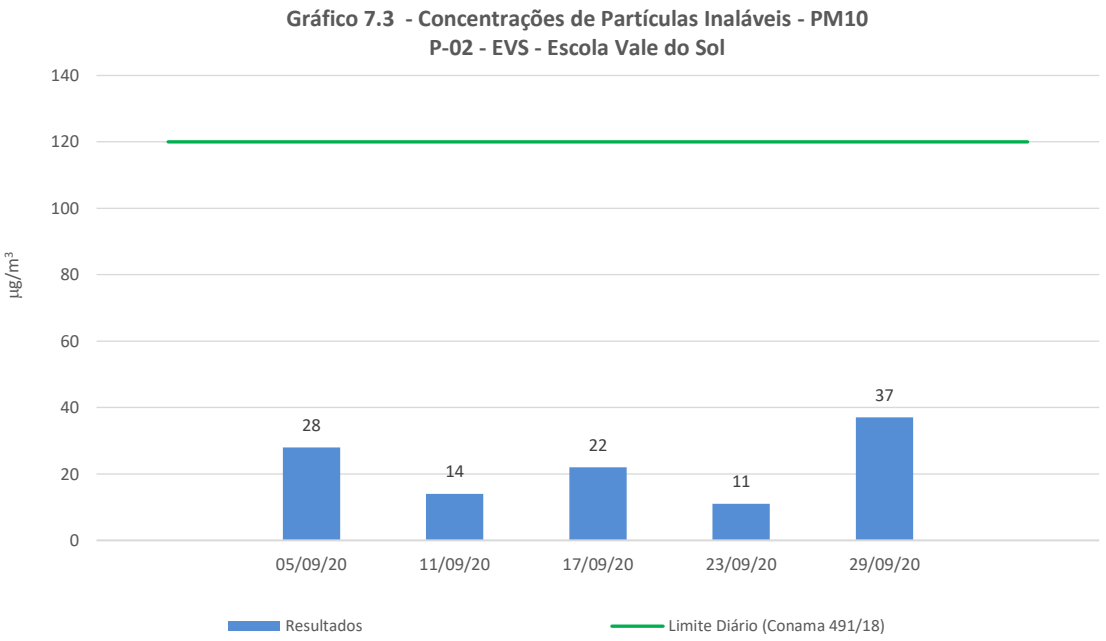
Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

7. GRÁFICOS COMPARATIVOS





Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br



Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

8. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Em relação à concentração máxima diária de Partículas Totais em Suspensão (PTS), verifica-se que o limite máximo diário de 240 µg/m^3 para o padrão de qualidade do ar final (PF), estabelecido pela Resolução nº 491/18, não foi ultrapassado em nenhuma das amostragens realizadas.

Quanto aos resultados das concentrações máximas diárias de Partículas Inaláveis (PM_{10}), se comparados com o limite máximo diário de 120 µg/m^3 para o padrão intermediário (PI-1), estabelecido pela Resolução nº 491/18, verifica-se que tal limite também não foi ultrapassado em nenhuma das amostragens realizadas.

Já as médias geométricas anuais de Partículas Totais em Suspensão (PTS) e as médias aritméticas anuais de Partículas Inaláveis (PM_{10}) poderão ser comparadas aos respectivos limites de 80 µg/m^3 e 40 µg/m^3 definidos pela Resolução n° 491/18, somente após um período de 12 meses de monitoramento.

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

ANEXO A - CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DO CALIBRADOR PADRÃO DE VAZÃO - CPV

AMBTECH SERVIÇOS ESPECIAIS LTDA
CNPJ: 03.680.260/0001-71 - INSC. EST: 062.059.222.00-51

RELATÓRIO DE ENSAIO | Nº 552A19 | Pág.1/1

Dados do cliente

Razão Social: Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda
Endereço: Rua Hamacek, 122 Bairro Lucília João Monlevade/MG
Serviço solicitado: Ensaio de calibração de CPV do kit de calibração de AGV/PTS
Referência:

Equipamento ou sistema ensaiado

Descrição: Calibrador Padrão de Vazão - CPV
Código do KIT: ECOCP003
Código do CPV: CPV-0542
Código do Manômetro: ECOCP003

Informações básicas

Data do ensaio: 20/05/2019
Temperatura ambiente (T_a): 21,0 °C
Umidade Relativa local: 71 %UR
Pressão atm. local (P_a): 885 mbar
OS nº: 111019

Padrões de referência e método empregados

Descrição:	Rotâmetro	Manômetro	Manômetro	Método empregado
Código:	AT UV02	AT TP09	AT-CP02	NBR 5547:1997
Certificado nº	158844	0771-00020	0771-00021/V22	Item 4.8.2
Válido até:	fev/2020	abr/2020	abr/2020	ITOS Rev. 02
Rastreabilidade	RBC - CAL 0455	RBC - CAL 0225	RBC - CAL 0225	

Resultados obtidos:

Condições ambientais/Calibração de PM-10

Determinação das constantes por regressão linear, entre Y1 e Qa

a_1 = 1,8988 ± 0,0286
b_1 = -0,0056 ± 0,0184
r_1 = 0,9998

$Y_1 = a_1 Q_a + b_1$
onde
$Q_a = \frac{1}{a_1}\left(\sqrt{\Delta H \cdot \frac{T_a}{P_a}} - b_1\right)$

Equação simplificada da vazão do calibrador:

$Q_a = 0,6266 \cdot \{\Delta H(T_a / P_a)\}^{0,5} + \{-0,0030\}$

Q_a = Vazão volumétrica ambiente (m³/min)
ΔH = Pressão diferencial no CPV (cm H_2O)
T_a = Temperatura ambiente local (K)

Condições padrão/Calibração de AGV-PTS

Determinação das constantes por regressão linear, entre Y2 e Qp

a_2 = 3,0323 ± 0,0395
b_2 = -0,0070 ± 0,0295
r_2 = 0,9998

$Y_2 = a_2 Q_p + b_2$
onde
$Q_p = \frac{1}{a_2}\left(\sqrt{\Delta H \cdot \frac{T_a}{P_a} \cdot \frac{298}{760}} - b_2\right)$

Equação simplificada da vazão do calibrador:

$Q_p = 0,2065 \cdot \{\Delta H(P_a / T_a)\}^{0,5} + \{-0,0020\}$

Q_p = Vazão volumétrica padrão (m³/min)
P_a = Pressão atmosférica local (cm Hg)

A incerteza expandida de Qa e Qp é de ±0,9 % para um nível de confiança de 95% e fator de abrangência k = 2,00

Dados para verificação da correlação

Qa (m³/min)	ΔH	Qp (m³/min)	ΔH corrig.
[illegible]	1,6837	2,7847	2,8347
1,1278	2,1936	2,5843	3,8803
1,3925	2,6246	1,2649	3,6205
1,6011	3,0250	1,3653	4,1806
1,8036	3,3334	1,5603	4,6872
2,1470	[illegible]	1,8877	[illegible]

Equações usadas

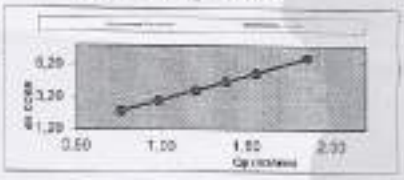
$Q_a = \frac{Y_1}{a_1}$

$Y_1 = \sqrt{\Delta H \cdot \frac{T_a}{P_a}}$

$Q_p = Q_a \cdot \frac{P_a}{P_p} \cdot \frac{298}{T_a} = \frac{298}{760}$

$Y_1 = \sqrt{\Delta H \cdot \frac{P_a}{T_a} \cdot \frac{298}{760}}$

Curva de calibração do CPV



Belo Horizonte - 22 maio 2019

SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADO
☐ APROVADO
☐ REPROVADO
☐ UTILIZAR SOB CONCESSÃO
RESP: DATA: 28/05/19
OBS:

Paulo Lázaro Pinto
Gerente Técnico

Este relatório atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório Ambtech

Os resultados apresentados neste documento têm significação restrita e se aplicam ao objeto detalhado, em questão.
A reprodução deste documento para outros fins só poderá ser feita [illegible]

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

ANEXO B - MEMORIAL DE CÁLCULOS

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS					
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº	197099
LOCAL DA ESTAÇÃO:	BJE - BAIRRO JOSÉ ELOI - CASA DO SR. MARCO TULIO			Nº DA AMOSTRA:	11037/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV006			INCLINAÇÃO (a_1)	2,0860
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	30/04/20			INTERSEÇÃO (b_1)	-0,9180
CERTIFICADO Nº:	CVA 073/20			DEFLEXÃO DE USO (D)	2,9
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	05/09/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	05/09/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM		
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	Ur in	%	43
Umidade relativa final	Ur fin	%	41
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	27,6
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	28,0
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	5315,02
Horômetro final	Hf	1/100 h	5339,02
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	mg	128,60

DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3
D1	3,0	60	1,241	74,47	D14	3,0	60	1,241	74,47
D2	3,0	60	1,241	74,47	D15	3,0	60	1,241	74,47
D3	3,0	60	1,241	74,47	D16	3,0	60	1,241	74,47
D4	3,0	60	1,241	74,47	D17	3,2	60	1,267	76,04
D5	3,0	60	1,241	74,47	D18	3,2	60	1,267	76,04
D6	3,2	60	1,267	76,04	D19	3,2	60	1,267	76,04
D7	3,2	60	1,267	76,04	D20	3,2	60	1,267	76,04
D8	3,2	60	1,267	76,04	D21	3,4	60	1,293	77,57
D9	3,2	60	1,267	76,04	D22	3,4	60	1,293	77,57
D10	3,0	60	1,241	74,47	D23	3,4	60	1,293	77,57
D11	3,0	60	1,241	74,47	D24	3,2	60	1,267	76,04
D12	3,0	60	1,241	74,47	D25	3,2	0,0	1,267	0,00
D13	3,0	60	1,241	74,47	D média:	3,13	Qp média (m^3/min):		1,258

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS
INÍCIO DA AMOSTRADEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1– Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	300,8
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	714,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	128.600,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m^3	1.810,70
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C_{PTS}	**µg/m³**	71
Incerteza Expandida	U	%	± 14,29
Fator de Abrangência	k	-	2,52

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS		
EVANILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL — Página 01 de 01
FO-23-06

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS					
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº	197416
LOCAL DA ESTAÇÃO:	BJE - BAIRRO JOSÉ ELOI - CASA DO SR. MARCO TULIO			Nº DA AMOSTRA:	11039/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV006			INCLINAÇÃO (a_1)	2,0860
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	30/04/20			INTERSEÇÃO (b_1)	-0,9180
CERTIFICADO Nº:	CVA 073/20			DEFLEXÃO DE USO (D)	2,9
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	11/09/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	11/09/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM		
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	Ur in	%	40
Umidade relativa final	Ur fin	%	38
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	28,5
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	31,0
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	5339,02
Horômetro final	Hf	1/100 h	5363,02
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	mg	193,70

DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3
D1	3,6	60	1,315	78,88	D14	3,0	60	1,239	74,31
D2	3,6	60	1,315	78,88	D15	3,2	60	1,265	75,88
D3	3,6	60	1,315	78,88	D16	3,2	60	1,265	75,88
D4	3,6	60	1,315	78,88	D17	3,2	60	1,265	75,88
D5	3,6	60	1,315	78,88	D18	3,4	60	1,290	77,41
D6	3,6	60	1,315	78,88	D19	3,2	60	1,265	75,88
D7	3,4	60	1,290	77,41	D20	3,2	60	1,265	75,88
D8	3,4	60	1,290	77,41	D21	3,5	60	1,303	78,15
D9	3,2	60	1,265	75,88	D22	3,6	60	1,315	78,88
D10	3,0	60	1,239	74,31	D23	3,6	60	1,315	78,88
D11	3,0	60	1,239	74,31	D24	3,6	60	1,315	78,88
D12	3,0	60	1,239	74,31	D25	3,6	0,0	1,315	0,00
D13	3,0	60	1,239	74,31	D média:	3,36	Qp média (m^3/min):		1,284

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS
INÍCIO DA AMOSTRADEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1– Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	302,8
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	714,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	193.700,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m^3	1.847,18
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C_{PTS}	**µg/m³**	105
Incerteza Expandida	U	%	± 13,92
Fator de Abrangência	k	-	2,43

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS		
EVANILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL — Página 01 de 01
FO-23-06

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS					
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº	197707
LOCAL DA ESTAÇÃO:	BJE - BAIRRO JOSÉ ELOI - CASA DO SR. MARCO TULIO			Nº DA AMOSTRA:	11039/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV006			INCLINAÇÃO (a_1)	2,0860
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	30/04/20			INTERSEÇÃO (b_1)	-0,9180
CERTIFICADO Nº:	CVA 073/20			DEFLEXÃO DE USO (D)	2,9
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	17/09/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	17/09/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM		
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	Ur in	%	48
Umidade relativa final	Ur fin	%	62
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	28,0
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	22,0
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	5363,09
Horômetro final	Hf	1/100 h	5387,03
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	mg	144,80

DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3
D1	5,2	60	1,500	89,98	D14	5,0	60	1,479	88,74
D2	5,4	60	1,520	91,19	D15	5,0	60	1,479	88,74
D3	5,2	60	1,500	89,98	D16	5,0	60	1,479	88,74
D4	5,2	60	1,500	89,98	D17	5,2	60	1,500	89,98
D5	5,2	60	1,500	89,98	D18	5,2	60	1,500	89,98
D6	5,2	60	1,500	89,98	D19	5,0	60	1,479	88,74
D7	5,0	60	1,479	88,74	D20	5,5	60	1,530	91,79
D8	4,9	60	1,469	88,12	D21	5,6	60	1,540	92,38
D9	4,9	60	1,469	88,12	D22	5,6	60	1,540	92,38
D10	4,9	60	1,469	88,12	D23	5,6	60	1,540	92,38
D11	5,0	60	1,479	88,74	D24	5,0	60	1,479	88,74
D12	5,0	60	1,479	88,74	D25	5,0	-3,6	1,479	-5,32
D13	5,0	60	1,479	88,74	D média:	5,15	Qp média (m^3/min):		1,494

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS
INÍCIO DA AMOSTRADEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☐ 1 ☑ 2 ☐ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1– Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	298,0
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1436,4
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	714,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	144.800,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m^3	2.147,68
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C_{PTS}	**µg/m³**	67
Incerteza Expandida	U	%	± 13,48
Fator de Abrangência	k	-	2,52

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS		
EVANILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL — Página 01 de 01
FO-23-06

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS					
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº	197708
LOCAL DA ESTAÇÃO:	BJE - BAIRRO JOSÉ ELOI - CASA DO SR. MARCO TULIO			Nº DA AMOSTRA:	11040/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV006			INCLINAÇÃO (a_1)	2,0860
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	30/04/20			INTERSEÇÃO (b_1)	-0,9180
CERTIFICADO Nº:	CVA 073/20			DEFLEXÃO DE USO (D)	2,9
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	23/09/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	23/09/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM		
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	Ur in	%	64
Umidade relativa final	Ur fin	%	58
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	21,0
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	27,0
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	5363,09
Horômetro final	Hf	1/100 h	5387,09
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	mg	81,60

DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3
D1	5,5	60	1,532	91,90	D14	5,5	60	1,532	91,90
D2	5,5	60	1,532	91,90	D15	5,6	60	1,541	92,49
D3	5,4	60	1,522	91,30	D16	5,6	60	1,541	92,49
D4	5,5	60	1,532	91,90	D17	5,6	60	1,541	92,49
D5	5,5	60	1,532	91,90	D18	5,6	60	1,541	92,49
D6	5,5	60	1,532	91,90	D19	5,6	60	1,541	92,49
D7	5,6	60	1,541	92,49	D20	5,6	60	1,541	92,49
D8	5,6	60	1,541	92,49	D21	5,6	60	1,541	92,49
D9	5,6	60	1,541	92,49	D22	5,6	60	1,541	92,49
D10	5,6	60	1,541	92,49	D23	5,6	60	1,541	92,49
D11	5,6	60	1,541	92,49	D24	5,6	60	1,541	92,49
D12	5,6	60	1,541	92,49	D25	5,6	0,0	1,541	0,00
D13	5,6	60	1,541	92,49	D média:	5,57	Qp média (m^3/min):		1,538

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS
INÍCIO DA AMOSTRADEM ☐ 1 ☑ 2 ☐ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1– Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	297,0
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	714,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	81.600,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m^3	2.215,00
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C_{PTS}	**µg/m³**	37
Incerteza Expandida	U	%	± 13,7
Fator de Abrangência	k	-	2,65

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS		
EVANILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL — Página 01 de 01
FO-23-06

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS					
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº:	197718
LOCAL DA ESTAÇÃO:	BR.262 - BAIRRO JOSÉ ELOY - CASA DO SR. MARCO TULIO			Nº DA AMOSTRA:	11041/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV006			INCLINAÇÃO (a_0)	2,0860
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	30/04/20			INTERSEÇÃO (b_0)	-0,9180
CERTIFICADO Nº:	CVA 073/20			DEFLEXÃO DE USO (D)	2,9
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	29/09/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	29/09/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM		
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	Ur in	%	41
Umidade relativa final	Ur fin	%	43
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	26,0
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	25,0
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	5411,05
Horômetro final	Hf	1/100 h	5435,05
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	mg	248,50

DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3
D1	5,0	60	1,478	88,69	D14	5,4	60	1,519	91,14
D2	5,2	60	1,499	89,93	D15	5,4	60	1,519	91,14
D3	5,2	60	1,499	89,93	D16	5,4	60	1,519	91,14
D4	5,4	60	1,519	91,14	D17	5,4	60	1,519	91,14
D5	5,4	60	1,519	91,14	D18	5,2	60	1,499	89,93
D6	5,0	60	1,478	88,69	D19	5,2	60	1,499	89,93
D7	5,2	60	1,499	89,93	D20	5,2	60	1,499	89,93
D8	5,2	60	1,499	89,93	D21	5,4	60	1,519	91,14
D9	5,4	60	1,519	91,14	D22	5,2	60	1,499	89,93
D10	5,4	60	1,519	91,14	D23	5,2	60	1,499	89,93
D11	5,4	60	1,519	91,14	D24	5,4	60	1,519	91,14
D12	5,4	60	1,519	91,14	D25	5,4	0,0	1,519	0,00
D13	5,4	60	1,519	91,14	D média:	5,30	Qp média (m^3/min):		1,508

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS
INÍCIO DA AMOSTRADEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1– Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_a	K	298,5
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Pressão barométrica média	P_a	mmHg	714,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	248.500,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m^3	2.171,47
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e760 mmHg)	C_{PTS}	**µg/m³**	**114**
Incerteza Expandida	U	%	± 13,25
Fator de Abrangência	k	-	2,52

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS		
EVANILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL — Página 01 de 01
FO-23-06

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS					
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº:	197109
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL			Nº DA AMOSTRA:	11037/20-02
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV003			INCLINAÇÃO (a_0)	0,7854
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	25/06/20			INTERSEÇÃO (b_0)	1,2975
CERTIFICADO Nº:	CVA 125/20			DEFLEXÃO DE USO (D)	5,4
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	05/09/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	05/09/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM		
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	Ur in	%	46
Umidade relativa final	Ur fin	%	41,3
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	27,3
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	28,1
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	12791,68
Horômetro final	Hf	1/100 h	12815,68
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	mg	59,90

DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3
D1	5,4	60	1,203	72,17	D14	5,4	60	1,203	72,17
D2	5,4	60	1,203	72,17	D15	5,4	60	1,203	72,17
D3	5,4	60	1,203	72,17	D16	5,4	60	1,203	72,17
D4	5,2	60	1,149	68,97	D17	5,3	60	1,176	70,58
D5	5,2	60	1,149	68,97	D18	5,4	60	1,203	72,17
D6	5,2	60	1,149	68,97	D19	5,3	60	1,176	70,58
D7	5,0	60	1,095	65,70	D20	5,2	60	1,149	68,97
D8	5,0	60	1,095	65,70	D21	5,5	60	1,229	73,75
D9	5,0	60	1,095	65,70	D22	5,5	60	1,229	73,75
D10	5,0	60	1,095	65,70	D23	5,4	60	1,203	72,17
D11	5,2	60	1,149	68,97	D24	5,4	60	1,203	72,17
D12	5,2	60	1,149	68,97	D25	5,4	0,0	1,203	0,00
D13	5,4	60	1,203	72,17	D média:	5,29	Qp média (m^3/min):		1,173

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS
INÍCIO DA AMOSTRADEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1– Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_a	K	300,7
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Pressão barométrica média	P_a	mmHg	714,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	59.900,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m^3	1.686,99
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e760 mmHg)	C_{PTS}	**µg/m³**	**36**
Incerteza Expandida	U	%	± 15,92
Fator de Abrangência	k	-	2,32

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS		
EVANILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL — Página 01 de 01
FO-23-06

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS					
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº:	197113
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL			Nº DA AMOSTRA:	11038/20-02
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV003			INCLINAÇÃO (a_0)	0,7854
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	25/06/20			INTERSEÇÃO (b_0)	1,2975
CERTIFICADO Nº:	CVA 125/20			DEFLEXÃO DE USO (D)	5,4
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	11/09/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	11/09/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM		
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	Ur in	%	41
Umidade relativa final	Ur fin	%	47
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	28,0
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	17,0
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	12815,68
Horômetro final	Hf	1/100 h	12839,68
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	mg	56,10

DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3
D1	5,4	60	1,228	73,67	D14	5,4	60	1,228	73,67
D2	5,4	60	1,228	73,67	D15	5,4	60	1,228	73,67
D3	5,4	60	1,228	73,67	D16	5,4	60	1,228	73,67
D4	5,4	60	1,228	73,67	D17	5,4	60	1,228	73,67
D5	5,4	60	1,228	73,67	D18	5,4	60	1,228	73,67
D6	5,4	60	1,228	73,67	D19	5,4	60	1,228	73,67
D7	5,2	60	1,174	70,44	D20	5,4	60	1,228	73,67
D8	5,2	60	1,174	70,44	D21	5,0	60	1,119	67,15
D9	5,3	60	1,201	72,06	D22	5,0	60	1,119	67,15
D10	5,3	60	1,201	72,06	D23	5,0	60	1,119	67,15
D11	5,2	60	1,174	70,44	D24	5,4	60	1,228	73,67
D12	5,2	60	1,174	70,44	D25	5,4	0,0	1,228	0,00
D13	5,2	60	1,174	70,44	D média:	5,30	Qp média (m^3/min):		1,202

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS
INÍCIO DA AMOSTRADEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1– Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_a	K	295,5
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Pressão barométrica média	P_a	mmHg	714,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	56.100,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m^3	1.729,17
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e760 mmHg)	C_{PTS}	**µg/m³**	**32**
Incerteza Expandida	U	%	± 15,61
Fator de Abrangência	k	-	2,37

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS		
EVANILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL — Página 01 de 01
FO-23-06

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS					
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº:	197411
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL			Nº DA AMOSTRA:	11039/20-02
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV003			INCLINAÇÃO (a_0)	0,7854
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	25/06/20			INTERSEÇÃO (b_0)	1,2975
CERTIFICADO Nº:	CVA 125/20			DEFLEXÃO DE USO (D)	5,4
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	17/09/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	17/09/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM		
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	Ur in	%	47
Umidade relativa final	Ur fin	%	64
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	17,0
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	22,0
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	12839,68
Horômetro final	Hf	1/100 h	12864,68
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	mg	82,90

DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3
D1	5,4	60	1,243	74,55	D14	5,4	60	1,243	74,55
D2	5,4	60	1,243	74,55	D15	5,4	60	1,243	74,55
D3	5,4	60	1,243	74,55	D16	5,4	60	1,243	74,55
D4	5,2	60	1,188	71,31	D17	5,2	60	1,188	71,31
D5	5,4	60	1,243	74,55	D18	5,2	60	1,188	71,31
D6	5,2	60	1,188	71,31	D19	5,4	60	1,243	74,55
D7	5,0	60	1,133	68,00	D20	5,4	60	1,243	74,55
D8	5,0	60	1,133	68,00	D21	5,4	60	1,243	74,55
D9	5,0	60	1,133	68,00	D22	5,4	60	1,243	74,55
D10	5,0	60	1,133	68,00	D23	5,4	60	1,243	74,55
D11	5,4	60	1,243	74,55	D24	5,4	60	1,243	74,55
D12	5,4	60	1,243	74,55	D25	5,4	60,0	1,243	74,55
D13	5,4	60	1,243	74,55	D média:	5,30	Qp média (m^3/min):		1,216

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS
INÍCIO DA AMOSTRADEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☐ 1 ☑ 2 ☐ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1– Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_a	K	292,5
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1500,0
Pressão barométrica média	P_a	mmHg	714,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	82.900,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m^3	1.824,66
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e760 mmHg)	C_{PTS}	**µg/m³**	**45**
Incerteza Expandida	U	%	± 15,51
Fator de Abrangência	k	-	2,37

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS		
EVANILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL — Página 01 de 01
FO-23-06

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS					
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº	197703
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL			Nº DA AMOSTRA:	11040/20-02
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV003			INCLINAÇÃO (a_1)	0,7854
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	25/06/20			INTERSEÇÃO (b_1)	1,2975
CERTIFICADO Nº:	CVA 125/20			DEFLEXÃO DE USO (D)	5,4
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	23/09/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	23/09/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO							SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial							Ur in	%	65
Umidade relativa final							Ur fin	%	60
Temperatura inicial durante a amostragem							T in	°C	20,0
Temperatura final durante a amostragem							T fin	°C	26,0
Horômetro inicial							Hi	1/100 h	12839,68
Horômetro final							Hf	1/100 h	12863,68
Massa de PTS retida no filtro							M_{PTS}	mg	29,30
DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3
D1	5,4	60	1,225	73,52	D14	5,4	60	1,225	73,52
D2	5,4	60	1,225	73,52	D15	5,2	60	1,172	70,30
D3	5,4	60	1,225	73,52	D16	5,2	60	1,172	70,30
D4	5,4	60	1,225	73,52	D17	5,4	60	1,225	73,52
D5	5,2	60	1,172	70,30	D18	5,0	60	1,117	67,01
D6	5,2	60	1,172	70,30	D19	5,0	60	1,117	67,01
D7	5,0	60	1,117	67,01	D20	5,4	60	1,225	73,52
D8	5,0	60	1,117	67,01	D21	5,4	60	1,225	73,52
D9	5,0	60	1,117	67,01	D22	5,4	60	1,225	73,52
D10	5,2	60	1,172	70,30	D23	5,4	60	1,225	73,52
D11	5,4	60	1,225	73,52	D24	5,4	60	1,225	73,52
D12	5,4	60	1,225	73,52	D25	5,4	0,0	1,225	0,00
D13	5,4	60	1,225	73,52	D média:	5,28	Qp média (m^3/min):		1,193

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS
INÍCIO DA AMOSTRADEM ☐ 1 ☑ 2 ☐ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1 – Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	296,0
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	714,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	29.300,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m^3	1.715,88
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e760 mmHg)	C_{PTS}	**µg/m³**	**17**
Incerteza Expandida	U	%	± 15,73
Fator de Abrangência	k	-	2,37

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS		
EVANILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL Página 01 de 01
FO-23-06

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS					
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº	197687
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL			Nº DA AMOSTRA:	11041/20-02
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV003			INCLINAÇÃO (a_1)	0,7854
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	25/06/20			INTERSEÇÃO (b_1)	1,2975
CERTIFICADO Nº:	CVA 125/20			DEFLEXÃO DE USO (D)	5,4
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	29/09/20	HORÁRIO:	0:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	29/09/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO							SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial							Ur in	%	41
Umidade relativa final							Ur fin	%	43
Temperatura inicial durante a amostragem							T in	°C	26,0
Temperatura final durante a amostragem							T fin	°C	25,0
Horômetro inicial							Hi	1/100 h	12863,68
Horômetro final							Hf	1/100 h	12887,68
Massa de PTS retida no filtro							M_{PTS}	mg	84,70
DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3	DEFLEXÕES		MINUTOS	VAZÕES m^3/min	VOLUME m^3
D1	5,4	60	1,213	72,80	D14	5,4	60	1,213	72,80
D2	5,4	60	1,213	72,80	D15	5,4	60	1,213	72,80
D3	5,4	60	1,213	72,80	D16	5,4	60	1,213	72,80
D4	5,4	60	1,213	72,80	D17	5,2	60	1,160	69,59
D5	5,2	60	1,160	69,59	D18	5,2	60	1,160	69,59
D6	5,2	60	1,160	69,59	D19	5,4	60	1,213	72,80
D7	5,2	60	1,160	69,59	D20	5,2	60	1,160	69,59
D8	5,2	60	1,160	69,59	D21	5,4	60	1,213	72,80
D9	5,4	60	1,213	72,80	D22	5,4	60	1,213	72,80
D10	5,4	60	1,213	72,80	D23	5,4	60	1,213	72,80
D11	5,2	60	1,160	69,59	D24	5,4	60	1,213	72,80
D12	5,4	60	1,213	72,80	D25	5,4	0,0	1,213	0,00
D13	5,4	60	1,213	72,80	D média:	5,34	Qp média (m^3/min):		1,196

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS
INÍCIO DA AMOSTRADEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1 – Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	298,5
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	714,0
Massa de PTS retida no filtro	M_{PTS}	µg	84.700,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m^3	1.721,50
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e760 mmHg)	C_{PTS}	**µg/m³**	**49**
Incerteza Expandida	U	%	± 15,9
Fator de Abrangência	k	-	2,52

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS		
EVANILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL Página 01 de 01
FO-23-06

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (PM10) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS					
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº	197105
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL			Nº DA AMOSTRA	11280/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM010			INCLINAÇÃO (a_2)	5,1657
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	30/04/20			INTERSEÇÃO (b_2)	0,6440
CERTIFICADO Nº:	CVP 053-20				
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	05/09/20	HORÁRIO:	00:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	05/09/20	HORÁRIO:	00:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	45
Umidade Relativa Final	Ur F	%	40
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	23,0
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	28,0
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔHf I	cmH_2O	26,0
Pressão diferencial final do filtro	ΔHf F	cmH_2O	27,0
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	1103,4
Horômetro final	Hf	1/100 h	1127,4
Massa de PI retida no filtro	M_{PI}	mg	41,20

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS
INÍCIO DA AMOSTRADEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1 – Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	298,5
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	cmH_2O	26,50
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	mmHg	19,49
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	714,0
Taxa de pressão média - eq.01	P_0/P_3	adm	0,973
Massa de PI retida no filtro	M_{PI}	µg	41.200,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1.440,00
Vazão média nas condições reais - eq.02	Qr	m^3/min	1,100
Vazão média nas condições padrão - eq.03	Qp	m^3/min	1,031
Volume de ar amostrado (condições padrão)	Vp	m^3	1.485,04
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e760 mmHg) - eq.04	C_{PM10}	**µg/m³**	**28**
Incerteza Expandida	U	%	± 18,1
Fator de Abrangência	k	-	2,43

5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS		
EVANILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL Página 01 de 01
FO-58-05

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (PM10) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS					
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº	197414
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL			Nº DA AMOSTRA	11281/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM010			INCLINAÇÃO (a_2)	5,1657
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	30/04/20			INTERSEÇÃO (b_2)	0,6440
CERTIFICADO Nº:	CVP 053-20				
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	11/09/20	HORÁRIO:	00:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	11/09/20	HORÁRIO:	00:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	40
Umidade Relativa Final	Ur F	%	47
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	28,0
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	18,0
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔHf I	cmH_2O	26,0
Pressão diferencial final do filtro	ΔHf F	cmH_2O	28,0
Horômetro inicial	Hi	1/100 h	1127,4
Horômetro final	Hf	1/100 h	1151,5
Massa de PI retida no filtro	M_{PI}	mg	20,30

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS
INÍCIO DA AMOSTRADEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
Legenda Condições Climáticas: 1 – Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso
Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	296,0
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	cmH_2O	27,00
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	mmHg	19,85
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	714,0
Taxa de pressão média - eq.01	P_0/P_3	adm	0,972
Massa de PI retida no filtro	M_{PI}	µg	20.300,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1.440,60
Vazão média nas condições reais - eq.02	Qr	m^3/min	1,093
Vazão média nas condições padrão - eq.03	Qp	m^3/min	1,034
Volume de ar amostrado (condições padrão)	Vp	m^3	1.489,58
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e760 mmHg) - eq.04	C_{PM10}	**µg/m³**	**14**
Incerteza Expandida	U	%	± 18,02
Fator de Abrangência	k	-	2,37

5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS		
EVANILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL Página 01 de 01
FO-58-05

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (PM10) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS				
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE		FILTRO Nº	197410
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL		Nº DA AMOSTRA	11282/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM010		INCLINAÇÃO (a_2)	5,1657
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	30/04/20		INTERSEÇÃO (b_2)	0,6440
CERTIFICADO Nº:	CVP 053-20			
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 17/09/20	HORÁRIO:	00:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 17/09/20	HORÁRIO:	00:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	47
Umidade Relativa Final	Ur F	%	64
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	28,0
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	22,0
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔHf I	cmH_2O	26,5
Pressão diferencial final do filtro	ΔHf F	cmH_2O	26,5
Horâmetro inicial	Hi	1/100 h	1151,5
Horâmetro final	Hf	1/100 h	1174,5
Massa de PI retida no filtro	M_{f1}	mg	30,70

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS

INÍCIO DA AMOSTRADEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4

TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☐ 1 ☑ 2 ☐ 3 ☐ 4

Legenda Condições Climáticas: 1–Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso

Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	298,0
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	cmH_2O	26,50
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	mmHg	19,49
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	714,0
Taxa de pressão média - eq.01	P_0/P_3	adm	0,973
Massa de PI retida no filtro	M_{f1}	µg	30.700,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1.380,00
Vazão média nas condições reais - eq.02	Qr	m^3/min	1,099
Vazão média nas condições padrão - eq.03	Qp	m^3/min	1,032
Volume de ar amostrado (condições padrão)	Vp	m^3	1.424,36
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e760 mmHg) - eq.04	C_{PM10}	**µg/m³**	**22**
Incerteza Expandida	U	%	± 17,73
Fator de Abrangência	k	-	2,37

5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS

EVANILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL — Página 01 de 01

FO-58-05

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (PM10) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS				
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE		FILTRO Nº	197702
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL		Nº DA AMOSTRA	11283/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM010		INCLINAÇÃO (a_2)	5,1657
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	30/04/20		INTERSEÇÃO (b_2)	0,6440
CERTIFICADO Nº:	CVP 053-20			
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 23/09/20	HORÁRIO:	00:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 23/09/20	HORÁRIO:	00:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	65
Umidade Relativa Final	Ur F	%	60
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	20,0
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	26,0
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔHf I	cmH_2O	26,5
Pressão diferencial final do filtro	ΔHf F	cmH_2O	26,5
Horâmetro inicial	Hi	1/100 h	1198,5
Horâmetro final	Hf	1/100 h	1222,5
Massa de PI retida no filtro	M_{f1}	mg	17,00

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS

INÍCIO DA AMOSTRADEM ☐ 1 ☑ 2 ☐ 3 ☐ 4

TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4

Legenda Condições Climáticas: 1–Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso

Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	296,0
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	cmH_2O	26,50
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	mmHg	19,49
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	714,0
Taxa de pressão média - eq.01	P_0/P_3	adm	0,973
Massa de PI retida no filtro	M_{f1}	µg	17.000,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1.440,60
Vazão média nas condições reais - eq.02	Qr	m^3/min	1,095
Vazão média nas condições padrão - eq.03	Qp	m^3/min	1,036
Volume de ar amostrado (condições padrão)	Vp	m^3	1.491,92
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e760 mmHg) - eq.04	C_{PM10}	**µg/m³**	**11**
Incerteza Expandida	U	%	± 18,21
Fator de Abrangência	k	-	2,37

5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS

EVANILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL — Página 01 de 01

FO-58-05

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (PM10) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS				
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE		FILTRO Nº	197688
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL		Nº DA AMOSTRA	11284/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM010		INCLINAÇÃO (a_2)	5,1657
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	30/04/20		INTERSEÇÃO (b_2)	0,6440
CERTIFICADO Nº:	CVP 053-20			
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 29/09/20	HORÁRIO:	00:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 29/09/20	HORÁRIO:	00:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	41
Umidade Relativa Final	Ur F	%	43
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	26,0
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	25,0
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔHf I	cmH_2O	26,5
Pressão diferencial final do filtro	ΔHf F	cmH_2O	29,5
Horâmetro inicial	Hi	1/100 h	1222,5
Horâmetro final	Hf	1/100 h	1246,5
Massa de PI retida no filtro	M_{f1}	mg	54,40

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS

INÍCIO DA AMOSTRADEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4

TÉRMINO DA AMOSTRAGEM ☑ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4

Legenda Condições Climáticas: 1–Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso

Obs.: -

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T_3	K	298,5
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	cmH_2O	28,00
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	mmHg	20,59
Pressão barométrica média	P_3	mmHg	714,0
Taxa de pressão média - eq.01	P_0/P_3	adm	0,971
Massa de PI retida no filtro	M_{f1}	µg	54.400,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1.440,00
Vazão média nas condições reais - eq.02	Qr	m^3/min	1,094
Vazão média nas condições padrão - eq.03	Qp	m^3/min	1,026
Volume de ar amostrado (condições padrão)	Vp	m^3	1.478,06
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e760 mmHg) - eq.04	C_{PM10}	**µg/m³**	**37**
Incerteza Expandida	U	%	± 18,08
Fator de Abrangência	k	-	2,43

5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS

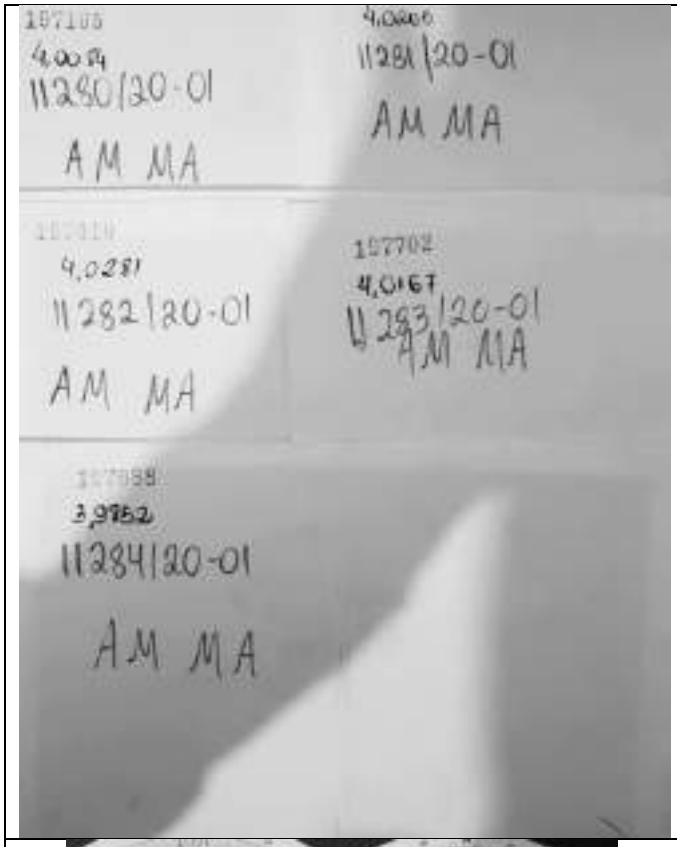
EVANILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

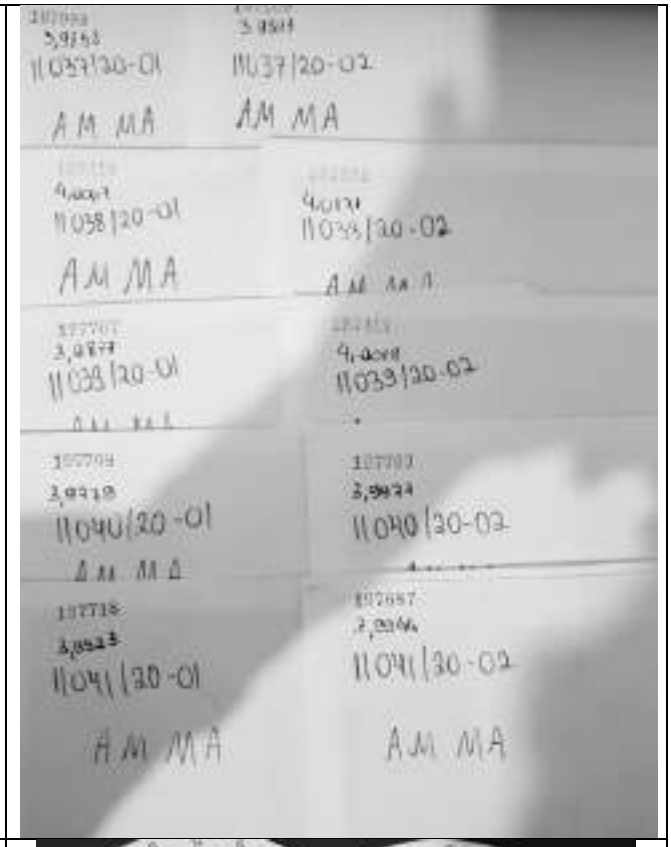
SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL — Página 01 de 01

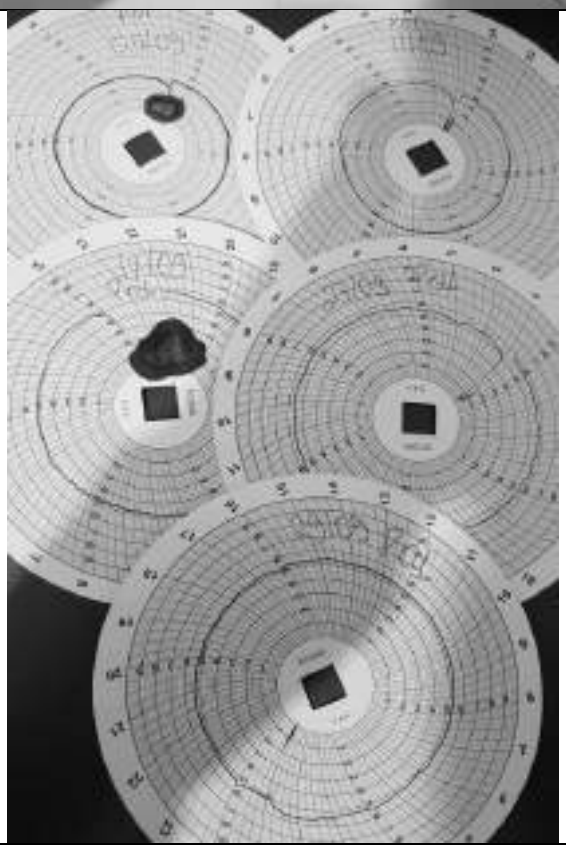
FO-58-05

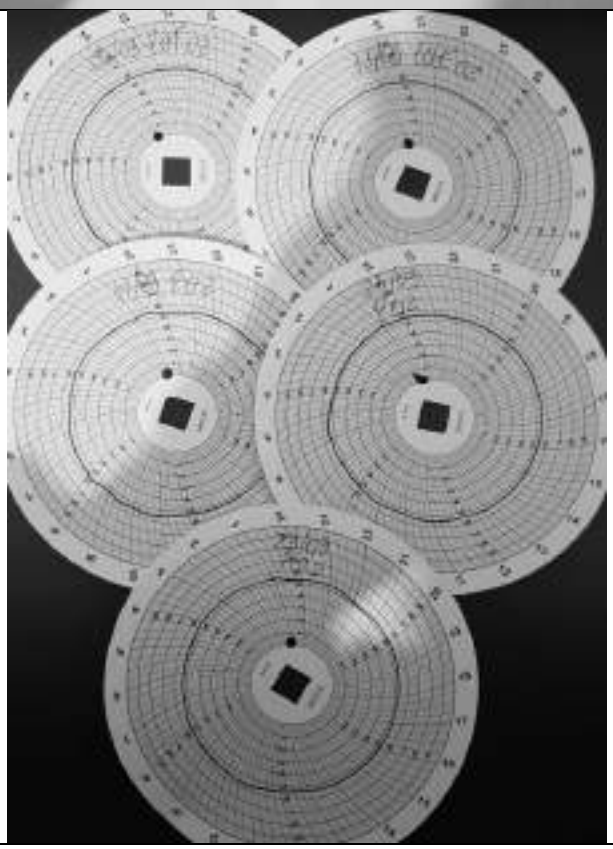
Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

ANEXO C - FILTROS AMOSTRADOS E CARTAS GRÁFICAS DE REGISTRO DE VAZÃO









Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

ANEXO D - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)

Via do Contratante
Página 1/1

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

CREA-MG

ART de Obra ou Serviço
14201900000005208461

1 Responsável Técnico
JUCELIO FRAGA BRUZZI
Título profissional
ENGENHEIRO AMBIENTAL
RNP: 1415036252
Registro: 04.0.0000200472

2 Dados do Contrato
Contratante: ARCELOR MITTAL BRASIL SA
Logradouro: AVENIDA AV CARANDAI
Complemento: 24° ANDAR
Cidade: BELO HORIZONTE
Bairro: SANTA EFIGÊNIA
UF: MG
CNPJ: 17.469.701/0001-77
Nº: 001115
CEP: 30110915
Contrato: 5800001110
Celebrado em: 01/04/2019
Valor: 6.000,00
Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO

3 Dados da Obra/Serviço
Logradouro: AVENIDA AV CARANDAI
Complemento: 24° ANDAR
Cidade: BELO HORIZONTE
Bairro: SANTA EFIGÊNIA
UF: MG
Nº: 001115
CEP: 30110915
Data de início: 01/04/2019 Previsão de término: 01/04/2023
Finalidade: AMBIENTAL
Proprietário: ARCELOR MITTAL BRASIL S/A
CNPJ: 17.469.701/0001-77

4 Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
1 - CONSULTORIA		
ENSAIO, MEIO AMBIENTE, RELATORIO DE MONITORAMENTO AMBIENTAL	8.00	h/a

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5 Observações
PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE MONITORAMENTO AMBIENTAL (RUÍDO, VIBRAÇÃO, ATMOSFÉRICO, QUALIDADE DO AR)

6 Declaração

7 Entidade de Classe
SEM INDICAÇÃO DE ENTIDADE DE CLASSE

8 Assinaturas
Declaramos verdadeiras as informações acima
16 de abril de 2019
JUCELIO FRAGA BRUZZI
RNP: 1415036252
ARCELOR MITTAL BRASIL SA
CNPJ: 17.469.701/0001-77

9 Informações
- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante de pagamento ou conferência no site do Crea.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada em www.crea-mg.org.br ou mobile crea-mg
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante para o objetivo do documento e vínculo contratual.
VALOR DA OBRA: R$ 6.000,00 ÁREA DE ATUAÇÃO: MEIO AMBIENTE.

CREA-MG
www.crea-mg.org.br | 0800 031 2732

Valor da ART: 85,96 Registrada em: 26/04/2019 Valor Pago: 85,96 Nosso Número: 00000000005089606

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

- A Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda adota como regra de decisão para a declaração da conformidade de seus resultados, não considerar a incerteza dos ensaios e amostragens para declarar se um resultado está conforme ou não com uma Legislação Ambiental, Lei, Decreto, Regulamento, Nota Técnica ou similar.

- Os planos das amostragens realizadas pela Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda possuem o mesmo número de identificação das amostras e estão disponíveis, se requeridos.

- As incertezas expandidas de medição para todos os ensaios do escopo de homologação da Ecoar foram calculadas de acordo com os métodos de referência e estão à disposição para consulta a qualquer momento por parte de nossos clientes.

- Nenhuma das informações contidas nesse relatório pode ser reproduzida ou alterada sem o acordo formal da Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda. Este relatório não pode ser reproduzido de forma parcial, somente na íntegra.

- Os resultados se referem somente às amostras analisadas. As amostras coletadas pelo cliente, são analisadas conforme recebidas.

- Todas as informações do cliente, referentes a este trabalho estão protegidas por nossa Política de Confidencialidade.

Aprovado por:

Jucélio Bruzzi

CREA-MG: 200472/D
CRQ-MG: 02.406.382 - 2ª Região
Engenheiro Ambiental
Gerente Técnico
Signatário Autorizado

Rua Hamacek, 122 – Lucília – João Monlevade – MG – CEP 35.930-240 – Telefax: (31) 3852-1410 – ecoar@ecoarma.com.br

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 251368

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG - CAMPUS CETEC

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

PRC: 3.22

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.
Ponto: Escola Vale do Sol - R. Barra Mansa, 800 - N. Sra Rosário, João Monlevade/MG, Brasil 35930-165.

Contato: Thiago Augusto Dias thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br
Guia de Autorização de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2020-538

Objeto: Amostras de Partículas Totais em Suspensão

Natureza do trabalho: Amostragem e ensaios conforme ABNT NBR 9547:1997 (Material particulado em suspensão no ar ambiente - Determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume)

Data de conclusão	Data de emissão
06/11/2020	09/11/2020

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRQ 02101270
Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar
e Emissões Atmosféricas

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.
O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.
Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam no endereço: http//www.rmmg.org.br na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração

CIT SENAI FIEMG CAMPUS CETEC

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 251368

1 Localização do ponto

1.1 Coordenadas UTM:

X: 691086 mO	Y: 7809507 mS

1.2 Observações

***

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 798.00
Data de calibração: 06/10/2020

Laboratório de Ensaio reconhecido pela RMMG de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o nº PRC 3.22
Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam no endereço: http//www.rmmg.org.br na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 251368

3 Resultados da amostragem

	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
Número da amostragem	-	1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	16869	16866	16876	17036	17297
Data do Início	dd/mm/aa	06/10/20	12/10/20	18/10/20	24/10/20	30/10/20
Data do Final	dd/mm/aa	07/10/20	12/10/20	19/10/20	25/10/20	31/10/20
Horário Inicial	hh:mm	1168,65	1192,77	1216,84	1240,97	1265,12
Horário Final	hh:mm	1192,72	1216,81	1240,84	1264,97	1289,13
Temperatura média	°C	27	19	19	19	24
Pressão Atmosférica Média	mmHg	693	691	693	694	689
Código do Filtro	-	213	223	226	232	323
Massa final	g	2,8156	2,8041	2,7599	2,7436	2,7732
Massa Inicial	g	2,6950	2,7451	2,7246	2,7249	2,7266
Massa coletada	g	0,1206	0,0590	0,0353	0,0188	0,0466
Pressão Manômetro - Dhf	cmH_2O	41,1	40,5	39,0	39,1	39,0
Pressão Estagnação - Po	mmHg	663,1	661,4	664,3	665,3	660,1
Vazão (CPTP) [1]	m³/min	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Tempo	min	1444	1442	1440	1440	1441
Volume amostrado (CPTP)	m³	1525	1540	1544	1547	1522
Concentração (CPTP)	**µg/m³**	**79,1**	**38,3**	**22,8**	**12,1**	**30,6**
Incerteza (CPTP)	µg/m³	0,8	0,5	0,4	0,3	0,4
Padrão 24 h [2] (CPTP)	µg/m³	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
Padrão anual [2] (CPTP)	µg/m³	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00

Notas:
1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).
2 Regulamentado pela Resolução CONAMA Nº 491 de 2018.

4 Declaração de conformidade:
Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), atendem aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

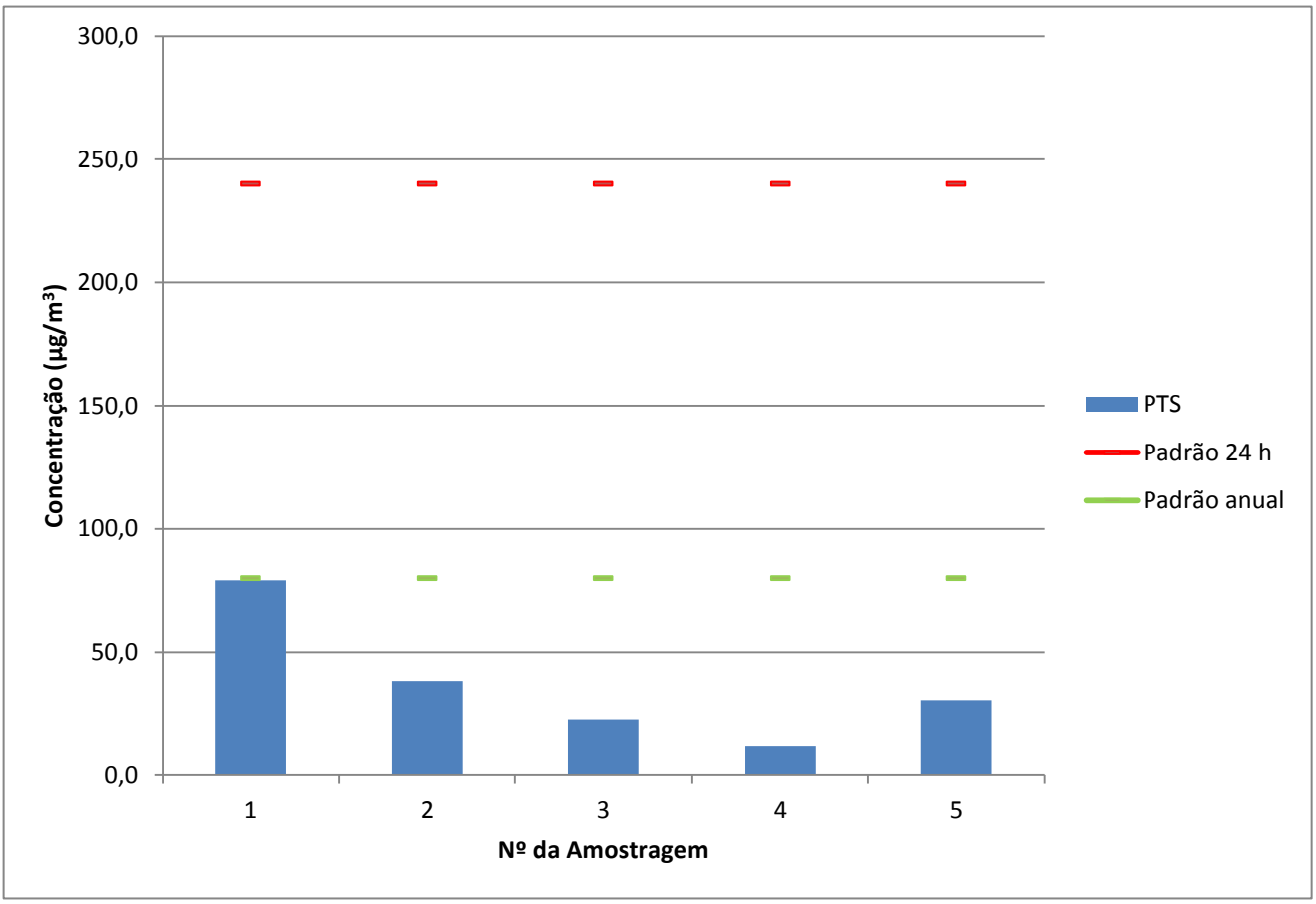
Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

SENAI
IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 251368

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 48 compreende:
6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.
6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

ANEXO

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 251368

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento:	ISTMA 798.30	Data calibração anterior:	Não se aplica
Parâmetro:	Partículas Totais em Suspensão		
Motivo da calibração:	Instalação		
Técnico responsável:	Tiago Gabriel		
Data de calibração:	06/10/2020		

DADOS GERAIS

Cliente:	ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade		
Atividade:	Mineração	Cidade:	João Monlevade
Local:	Escola Vale do Sol	Ponto nº:	Escola Vale do Sol

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

Nº do certificado:	52.4.20	Data da calibração:	13/04/2018
Coeficiente angular (a_1):	1,8730	Vencimento de calibração:	13/04/2021
Coeficiente linear (b_1):	-0,0514	Correlação (R^2):	0,99900

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg):	691	Temperatura ambiente (°C):	31,8

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Ponto*	Manômetro do CPV - Dhc			Manômetro do AGV - Dhf				Po=F_{abs}.Chf	Po/Patm	Qa	Qa/$T^{1/2}$
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total				
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m³/min	m³/min(K^1/2)
10	6	5,5	11,5	8	9,5	18,5	13,6	679,4	0,980	1,238	0,070
15	6	5,2	11,2	11	16,5	27,5	20,2	672,8	0,971	1,202	0,069
10	5,5	5,2	10,7	19,5	21	40,5	29,8	663,2	0,957	1,176	0,067
9	5,4	5	10,4	22,5	26	48,5	35,7	657,3	0,948	1,159	0,066
8	5,2	4,8	10,0	27,5	31,5	59,0	43,4	649,6	0,937	1,137	0,065
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear [$y = a_1x + b_1$] na qual x: Po/Patm e y: Qa/$T^{1/2}$	
Coeficiente angular (a_1)	9,1581
Coeficiente linear (b_1)	0,3380
Coeficiente de correlação (R^2)	0,9891

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 251368

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18438

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA
02 Rua Professor Baeta Viana
03 640 / 401
04 Itapoã
05 31710220
06 Belo Horizonte
07 MG
09 31992185470
08 dangelleme@yahoo.com.br
10 _002101270
11 Químico (bacharel)
12 _012.149.546-93

CONTRATANTE

13 ArcelorMittal Mina do Andrade
14 _Rua do Andrade
15 s/nº
16 NA
17 35938-00
18 Bela Vista de Minas
19 MG
20 31 3808-1149
21 thiago.silv.viana@arcelormittal.com
22
23 17.469.701/0065-66
24 _Não Informado

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Rua do Andrade
26 s/nº
27 N/A
28 Bela Vista de Minas
29 MG
30 31 3808-1149
31 35938-000
32 Monitoramento da qualidade do ar

33 _37191,67
34 _37191,97
35 7
36 _01/10/2020
37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão sob qualquer requerimento.

DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693
Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693
Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'

PROFISSIONAL

CONTRATANTE

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.

Código: ba2592663d49345673b64671be66cf87

Antônio Augusto Cardoso Costa
Gerente de Minas
50029307

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 251368

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG

ATIVIDADE TÉCNICA
(RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição
01	Direção, supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.
04	Exercício do magistério, respectiva a legislação específica.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaios e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.
09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações, execução de trabalhos técnicos.
10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

1 - Administração
2 - Autônomo
3 - Empregado (CLT)
4 - Empreitada
5 - Estatutário
6 - Subempreitado
7 - Prestação de Serviços

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 251368

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO
MINAS GERAIS

CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

Lv.111 FT Fl.90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL- CAMPUS CETEC**, CNPJ **03.773.700/0083-53** está registrada neste Conselho sob o nº. 16.918, Processo nº. 0047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combinado com o Art. 1º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRQ-MG sob o nº. 02101270 Processo nº. 0265/01 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de **"Anotação de Responsabilidade Técnica".**

(OBSERVAÇÃO: O Contratante e o Contratado acima referidos se acham registrados junto a esta entidade até 31 de dezembro de 2020, salvo alterações antes de ferirem do conhecimento.)

Válido até **31 de março de 2021**
Belo Horizonte, **08 de julho de 2020**

EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Gerências
CRQ-2ª Região/MG

Rua São Paulo, 409 - 16º andar - Ed.Avenida - Fones.: (31) 3279-9800 - Fax: (31) 3279-9801 - cep: 30170-902 - Belo Horizonte - Minas Gerais - http://www.crqmg.org.br - email: crq@crqmg.org.br

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 251369

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG - CAMPUS CETEC

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

Laboratório Reconhecido RMMG

PRC: 3.22

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.
Ponto: Escola Vale do Sol - R. Barra Mansa, 800 - N. Sra Rosário, João Monlevade/MG, Brasil 35930-165

Contato: Thiago Augusto Dias thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br
Guia de Autorização de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2020-538

Objeto: Amostras de Partículas Inaláveis (PM 10)

Natureza do trabalho: Ensaios conforme ABNT NBR 13412:1995 (Material particulado em suspensão na atmosfera - Determinação da concentração de partículas inaláveis pelo método do amostrador de grande volume acoplado a um separador inercial de partículas - Método de ensaio)

Data de conclusão	Data de emissão
06/11/2020	06/11/2020

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRQ 02101270
Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar
e Emissões Atmosféricas

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.
O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.
Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam no endereço: http//www.rmmg.org.br na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração

CIT SENAI FIEMG CAMPUS CETEC

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 251369

1 Localização do ponto

1.1 Coordenadas UTM:

X: 691086	Y: 7809507

1.2 Observações

***

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 799.00
Data de calibração: 06/10/2020

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 251369

3 Resultados da amostragem

	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
Número da amostragem	-	1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	16870	16867	16875	17037	17296
Data do Início	dd/mm/aa	06/10/20	12/10/20	18/10/20	24/10/20	30/10/20
Data do Final	dd/mm/aa	07/10/20	12/10/20	19/10/20	25/10/20	31/10/20
Horário Inicial	hh:mm	478,43	502,56	526,58	550,72	574,88
Horário Final	hh:mm	502,49	526,56	550,58	574,72	598,88
Temperatura média	°C	27	19	19	19	24
Pressão Atmosférica Média	mmHg	693	691	693	694	689
Código do Filtro	-	212	222	225	233	326
Massa final	g	2,7672	2,7801	2,7583	2,7339	2,7585
Massa Inicial	g	2,6914	2,7397	2,7331	2,7184	2,7221
Massa coletada	g	0,0757	0,0404	0,0252	0,0155	0,0363
Pressão Manômetro - Dhf	cmH_2O	38,3	41,4	39,7	39,4	39,4
Pressão Estagnação - Po	mmHg	665,3	660,7	663,7	665,1	659,8
Vazão (CPTP) [1]	m³/min	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Tempo	min	1444	1440	1440	1440	1440
Volume amostrado (CPTP)	m³	1554	1553	1562	1567	1541
Concentração (CPTP)	**µg/m³**	**48,7**	**26,0**	**16,2**	**9,9**	**23,6**
Incerteza (CPTP)	µg/m³	0,5	0,4	0,3	0,3	0,3
Padrão 24 h [2] (CPTP)	µg/m³	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00
Padrão anual [2] (CPTP)	µg/m³	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00

Notas:
1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).
2 Regulamentado pela Resolução CONAMA Nº 491 de 2018.

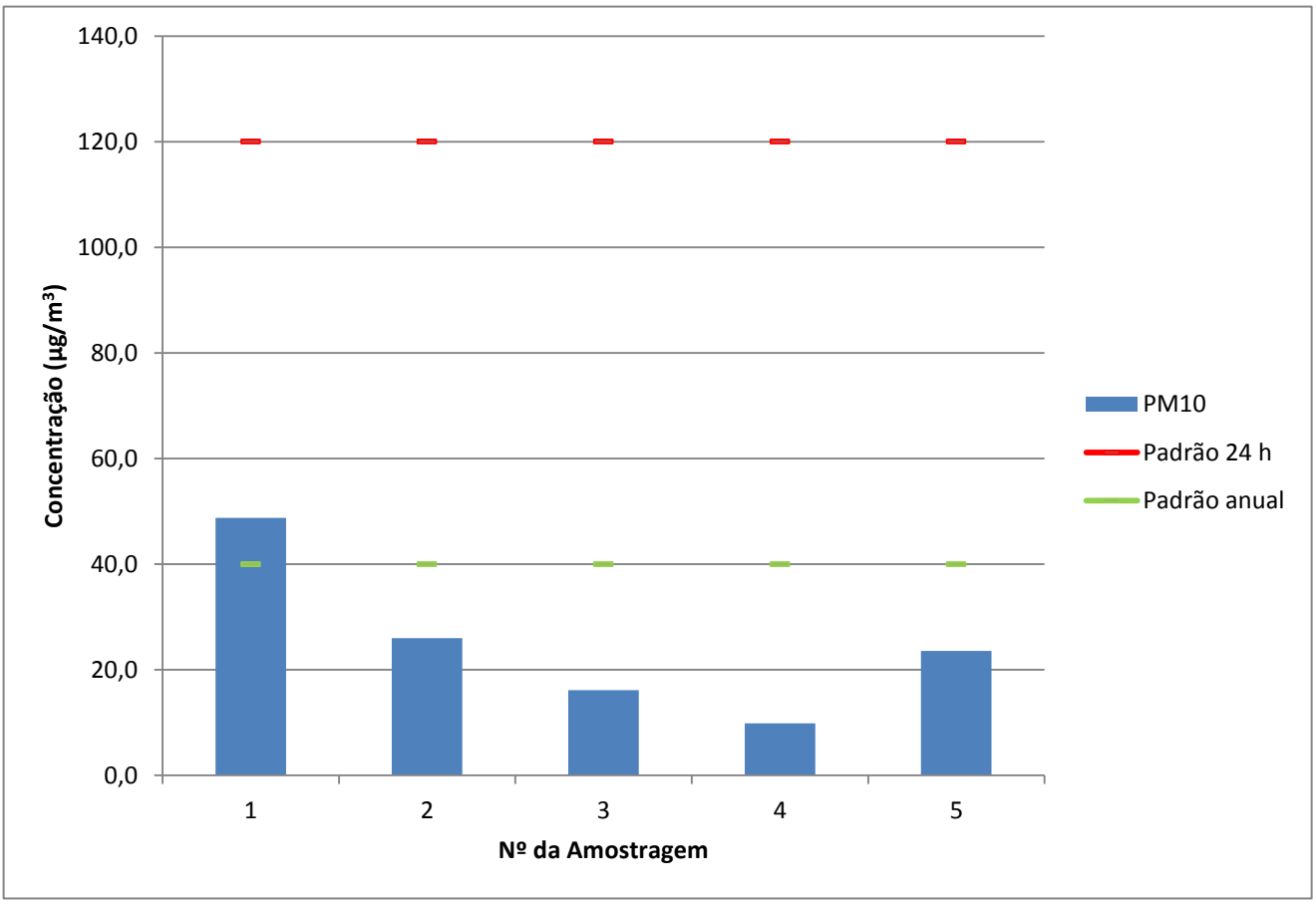
4 Declaração de conformidade:
Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), atendem aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018 no padrão de 24h.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

SENAI
IST em Meio Ambiente
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 251369

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 48/20 compreende:
6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.
6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

ANEXO

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 251369

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento:	ISTMA 799.00	Data calibração anterior:	Não se aplica
Parâmetro:	Partículas Inaláveis		
Motivo da calibração:	Instalação		
Técnico responsável:	Tiago Gabriel		
Data da calibração:	08/10/2020		

DADOS GERAIS

Cliente:	ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade		
Atividade:	Mineração	Cidade:	João Monlevade
Local:	Escola Vale do Sol	Ponto nº:	Escola do Sol

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

Nº do certificado:	51.4.20	Data da calibração:	13/04/2020
Coeficiente angular (a.)	1,8730	Vencimento da calibração:	13/04/2021
Coeficiente linear (b.)	-0,0314	Correlação (R^2)	0,99906

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg):	695	Temperatura ambiente (°C):	31,8

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa *	Manômetro do CPV - Dhc			Manômetro do AGV - Dhf				Po=F_{abs}/Dhf	Po/Patm	Qa	Qa/T**
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total				
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m^3/min	m^3/(min[K]$^{1/2}$)
16	6,1	6	12,1	9	8,9	17,9	13,2	679,8	0,981	1,249	0,072
13	5,8	5,8	11,6	14,9	15	29,9	22,0	671,0	0,968	1,223	0,070
10	6	5,1	11,1	19,9	19	38,9	28,8	664,4	0,959	1,197	0,069
9	5,5	5,4	10,9	22,8	20	42,8	31,5	661,5	0,955	1,186	0,068
8	4,8	5	9,8	30	31,5	61,5	45,1	647,8	0,935	1,126	0,064
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_1x + b_1$) na qual y: Po/Patm e x: $Qa/T^{1/2}$	
Coeficiente angular (a_1)	6,4396
Coeficiente linear (b_1)	0,5102
Coeficiente de correlação (R^2)	0,9916

CIT SENAI FIEMG CAMPUS CETEC

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 251369

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS
Rua São Paulo, 403 - 16º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9801 - CEP: 30170-002
Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br

Nº: W 18438

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO

CONTRATADO

01 Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA

02 Endereço residencial do profissional: R/Av. Rua Professor Baeta Viana | 03 Nº: 640 / 401 | 04 Bairro: Itapoã | 05 CEP: 31710220

06 Cidade: Belo Horizonte | 07 Estado: MG | 08 Telefone: 31992185470 | 09 E-mail: dangellem@yahoo.com.br

10 Registro no CRQ: _002101270 | 11 Título Profissional: Químico (bacharel) | 12 CPF: _012.149.546-93

CONTRATANTE

13 Nome da Empresa: ArcelorMittal Mina do Andrade

14 Endereço para correspondência: R/Av. Rua do Andrade | 15 Nº: s/nº | 16 Bairro: NA | 17 CEP: 35938-00

18 Cidade: Bela Vista de Minas | 19 Estado: MG | 20 Telefone: 31 38081149 | 21 E-mail: thiago.adv.viana@arcelormittal.com.

22 Registro no CRQ: _ | 23 CNPJ: _17.469.701/0086-66 | 24 Capital Social: _Não informado

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Endereço do Serviço: Rua do Andrade | 26 Nº: s/nº | 27 Bairro: N/A

28 Cidade: Bela Vista de Minas | 29 Estado: MG | 30 Telefone: 31 3808-1149 | 31 CEP: 35938-000

32 Descrição do Serviço: Monitoramento da qualidade do ar

33 Valor do Serviço: _37191,67 | 34 Honorários: _37191,97 | 35 Tipo de Contrato: 7 | 36 Início do Serviço / Data: _01/10/2020 | 37 Prazo: _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693

LOCAL - DATA

Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693
Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'

PROFISSIONAL

CONTRATANTE

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código: ba2592663e49345673b846f1be66cf87

Antônio Augusto Cardoso Costa
Gerente de Mina
50039307

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 251369

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG

ATIVIDADE TÉCNICA
(RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição
01	Direção,supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaios e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.
09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

1 - Administração
2 - Autônomo
3 - Empregado (CLT)
4 - Empreitada
5 - Estatutário
6 - Subempreitado
7 - Prestação de Serviços

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 251369

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO

MINAS GERAIS

CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

Lv.111 FT Fl.90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL- CAMPUS CETEC, CNPJ 03.773.700/0083-53** está registrada neste Conselho sob o nº. 16.918, Processo nº. 0047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combinado com o Art. 1º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRQ-MG sob o nº. 02101270 Processo nº. 0265/01 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de **"Anotação de Responsabilidade Técnica".**

OBSERVAÇÃO: O Contratante e o Contratado acima referidos se acham regularizados junto a esta entidade até 31 de dezembro de 2020, salvo alterações antes de término da emissão.

Válido até **31 de março de 2021**
Belo Horizonte, **08 de julho de 2020**

EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Gerências
CRQ-2ª Região/MG

Rua São Paulo, 409 - 16º andar - Ed. Avenida - Fone.: (31) 3279-9800 - Fax: (31) 3279-9801 - cep: 30170-902 - Belo Horizonte - Minas Gerais - http://www.crqmg.org.br - email: crq@crqmg.org.br

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 251370

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG - CAMPUS CETEC

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

Laboratório Reconhecido RMMG PRC: 3.22

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.
Ponto: Rua Novo Horizonte, 209 José Elói, João Monlevade/MG, Brasil, CEP: 35930-220.

Contato: Thiago Augusto Dias thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br
Guia de Autorização de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2020-538

Objeto: Amostras de Partículas Totais em Suspensão

Natureza do trabalho: Amostragem e ensaios conforme ABNT NBR 9547:1997 (Material particulado em suspensão no ar ambiente - Determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume)

Data de conclusão	Data de emissão
06/11/2020	06/11/2020

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRQ 02101270
Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar
e Emissões Atmosféricas

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.
O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.
Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam no endereço: http//www.rmmg.org.br na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração

CIT SENAI FIEMG CAMPUS CETEC

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 251370

1 Localização do ponto

1.1 Coordenadas UTM:

X: 692020	Y: 7809575

1.2 Observações

***

2 Equipamento

Código do equipamento:	ISTMA 798.00
Data de calibração:	06/10/2020

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 251370

3 Resultados da amostragem

	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
Número da amostragem	-	1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	16871	16868	16877	17038	17295
Data do Início	dd/mm/aa	06/10/20	12/10/20	18/10/20	24/10/20	30/10/20
Data do Final	dd/mm/aa	07/10/20	13/10/20	19/10/20	25/10/20	01/11/20
Horário Inicial	hh:mm	33,44	57,54	81,55	105,7	129,84
Horário Final	hh:mm	57,49	81,52	105,56	129,7	153,84
Temperatura média	°C	27	19	19	19	24
Pressão Atmosférica Média	mmHg	693	691	693	696	691
Código do Filtro	-	216	224	235	234	325
Massa final	g	2,8459	2,7953	2,7586	2,7302	2,7759
Massa Inicial	g	2,7356	2,7334	2,7186	2,7102	2,7330
Massa coletada	g	0,1102	0,0619	0,0400	0,0200	0,0429
Pressão Manômetro - Dhf	cmH_2O	44,1	46,0	45,7	45,7	43,7
Pressão Estagnação - Po	mmHg	660,4	657,6	659,3	662,2	658,6
Vazão (CPTP) [1]	m³/min	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Tempo	min	1443	1439	1441	1440	1440
Volume amostrado (CPTP)	m³	1562	1561	1568	1575	1562
Concentração (CPTP)	**µg/m³**	**70,6**	**39,6**	**25,5**	**12,7**	**27,4**
Incerteza (CPTP)	µg/m³	0,6	0,4	0,3	0,3	0,3
Padrão 24 h [2] (CPTP)	µg/m³	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
Padrão anual [2] (CPTP)	µg/m³	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00

Notas:
1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).
2 Regulamentado pela Resolução CONAMA Nº 491 de 2018.

4 Declaração de conformidade:

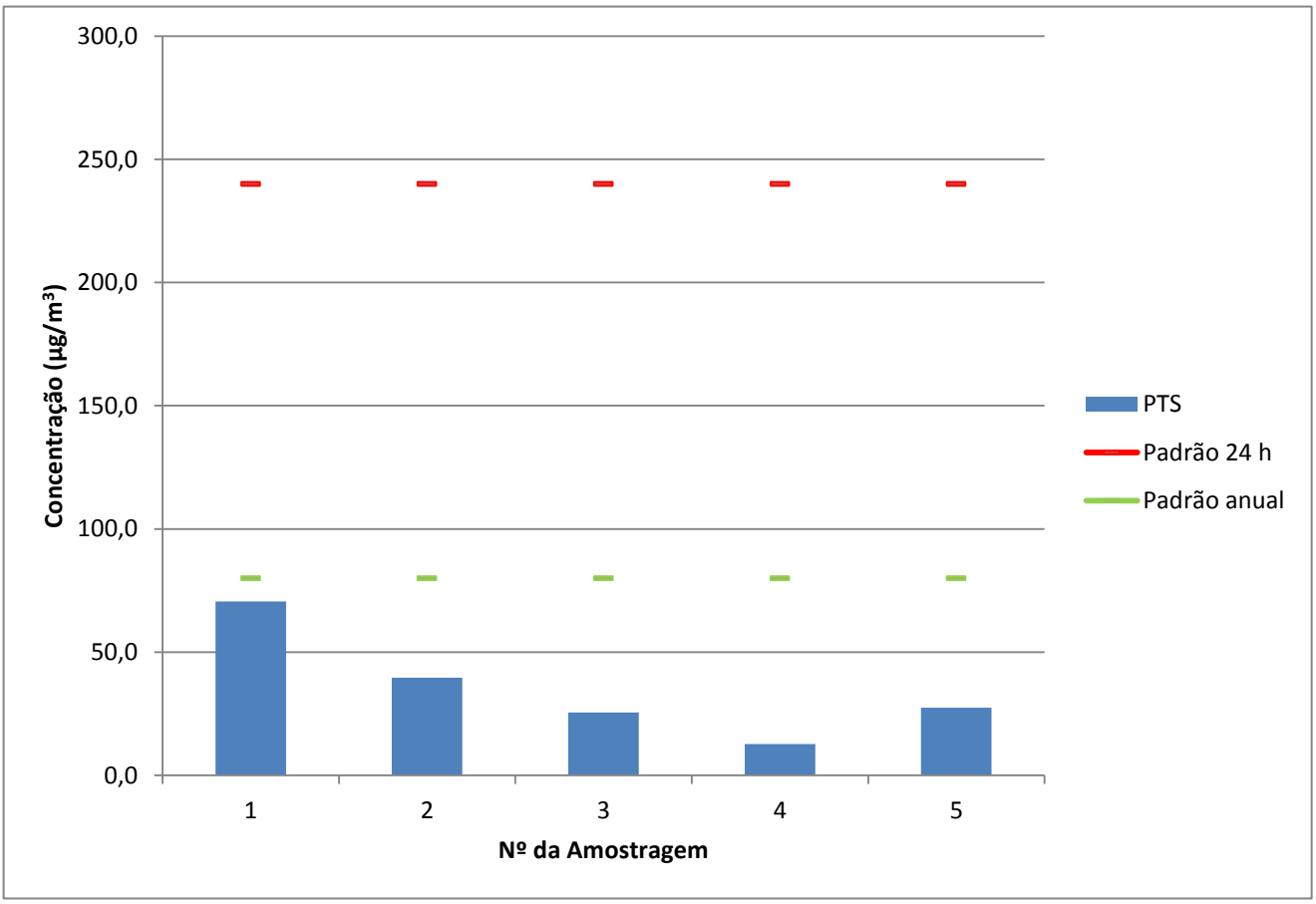
Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), atendem aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

SENAI
IST em Meio Ambiente
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 251370

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 48/20 compreende:
6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.
6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

ANEXO

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 251370

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento:	ISTMA 788.00	Data calibração anterior:	Não se aplica
Parâmetro:	Partículas Totais em Suspensão		
Motivo da calibração:	Instalação		
Técnico responsável:	Tiago Gabriel		
Data de calibração:	08/10/2020		

DADOS GERAIS

Cliente:	ArcelorMittal Brasil S/A – Unidade Mina do Andrade		
Atividade:	Mineração	Cidade:	João Monlevade
Local:	José Elói	Ponto nº	-

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

Nº do certificado:	524.20	Data da calibração:	13/04/2020
Coeficiente angular (a_1):	1,5730	Vencimento da calibração:	13/04/2021
Coeficiente linear (b_1):	-0,0324	Correlação (R^2):	0,99908

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg):	695	Temperatura ambiente (°C):	31,8

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Ponto *	Manômetro do CPV - Dhc			Manômetro do AQV - Dhf				$Pc=P_{atm}-Dhf$	Pc/Patm	Qa	$Qa/T^{1/2}$
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total				
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m³/min	m³/(min.K^½)
18	6,3	7,2	13,5	10,7	10,5	21,2	15,6	677,4	0,976	1,318	0,076
13	6	6,6	12,6	15,5	25,3	30,8	22,6	670,4	0,967	1,274	0,073
10	5,2	6,1	11,3	21,5	21	42,5	31,3	661,8	0,955	1,208	0,069
9	5	5,6	10,6	24,5	25	49,5	36,4	656,6	0,947	1,170	0,067
8	4,9	5,2	10,1	29	28,8	57,8	42,5	650,5	0,938	1,143	0,065
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_1x + b_1$) na qual y: Pc/Patm e x: $Qa/T^{1/2}$	
Coeficiente angular (a_1)	3,6997
Coeficiente linear (b_1)	3,6981
Coeficiente de correlação (R^2)	3,9939

CIT SENAI FIEMG CAMPUS CETEC

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 251370

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS
Rua São Paulo, 400 - 10º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9801 - CEP: 30170-002
Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br

Nº: W 18438

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA

02 Endereço residencial do profissional: R/Av. Rua Professor Baeta Viana | 03 Nº: 640 / 401 | 04 Bairro: Itapoã | 05 CEP: 31710220

06 Cidade: Belo Horizonte | 07 Estado: MG | 08 Telefone: 31992185470 | 09 E-mail: dangellem@yahoo.com.br

10 Registro no CRQ: _002101270 | 11 Título Profissional: Químico (bacharel) | 12 CPF: _012.149.546-93

CONTRATANTE

13 Nome da Empresa: ArcelorMittal Mina do Andrade

14 Endereço para correspondência: R/Rua do Andrade | 15 Nº: s/nº | 16 Bairro: NA | 17 CEP: 35938-00

18 Cidade: Bela Vista de Minas | 19 Estado: MG | 20 Telefone: 31 38081149 | 21 E-mail: thiago.adv.viana@arcelormittal.com.

22 Registro no CRQ: _ | 23 CNPJ: _17.469.701/0086-66 | 24 Capital Social: _Não informado

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Endereço do Serviço: Rua do Andrade | 26 Nº: s/nº | 27 Bairro: N/A

28 Cidade: Bela Vista de Minas | 29 Estado: MG | 30 Telefone: 31 3808-1149 | 31 CEP: 35938-000

32 Descrição do Serviço: Monitoramento da qualidade do ar

33 Valor do Serviço: _37191,67 | 34 Honorários: _37191,97 | 35 Tipo de Contrato: 7 | 36 Início do Serviço / Data: _01/10/2020 | 37 Prazo: _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693

LOCAL - DATA

Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693
Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'

PROFISSIONAL

CONTRATANTE

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código: ba2592663e49345673b846f1be66cf87

Antônio Augusto Cardoso Costa
Gerente de Mina
50039307

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 251370

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG

ATIVIDADE TÉCNICA
(RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição
01	Direção,supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaios e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.
09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

1 - Administração
2 - Autônomo
3 - Empregado (CLT)
4 - Empreitada
5 - Estatutário
6 - Subempreitado
7 - Prestação de Serviços

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 251370

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO

MINAS GERAIS

CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

Lv.111 FT Fl.90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL- CAMPUS CETEC, CNPJ 03.773.700/0083-53** está registrada neste Conselho sob o nº. 16.918, Processo nº. 0047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combinado com o Art. 1º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRQ-MG sob o nº. 02101270 Processo nº. 0265/01 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de **"Anotação de Responsabilidade Técnica"**.

OBSERVAÇÃO: O Contratante e o Contratado acima referidos se acham regularizados junto a esta entidade até 31 de dezembro de 2020, salvo alterações anteriores de término do contrato.

Válido até **31 de março de 2021**
Belo Horizonte, **08 de julho de 2020**

EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Gerências
CRQ-2ª Região/MG

Rua São Paulo, 409 - 16º andar - Ed.Avenida - Fone.: (31) 3279-9800 - Fax: (31) 3279-9801 - cep: 30170-902 - Belo Horizonte - Minas Gerais - http://www.crqmg.org.br - email: crq@crqmg.org.br

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 252094

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG - CAMPUS CETEC

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

PRC: 3.22

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.
Ponto: Escola Vale do Sol - R. Barra Mansa, 800 - N. Sra Rosário, João Monlevade/MG, Brasil 35930-165.

Contato: Thiago Augusto Dias thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br
Guia de Autorização de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2020-599

Objeto: Amostras de Partículas Totais em Suspensão

Natureza do trabalho: Amostragem e ensaios conforme ABNT NBR 9547:1997 (Material particulado em suspensão no ar ambiente - Determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume)

Data de conclusão	Data de emissão
10/12/2020	11/12/2020

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRQ 02101270

Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar e Emissões Atmosféricas

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 252094

1 Localização do ponto

1.1 Coordenadas UTM:

X: 691086	Y: 7809507

1.2 Observações

***

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 798.00
Data de calibração: 06/10/2020

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 252094

3 Resultados da amostragem

	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
Número da amostragem	-	1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	18214	18224	18326	19213	19537
Data do Início	dd/mm/aa	05/11/20	11/11/20	17/11/20	23/11/20	29/11/20
Data do Final	dd/mm/aa	06/11/20	12/11/20	18/11/20	24/11/20	30/11/20
Horário Inicial	hh:mm	6:43	11:31	14:24	16:19	17:16
Horário Final	hh:mm	7:26	11:31	15:36	16:48	17:16
Temperatura média	°C	22	23	26	22	23
Pressão Atmosférica Média	mmHg	692	692	691	691	696
Código do Filtro	-	331	339	242	163	158
Massa final	g	2,7305	2,7591	2,7909	2,7161	2,7100
Massa Inicial	g	2,6965	2,7181	2,7526	2,6871	2,6841
Massa coletada	g	0,0340	0,0410	0,0383	0,0289	0,0259
Pressão Manômetro - Dhf	cmH_2O	39,3	39,2	39,6	39,5	39,6
Pressão Estagnação - Po	mmHg	662,7	663,2	661,8	661,5	667,0
Vazão (CPTP) [1]	m³/min	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Tempo	min	1442	1440	1443	1441	1440
Volume amostrado (CPTP)	m³	1536	1532	1524	1531	1542
Concentração (CPTP)	**µg/m³**	**22,1**	**26,7**	**25,2**	**18,9**	**16,8**
Incerteza (CPTP)	µg/m³	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Padrão 24 h [2] (CPTP)	µg/m³	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
Padrão anual [2] (CPTP)	µg/m³	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA Nº 491 de 2018.

4 Declaração de conformidade:

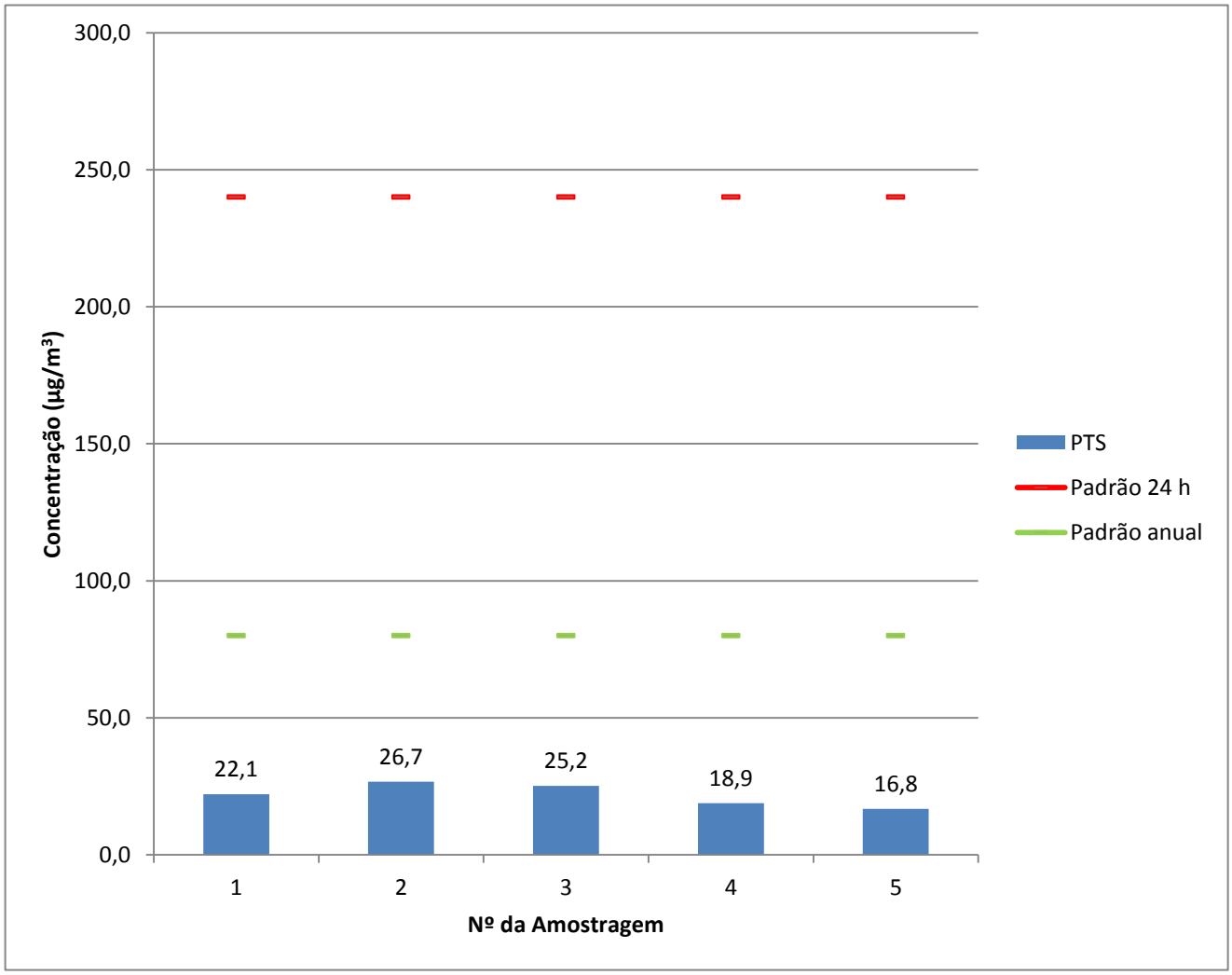
Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), atendem aos padrões diários estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

SENAI
IST em Meio Ambiente
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 252094

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 062/20 compreende:
6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.
6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

ANEXO

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 252094

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento:	ISTMA 798.00	Data calibração anterior:	Não se aplica
Parâmetro:	Partículas Totais em Suspensão		
Motivo da calibração:	Instalação		
Técnico responsável:	Tiago Gabriel		
Data de calibração:	06/10/2020		

DADOS GERAIS

Cliente:	ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade		
Atividade:	Mineração	Cidade:	João Monlevade
Local:	Escola Vale do Sol	Ponto nº:	Escola Vale do Sol

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado:	52.4.20	Data da calibração:	13/04/2020
Coeficiente angular (a_1):	1,873	Vencimento da calibração:	13/04/2021
Coeficiente linear (b_1)	-0,0324	Correlação (R^2)	0,9999

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg):	693	Temperatura ambiente (°C):	31,8

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa [a]	Manômetro do CPV -			Manômetro do AGV - Dhf				Po= P_{atm}-Dhf	Po/Patm	Qa	$Qa/T^{1/2}$
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total				
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m^3/min	$m^3/(minK^{1/2})$
18	6	5,5	11,5	9	9,5	18,5	13,6	679,2	0,980	1,218	0,070
13	6	5,2	11,2	13	14,5	27,5	20,2	672,6	0,971	1,202	0,069
10	5,5	5,2	10,7	19,5	21	40,5	29,8	663,0	0,957	1,176	0,067
9	5,4	5	10,4	22,5	26	48,5	35,7	657,1	0,949	1,159	0,066
8	5,2	4,8	10,0	27,5	31,5	59,0	43,4	649,4	0,937	1,137	0,065
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y: Po/Patm e x: $Qa/T^{1/2}$	
Coeficiente angular (a_2)	9,1994
Coeficiente linear (b_2)	0,3378
Coeficiente de correlação (R^2)	0,9991

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 252094

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS
Rua São Paulo, 400 - 16º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9801 - CEP: 30170-002
Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br

Nº: W 18438

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA

02 Endereço residencial do profissional: R/Av. Rua Professor Baeta Viana | 03 Nº: 640 / 401 | 04 Bairro: Itapoã | 05 CEP: 31710220

06 Cidade: Belo Horizonte | 07 Estado: MG | 08 Telefone: 31992185470 | 09 E-mail: dangellem@yahoo.com.br

10 Registro no CRQ: _002101270 | 11 Título Profissional: Químico (bacharel) | 12 CPF: _012.149.546-93

CONTRATANTE

13 Nome da Empresa: ArcelorMittal Mina do Andrade

14 Endereço para correspondência: Rua do Andrade | 15 Nº: s/nº | 16 Bairro: NA | 17 CEP: 35938-00

18 Cidade: Bela Vista de Minas | 19 Estado: MG | 20 Telefone: 31 38081149 | 21 E-mail: thiago.adv.viana@arcelormittal.com.

22 Registro no CRQ: _ | 23 CNPJ: _17.469.701/0086-66 | 24 Capital Social: _Não informado

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Endereço do Serviço: Rua do Andrade | 26 Nº: s/nº | 27 Bairro: N/A

28 Cidade: Bela Vista de Minas | 29 Estado: MG | 30 Telefone: 31 3808-1149 | 31 CEP: 35938-000

32 Descrição do Serviço: Monitoramento da qualidade do ar

33 Valor do Serviço: _37191,67 | 34 Honorários: _37191,97 | 35 Tipo de Contrato: 7 | 36 Início do Serviço / Data: _01/10/2020 | 37 Prazo: _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

LOCAL E DATA

DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693

Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693
Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'

PROFISSIONAL

CONTRATANTE

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código: ba2592663e49345673b846f1be66cf87

Antônio Augusto Cardoso Costa
Gerente de Mina
50039307

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 252094

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG

ATIVIDADE TÉCNICA
(RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição
01	Direção,supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaios e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.
09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

1 - Administração
2 - Autônomo
3 - Empregado (CLT)
4 - Empreitada
5 - Estatutário
6 - Subempreitado
7 - Prestação de Serviços

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 252094

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO

MINAS GERAIS

CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

Lv.111 FT Fl.90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL- CAMPUS CETEC**, CNPJ **03.773.700/0083-53** está registrada neste Conselho sob o nº. 16.918, Processo nº. 0047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combinado com o Art. 1º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRQ-MG sob o nº. 02101270 Processo nº. 0265/01 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de **"Anotação de Responsabilidade Técnica"**.

OBSERVAÇÃO: O Contratante e o Contratado acima referidos se acham regularizados junto a esta entidade até 31 de dezembro de 2020, sob a inscrição acima de número do contrato.

Válido até **31 de março de 2021**

Belo Horizonte, **08 de julho de 2020**

EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Gerências
CRQ-2ª Região/MG

Rua São Paulo, 409 - 16º andar - Ed. Avenida - Fone.: (31) 3279-9800 - Fax: (31) 3279-9801 - cep: 30170-902 - Belo Horizonte - Minas Gerais - http://www.crqmg.org.br - email: crq@crqmg.org.br

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 252095

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG - CAMPUS CETEC

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

PRC: 3.22

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.
Ponto: Escola Vale do Sol - R. Barra Mansa, 800 - N. Sra Rosário, João Monlevade/MG, Brasil 35930-165.

Contato: Thiago Augusto Dias thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br
Guia de Autorização de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2020-599

Objeto: Amostras de Partículas Inaláveis

Natureza do trabalho: Ensaios conforme ABNT NBR 13412:1995 (Material particulado em suspensão na atmosfera - Determinação da concentração de partículas inaláveis pelo método do amostrador de grande volume acoplado a um separador inercial de partículas - Método de ensaio)

Data de conclusão	Data de emissão
10/12/2020	11/12/2020

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRQ 02101270
Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar
e Emissões Atmosféricas

CIT SENAI FIEMG CAMPUS CETEC

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam no endereço: http//www.rmmg.org.br na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 252095

1 Localização do ponto

1.1 Coordenadas UTM:

X: 691086	Y: 7809507

1.2 Observações

Houve perda no ensaio de n° 3, referente a amostragem do dia 17/11/2020 devido à problemas elétricos apresentados pelo equipamento.

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 799.00
Data de calibração: 06/10/2020

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 252095

3 Resultados da amostragem

	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
Número da amostragem	-	1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	18213	18223	PERDA	19214	19538
Data do Início	dd/mm/aa	05/11/20	11/11/20	17/11/20	23/11/20	29/11/20
Data do Final	dd/mm/aa	06/11/20	12/11/20	18/11/20	24/11/20	30/11/20
Horário Inicial	hh:mm	599,09	623,22	===	647,39	671,43
Horário Final	hh:mm	623,09	647,22	===	671,41	695,51
Temperatura média	°C	22	23	===	22	23
Pressão Atmosférica Média	mmHg	692	692	===	691	695
Código do Filtro	-	334	340	PERDA	239	159
Massa final	g	2,7324	2,7448	===	2,7228	2,7050
Massa Inicial	g	2,7097	2,7163	===	2,7043	2,6905
Massa coletada	g	0,0227	0,0285	===	0,0185	0,0145
Pressão Manômetro - Dhf	cmH_2O	39,9	39,6	===	40,1	39,9
Pressão Estagnação - Po	mmHg	662,3	662,7	===	661,0	666,1
Vazão (CPTP) [1]	m³/min	1,1	1,1	===	1,1	1,1
Tempo	min	1440	1440	===	1441	1445
Volume amostrado (CPTP)	m³	1551	1550	===	1549	1564
Concentração (CPTP)	**µg/m³**	**14,6**	**18,4**	**PERDA**	**11,9**	**9,3**
Incerteza (CPTP)	µg/m³	0,3	0,3	===	0,3	0,3
Padrão 24 h [2] (CPTP)	µg/m³	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00
Padrão anual [2] (CPTP)	µg/m³	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA Nº 491 de 2018.

4 Declaração de conformidade:

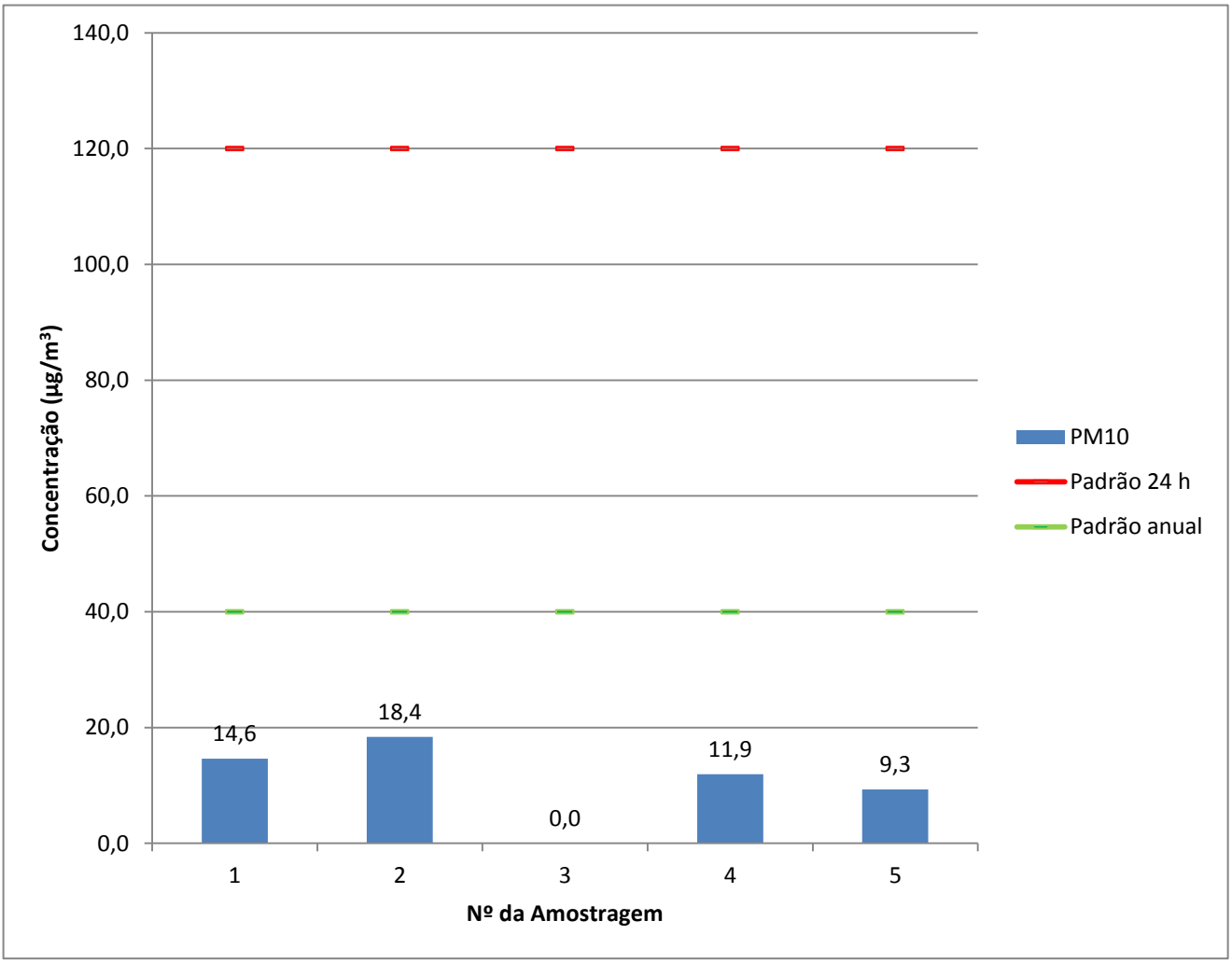
Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), atendem aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

SENAI
IST em Meio Ambiente
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 252095

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 062/20 compreende:
6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.
6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

ANEXO

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 252095

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento:	ISTMA 799.00	Data calibração anterior:	Não se aplica
Parâmetro:	Partículas Inaláveis		
Motivo da calibração:	Instalação		
Técnico responsável:	Tiago Gabriel		
Data de calibração:	06/10/2020		

DADOS GERAIS

Cliente:	ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade		
Atividade:	Mineração	Cidade:	João Monlevade
Local:	Escola Vale do Sol	Ponto nº:	Escola Vale do Sol

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado:	52.4.20	Data da calibração:	13/04/2020
Coeficiente angular (a_1):	1,873	encimento da calibraçã(	13/04/2021
Coeficiente linear (b_1)	-0,0324	Correlação (R^2)	0,999

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg):	693	Temperatura ambiente (°C):	31,8

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa [a]	Manômetro do CPV - Dhc			Manômetro do AGV - Dhf				Po= P_{atm}-Dhf	Po/Patm	Qa	Qa/$T^{1/2}$
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total				
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m^3/min	m^3/(min$K^{1/2}$)
18	6,1	6	12,1	9	8,9	17,9	13,2	679,8	0,981	1,249	0,072
13	5,8	5,8	11,6	14,9	15	29,9	22,0	671,0	0,968	1,223	0,070
10	6	5,1	11,1	19,9	19	38,9	28,6	664,4	0,959	1,197	0,069
9	5,5	5,4	10,9	22,8	20	42,8	31,5	661,5	0,955	1,186	0,068
8	4,8	5	9,8	30	31,5	61,5	45,2	647,8	0,935	1,126	0,064
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y: Po/Patm e x: Qa/$T^{1/2}$	
Coeficiente angular (a_2)	6,4396
Coeficiente linear (b_2)	0,5182
Coeficiente de correlação (R^2)	0,9916

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 252095

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS
Rua São Paulo, 403 - 10º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9801 - CEP: 30170-002
Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br

Nº: W 18438

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA

02 Endereço residencial do profissional: R/Av. Rua Professor Baeta Viana

03 Nº: 640 / 401

04 Bairro: Itapoã

05 CEP: 31710220

06 Cidade: Belo Horizonte

07 Estado: MG

08 Telefone: 31992185470

09 E-mail: dangellem@yahoo.com.br

10 Registro no CRQ: _002101270

11 Título Profissional: Quimico (bacharel)

12 CPF: _012.149.546-93

CONTRATANTE

13 Nome da Empresa: ArcelorMittal Mina do Andrade

14 Endereço para correspondência: R/Av. Rua do Andrade

15 Nº: s/nº

16 Bairro: NA

17 CEP: 35938-00

18 Cidade: Bela Vista de Minas

19 Estado: MG

20 Telefone: 31 38081149

21 E-mail: thiago.adv.viana@arcelormittal.com.

22 Registro no CRQ: _

23 CNPJ: _17.469.701/0086-66

24 Capital Social: _Não informado

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Endereço do Serviço: Rua do Andrade

26 Nº: s/nº

27 Bairro: N/A

28 Cidade: Bela Vista de Minas

29 Estado: MG

30 Telefone: 31 3808-1149

31 CEP: 35938-000

32 Descrição do Serviço: Monitoramento da qualidade do ar

33 Valor do Serviço: _37191,67

34 Honorários: _37191,97

35 Tipo de Contrato: 7

36 Início do Serviço / Data: _01/10/2020

37 Prazo: _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

LOCAL E DATA

DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693

Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693
Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'

PROFISSIONAL

CONTRATANTE

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código: ba2592663e49345673b846f1be66cf87

Antônio Augusto Cardoso Costa
Gerente de Mina
50039307

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 252095

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG

ATIVIDADE TÉCNICA
(RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição
01	Direção,supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaios e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.
09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

1 - Administração
2 - Autônomo
3 - Empregado (CLT)
4 - Empreitada
5 - Estatutário
6 - Subempreitado
7 - Prestação de Serviços

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 252095

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO
MINAS GERAIS

CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

Lv.111 FT Fl.90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL- CAMPUS CETEC**, CNPJ **03.773.700/0083-53** está registrada neste Conselho sob o nº. 16.918, Processo nº. 0047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combinado com o Art. 1º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRQ-MG sob o nº. 02101270 Processo nº. 0265/01 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de **"Anotação de Responsabilidade Técnica"**.

OBSERVAÇÃO: O Contratante e o Contratado acima referidos se acham regularizados junto a esta entidade até 31 de dezembro de 2020, sob alínea(s) assinalada(s) abaixo:

Válido até **31 de março de 2021**
Belo Horizonte, **08 de julho de 2020**

EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Gerências
CRQ-2ª Região/MG

Rua São Paulo, 409 - 16º andar - Ed. Avenida - Fone.: (31) 3279-9800 - Fax: (31) 3279-9801 - cep: 30170-902 - Belo Horizonte - Minas Gerais - http://www.crqmg.org.br - email: crq@crqmg.org.br

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 252096

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG - CAMPUS CETEC

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

PRC: 3.22

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.
Ponto: Rua Novo Horizonte, 209 José Elói, João Monlevade/MG, Brasil, CEP: 35930-220.

Contato: Thiago Augusto Dias thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br
Guia de Autorização de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2020-599

Objeto: Amostras de Partículas Totais em Suspensão

Natureza do trabalho: Amostragem e ensaios conforme ABNT NBR 9547:1997 (Material particulado em suspensão no ar ambiente - Determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume)

Data de conclusão	Data de emissão
10/12/2020	10/12/2020

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRQ 02101270

Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar e Emissões Atmosféricas

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 252096

1 Localização do ponto

1.1 Coordenadas UTM:

X: 692020	Y: 7809575

1.2 Observações

***

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 976.00
Data de calibração: 13/11/2020

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 252096

3 Resultados da amostragem

	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
Número da amostragem	-	1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	18215	18222	18325	19215	19538
Data do Início	dd/mm/aa	05/11/20	11/11/20	17/11/20	23/11/20	29/11/20
Data do Final	dd/mm/aa	06/11/20	12/11/20	18/11/20	24/11/20	30/11/20
Horário Inicial	hh:mm	153,99	176,78	201,32	225,4	249,47
Horário Final	hh:mm	176,61	200,78	225,34	249,43	273,46
Temperatura média	°C	22	23	26	22	23
Pressão Atmosférica Média	mmHg	693	694	693	692	694
Código do Filtro	-	332	338	241	240	160
Massa final	g	2,7342	2,7553	2,7967	2,7999	2,7162
Massa Inicial	g	2,7053	2,7150	2,7562	2,7741	2,6924
Massa coletada	g	0,0289	0,0402	0,0405	0,0258	0,0238
Pressão Manômetro - Dhf	cmH_2O	46,4	46,6	46,7	45,4	46,3
Pressão Estagnação - Po	mmHg	659,2	659,7	658,5	658,8	660,2
Vazão (CPTP) [1]	m³/min	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Tempo	min	1357	1440	1441	1442	1439
Volume amostrado (CPTP)	m³	1511	1601	1591	1606	1603
Concentração (CPTP)	**µg/m³**	**19,1**	**25,1**	**25,5**	**16,0**	**14,8**
Incerteza (CPTP)	µg/m³	0,6	0,7	0,7	0,5	0,5
Padrão 24 h [2] (CPTP)	µg/m³	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
Padrão anual [2] (CPTP)	µg/m³	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA Nº 491 de 2018.

4 Declaração de conformidade:

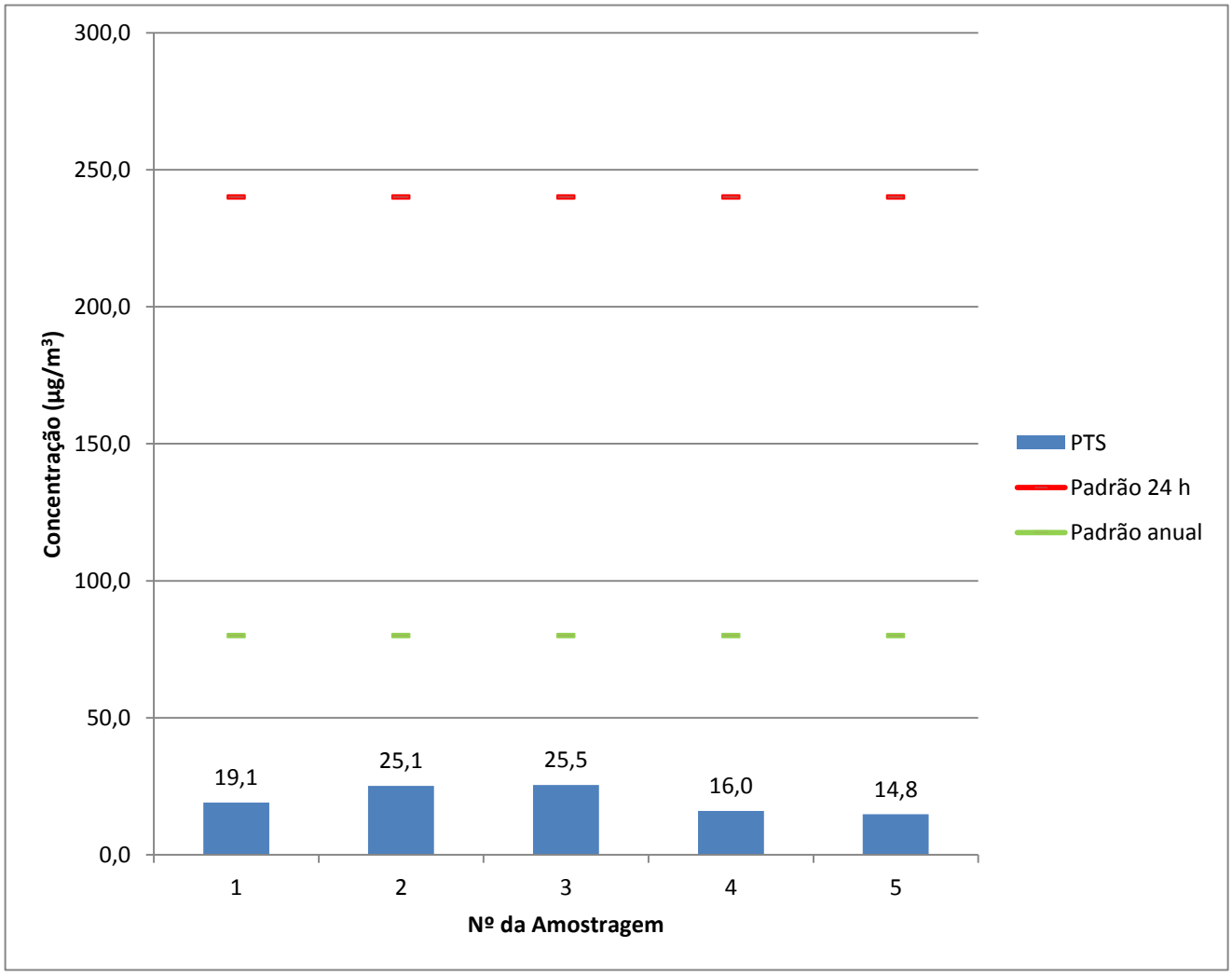
Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), atendem aos padrões diários estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

SENAI
IST em Meio Ambiente
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 252096

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 062/20 compreende:
6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.
6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

ANEXO

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 252096

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento: ISTMA 976.00 — Data calibração anterior: 06/10/2020
Parâmetro: Partículas Totais em Suspensão
Motivo da calibração: Recalibração do amostrador
Técnico responsável: Dângelle
Data de calibração: 13/11/2020

DADOS GERAIS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Atividade: Mineração — Cidade: João Monlevade
Local: José Elói — Ponto nº: José Elói

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado: 52.4.20 — Data da calibração: 13/04/2020
Coeficiente angular (a_1): 1,873 — Vencimento da calibração: 13/04/2021
Coeficiente linear (b_1) -0,0324 — Correlação (R^2) 0,9999

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg): 693 — Temperatura ambiente (°C): 23,1

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa [a]	Manômetro do CPV -			Manômetro do AGV - Dhf				Po= P_{atm}-Dhf	Po/Patm	Qa	$Qa/T^{1/2}$
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total				
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m^3/min	$m^3/(minK^{1/2})$
18	6,6	7	13,6	10,9	11,5	22,4	16,5	676,3	0,976	1,305	0,076
13	6,1	6,6	12,7	15,2	16,7	31,9	23,5	669,3	0,966	1,261	0,073
10	5,7	6,1	11,8	22,5	23	45,5	33,5	659,3	0,952	1,216	0,071
9	5,4	5,8	11,2	26,7	26,8	53,5	39,3	653,5	0,943	1,185	0,069
8	5	5,4	10,4	31,3	31,5	62,8	46,2	646,6	0,933	1,143	0,066
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y: Po/Patm e x: $Qa/T^{1/2}$	
Coeficiente angular (a_2)	4,6884
Coeficiente linear (b_2)	0,6212
Coeficiente de correlação (R^2)	0,9965

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 252096

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS
Rua São Paulo, 400 - 16º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9801 - CEP: 30170-002
Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br

Nº: W 18438

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA

02 Endereço residencial do profissional: R/Av. Rua Professor Baeta Viana | 03 Nº: 640 / 401 | 04 Bairro: Itapoã | 05 CEP: 31710220

06 Cidade: Belo Horizonte | 07 Estado: MG | 08 Telefone: 31992185470 | 09 E-mail: dangellem@yahoo.com.br

10 Registro no CRQ: _002101270 | 11 Título Profissional: Químico (bacharel) | 12 CPF: _012.149.546-93

CONTRATANTE

13 Nome da Empresa: ArcelorMittal Mina do Andrade

14 Endereço para correspondência: Rua do Andrade | 15 Nº: s/nº | 16 Bairro: NA | 17 CEP: 35938-00

18 Cidade: Bela Vista de Minas | 19 Estado: MG | 20 Telefone: 31 38081149 | 21 E-mail: thiago.adv.viana@arcelormittal.com.

22 Registro no CRQ: _ | 23 CNPJ: _17.469.701/0086-66 | 24 Capital Social: _Não informado

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Endereço do Serviço: Rua do Andrade | 26 Nº: s/nº | 27 Bairro: N/A

28 Cidade: Bela Vista de Minas | 29 Estado: MG | 30 Telefone: 31 3808-1149 | 31 CEP: 35938-000

32 Descrição do Serviço: Monitoramento da qualidade do ar

33 Valor do Serviço: _37191,67 | 34 Honorários: _37191,97 | 35 Tipo de Contrato: 7 | 36 Início do Serviço / Data: _01/10/2020 | 37 Prazo: _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

LOCAL E DATA

DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693

Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693
Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'

PROFISSIONAL

CONTRATANTE

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código: ba2592663e49345673b846f1be66cf87

Antônio Augusto Cardoso Costa
Gerente de Mina
50039307

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 252096

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG

ATIVIDADE TÉCNICA
(RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição
01	Direção,supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaios e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.
09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

1 - Administração
2 - Autônomo
3 - Empregado (CLT)
4 - Empreitada
5 - Estatutário
6 - Subempreitado
7 - Prestação de Serviços

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 252096

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO

MINAS GERAIS

CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

Lv.111 FT Fl.90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL- CAMPUS CETEC, CNPJ 03.773.700/0083-53** está registrada neste Conselho sob o nº. 16.918, Processo nº. 0047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combinado com o Art. 1º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRQ-MG sob o nº. 02101270 Processo nº. 0265/01 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de **"Anotação de Responsabilidade Técnica".**

OBSERVAÇÃO: O Contratante e o Contratado acima referidos se acham regularizados junto a esta entidade até 31 de dezembro de 2020, sob a inscrição acima de número do contrato.

Válido até **31 de março de 2021**

Belo Horizonte, **08 de julho de 2020**

EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Gerências
CRQ-2ª Região/MG

Rua São Paulo, 409 - 16º andar - Ed. Avenida - Fone.: (31) 3279-9800 - Fax: (31) 3279-9801 - cep: 30170-902 - Belo Horizonte - Minas Gerais - http://www.crqmg.org.br - email: crq@crqmg.org.br

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 252748

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG - CAMPUS CETEC

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

Laboratório Reconhecido RMMG ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005

PRC: 3.22

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.
Ponto: Escola Vale do Sol - R. Barra Mansa, 800 - N. Sra Rosário, João Monlevade/MG, Brasil 35930-165.

Contato: Thiago Augusto Dias thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br
Guia de Autorização de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2020-670

Objeto: Amostras de Partículas Totais em Suspensão

Natureza do trabalho: Amostragem e ensaios conforme ABNT NBR 9547:1997 (Material particulado em suspensão no ar ambiente - Determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume)

Data de conclusão	Data de emissão
12/01/2021	13/01/2021

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRQ 02101270

Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar e Emissões Atmosféricas

CIT SENAI FIEMG CAMPUS CETEC

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 252748

1 Localização do ponto

1.1 Coordenadas UTM:

X: 691086	Y: 7809507

1.2 Observações

Nas amostragens de número 3 e 4, realizadas nos dias 17/12/2020 e 23/12/2020, o equipamento apresentou problemas elétricos e não operou de forma a fornecer resultados em conformidade com a norma ABNT NBR 9547:1997.

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 798.00
Data de calibração: 06/10/2020

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 252748

3 Resultados da amostragem

	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
Número da amostragem	-	1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	20387	20623	PERDA	PERDA	520
Data do Início	dd/mm/aa	05/12/20	11/12/20	17/12/20	23/12/20	29/12/20
Data do Final	dd/mm/aa	06/12/20	12/12/20	18/12/20	24/12/20	30/12/20
Horário Inicial	hh:mm	1409,81	1433,95	===	===	1471,97
Horário Final	hh:mm	1433,93	1457,95	===	===	1495,99
Temperatura média	°C	24	23	===	===	24
Pressão Atmosférica Média	mmHg	692	639	===	===	693
Código do Filtro	-	249	354	PERDA	PERDA	276
Massa final	g	2,7339	2,8243	===	===	2,7684
Massa Inicial	g	2,7013	2,7854	===	===	2,5724
Massa coletada	g	0,0326	0,0389	===	===	0,1961
Pressão Manômetro - Dhf	cmH_2O	39,6	31,5	===	===	40,1
Pressão Estagnação - Po	mmHg	662,8	615,9	===	===	663,6
Vazão (CPTP) [1]	m³/min	1,1	1,0	===	===	1,1
Tempo	min	1447	1440	===	===	1441
Volume amostrado (CPTP)	m³	1536	1428	===	===	1531
Concentração (CPTP)	**µg/m³**	**21,2**	**27,2**	**PERDA**	**PERDA**	**128,1**
Incerteza (CPTP)	µg/m³	0,9	1,2	===	===	4,9
Padrão 24 h [2] (CPTP)	µg/m³	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
Padrão anual [2] (CPTP)	µg/m³	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA Nº 491 de 2018.

4 Declaração de conformidade:

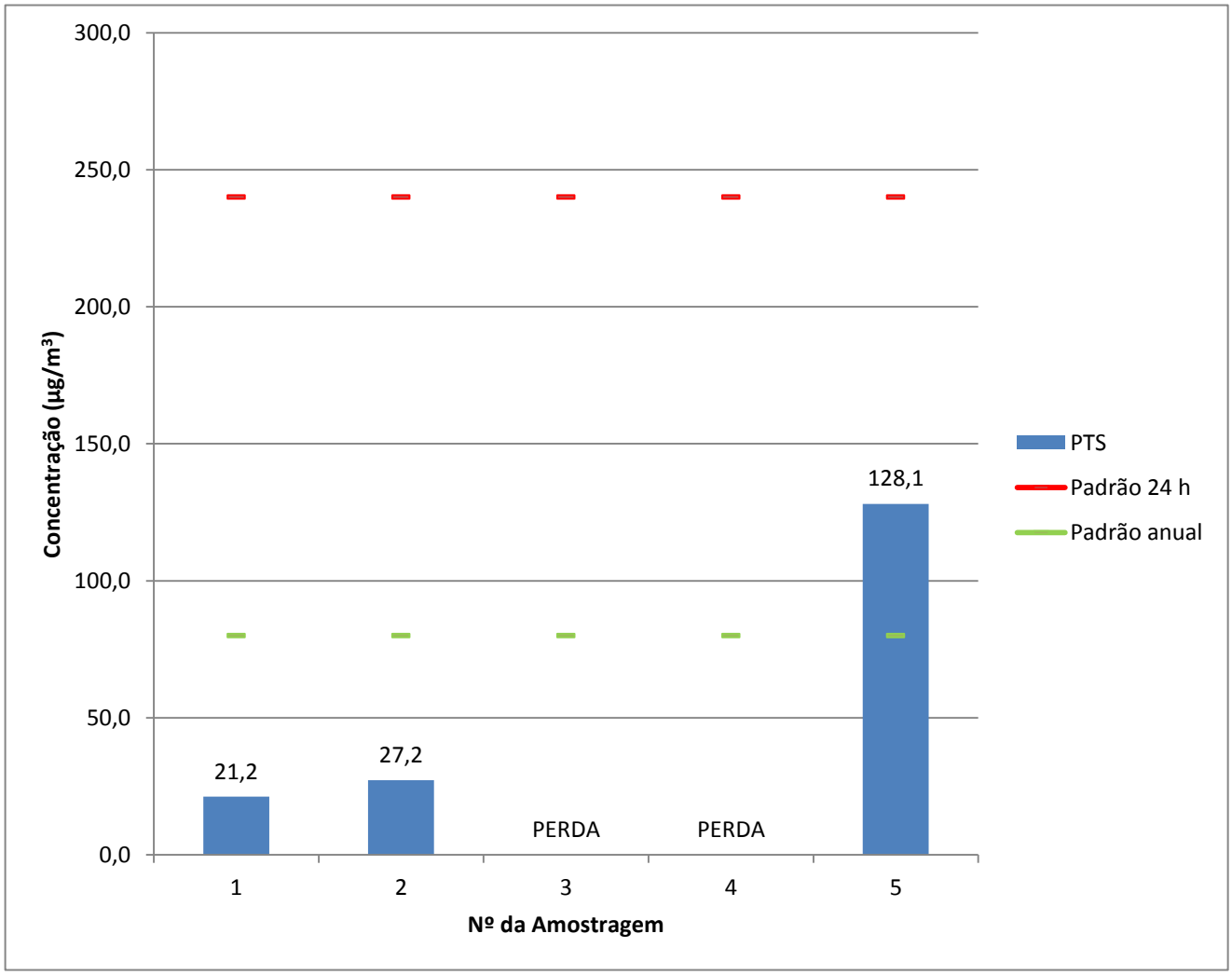
Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3) de números 1 e 2, atendem aos padrões diários estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018. O ensaio realizado na amostragem número 5 apresentou valor de concentração acima do padrão diário estabelecido pela Resolução.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

SENAI
IST em Meio Ambiente
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 252748

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 073/20 compreende:
6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.
6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

ANEXO

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 252748

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento:	ISTMA 798.00	Data calibração anterior:	Não se aplica
Parâmetro:	Partículas Totais em Suspensão		
Motivo da calibração:	Instalação		
Técnico responsável:	Tiago Gabriel		
Data de calibração:	06/10/2020		

DADOS GERAIS

Cliente:	ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade		
Atividade:	Mineração	Cidade:	João Monlevade
Local:	Escola Vale do Sol	Ponto nº:	Escola Vale do Sol

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado:	52.4.20	Data da calibração:	13/04/2020
Coeficiente angular (a_1):	1,873	Vencimento da calibração:	13/04/2021
Coeficiente linear (b_1)	-0,0324	Correlação (R^2)	0,9999

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg):	693	Temperatura ambiente (°C):	31,8

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa [a]	Manômetro do CPV -			Manômetro do AGV - Dhf				Po= P_{atm}-Dhf	Po/Patm	Qa	Qa/$T^{1/2}$
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total				
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m^3/min	m^3/(min$K^{1/2}$)
18	6	5,5	11,5	9	9,5	18,5	13,6	679,2	0,980	1,218	0,070
13	6	5,2	11,2	13	14,5	27,5	20,2	672,6	0,971	1,202	0,069
10	5,5	5,2	10,7	19,5	21	40,5	29,8	663,0	0,957	1,176	0,067
9	5,4	5	10,4	22,5	26	48,5	35,7	657,1	0,949	1,159	0,066
8	5,2	4,8	10,0	27,5	31,5	59,0	43,4	649,4	0,937	1,137	0,065
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y: Po/Patm e x: Qa/$T^{1/2}$	
Coeficiente angular (a_2)	9,1994
Coeficiente linear (b_2)	0,3378
Coeficiente de correlação (R^2)	0,9991

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 252748

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS
Rua São Paulo, 400 - 16º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9801 - CEP: 30170-002
Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br

Nº: W 18438

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA

02 Endereço residencial do profissional: R/Av. Rua Professor Baeta Viana | 03 Nº: 640 / 401 | 04 Bairro: Itapoã | 05 CEP: 31710220

06 Cidade: Belo Horizonte | 07 Estado: MG | 08 Telefone: 31992185470 | 09 E-mail: dangellem@yahoo.com.br

10 Registro no CRQ: _002101270 | 11 Título Profissional: Químico (bacharel) | 12 CPF: _012.149.546-93

CONTRATANTE

13 Nome da Empresa: ArcelorMittal Mina do Andrade

14 Endereço para correspondência: Rua do Andrade | 15 Nº: s/nº | 16 Bairro: NA | 17 CEP: 35938-00

18 Cidade: Bela Vista de Minas | 19 Estado: MG | 20 Telefone: 31 38081149 | 21 E-mail: thiago.adv.viana@arcelormittal.com.

22 Registro no CRQ: _ | 23 CNPJ: _17.469.701/0086-66 | 24 Capital Social: _Não informado

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Endereço do Serviço: Rua do Andrade | 26 Nº: s/nº | 27 Bairro: N/A

28 Cidade: Bela Vista de Minas | 29 Estado: MG | 30 Telefone: 31 3808-1149 | 31 CEP: 35938-000

32 Descrição do Serviço: Monitoramento da qualidade do ar

33 Valor do Serviço: _37191,67 | 34 Honorários: _37191,97 | 35 Tipo de Contrato: 7 | 36 Início do Serviço / Data: _01/10/2020 | 37 Prazo: _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

LOCAL E DATA

DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693

Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693
Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'

PROFISSIONAL

CONTRATANTE

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código: ba2592663e49345673b846f1be66cf87

Antônio Augusto Cardoso Costa
Gerente de Mina
50039307

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 252748

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG

ATIVIDADE TÉCNICA
(RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição
01	Direção,supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaios e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.
09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

1 - Administração
2 - Autônomo
3 - Empregado (CLT)
4 - Empreitada
5 - Estatutário
6 - Subempreitado
7 - Prestação de Serviços

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 252748

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO

MINAS GERAIS

CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

Lv.111 FT Fl.90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL- CAMPUS CETEC, CNPJ 03.773.700/0083-53** está registrada neste Conselho sob o nº. 16.918, Processo nº. 0047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combinado com o Art. 1º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRQ-MG sob o nº. 02101270 Processo nº. 0265/01 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de **"Anotação de Responsabilidade Técnica".**

OBSERVAÇÃO: O Contratante e o Contratado acima referidos se acham regularizados junto a esta entidade até 31 de dezembro de 2020, sob as alterações sofrid do término do contrato.

EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Gerências
CRQ-2ª Região/MG

Válido até **31 de março de 2021**
Belo Horizonte, **08 de julho de 2020**

Rua São Paulo, 409 - 16º andar - Ed. Avenida - Fone.: (31) 3279-9800 - Fax: (31) 3279-9801 - cep: 30170-902 - Belo Horizonte - Minas Gerais - http://www.crqmg.org.br - email: crq@crqmg.org.br

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 252749

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG - CAMPUS CETEC

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

PRC: 3.22

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.
Ponto: Escola Vale do Sol - R. Barra Mansa, 800 - N. Sra Rosário, João Monlevade/MG, Brasil 35930-165.

Contato: Thiago Augusto Dias thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br
Guia de Autorização de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2020-670

Objeto: Amostras de Partículas Inaláveis

Natureza do trabalho: Ensaios conforme ABNT NBR 13412:1995 (Material particulado em suspensão na atmosfera - Determinação da concentração de partículas inaláveis pelo método do amostrador de grande volume acoplado a um separador inercial de partículas - Método de ensaio)

Data de conclusão	Data de emissão
12/01/2021	13/01/2021

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRQ 02101270
Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar
e Emissões Atmosféricas

CIT SENAI FIEMG CAMPUS CETEC

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam no endereço: http//www.rmmg.org.br na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 252749

1 Localização do ponto

1.1 Coordenadas UTM:

X: 691086	Y: 7809507

1.2 Observações

***

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 799.00
Data de calibração: 06/10/2020

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 252749

3 Resultados da amostragem

	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
Número da amostragem	-	1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	20387	20621	559	21781	522
Data do Início	dd/mm/aa	05/12/20	11/12/20	17/12/20	23/12/20	29/12/20
Data do Final	dd/mm/aa	06/12/20	12/12/20	18/12/20	24/12/20	30/12/20
Horário Inicial	hh:mm	695,68	719,73	743,91	767,95	791,94
Horário Final	hh:mm	719,7	743,72	767,93	791,93	811,84
Temperatura média	°C	24	23	24	22	24
Pressão Atmosférica Média	mmHg	692	693	690	693	693
Código do Filtro	-	248	353	260	270	277
Massa final	g	2,7417	2,8171	2,6691	2,6980	2,7370
Massa Inicial	g	2,7180	2,7880	2,6418	2,6777	2,7148
Massa coletada	g	0,0237	0,0291	0,0273	0,0203	0,0222
Pressão Manômetro - Dhf	cmH_2O	40,7	42,0	41,4	41,3	40,2
Pressão Estagnação - Po	mmHg	662,0	662,3	659,9	662,8	663,4
Vazão (CPTP) [1]	m³/min	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Tempo	min	1441	1439	1441	1439	1194
Volume amostrado (CPTP)	m³	1545	1545	1539	1549	1284
Concentração (CPTP)	**µg/m³**	**15,3**	**18,8**	**17,7**	**13,1**	**17,3**
Incerteza (CPTP)	µg/m³	1,2	1,5	1,4	1,0	1,6
Padrão 24 h [2] (CPTP)	µg/m³	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00
Padrão anual [2] (CPTP)	µg/m³	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA Nº 491 de 2018.

4 Declaração de conformidade:

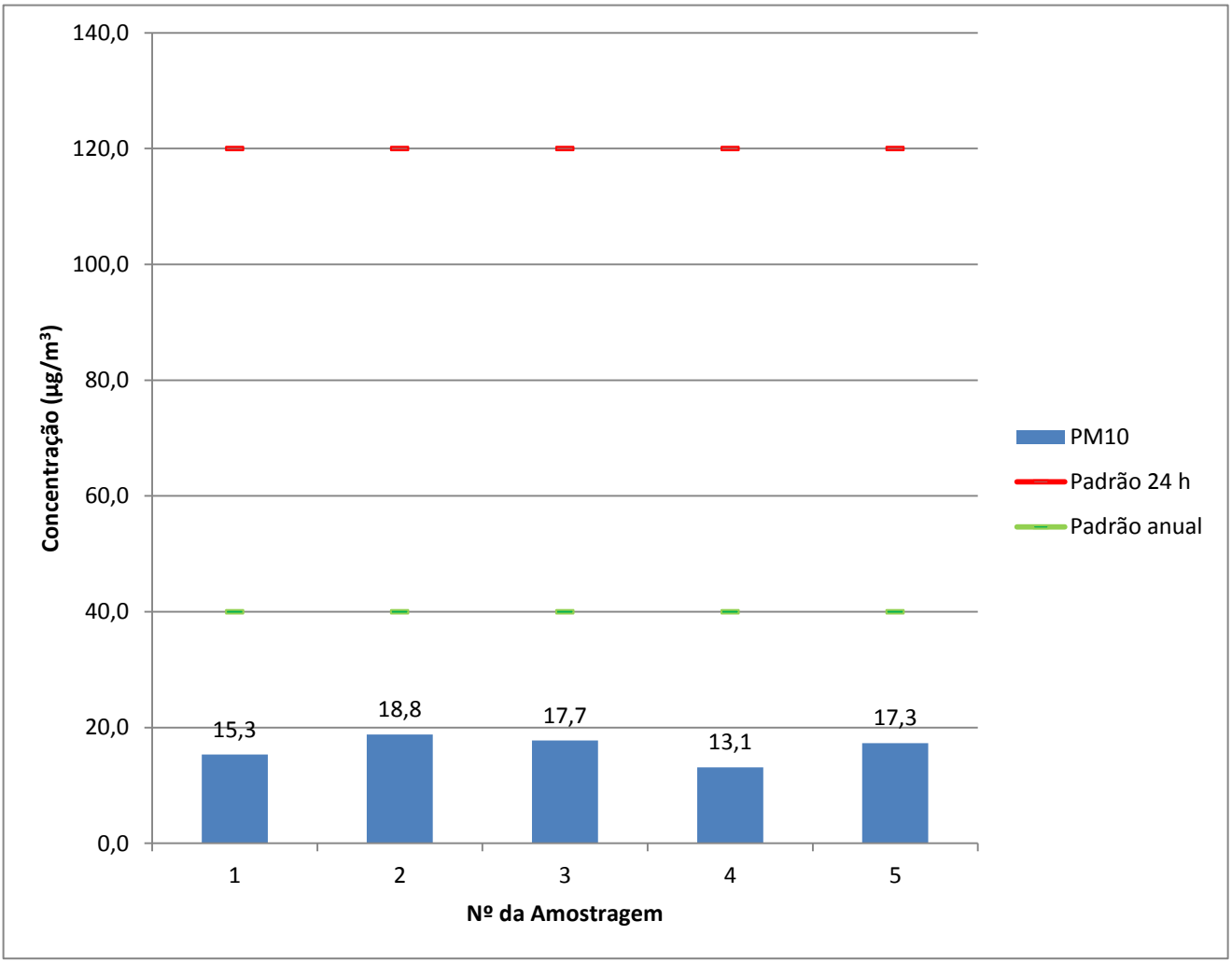
Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), atendem aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

SENAI
IST em Meio Ambiente
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 252749

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 073/20 compreende:
6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.
6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

ANEXO

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 252749

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento:	ISTMA 799.00	Data calibração anterior:	Não se aplica
Parâmetro:	Partículas Inaláveis		
Motivo da calibração:	Instalação		
Técnico responsável:	Tiago Gabriel		
Data de calibração:	06/10/2020		

DADOS GERAIS

Cliente:	ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade		
Atividade:	Mineração	Cidade:	João Monlevade
Local:	Escola Vale do Sol	Ponto nº:	Escola Vale do Sol

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado:	52.4.20	Data da calibração:	13/04/2020
Coeficiente angular (a_1):	1,873	encimento da calibraçã(	13/04/2021
Coeficiente linear (b_1)	-0,0324	Correlação (R^2)	0,999

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg):	693	Temperatura ambiente (°C):	31,8

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa [a]	Manômetro do CPV - Dhc			Manômetro do AGV - Dhf				Po= P_{atm}-Dhf	Po/Patm	Qa	$Qa/T^{1/2}$
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total				
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m^3/min	$m^3/(minK^{1/2})$
18	6,1	6	12,1	9	8,9	17,9	13,2	679,8	0,981	1,249	0,072
13	5,8	5,8	11,6	14,9	15	29,9	22,0	671,0	0,968	1,223	0,070
10	6	5,1	11,1	19,9	19	38,9	28,6	664,4	0,959	1,197	0,069
9	5,5	5,4	10,9	22,8	20	42,8	31,5	661,5	0,955	1,186	0,068
8	4,8	5	9,8	30	31,5	61,5	45,2	647,8	0,935	1,126	0,064
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y: Po/Patm e x: $Qa/T^{1/2}$	
Coeficiente angular (a_2)	6,4396
Coeficiente linear (b_2)	0,5182
Coeficiente de correlação (R^2)	0,9916

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 252749

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS
Rua São Paulo, 403 - 10º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9801 - CEP: 30170-002
Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br

Nº: W 18438

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA

02 Endereço residencial do profissional: R/Av. Rua Professor Baeta Viana

03 Nº: 640 / 401

04 Bairro: Itapoã

05 CEP: 31710220

06 Cidade: Belo Horizonte

07 Estado: MG

08 Telefone: 31992185470

09 E-mail: dangellem@yahoo.com.br

10 Registro no CRQ: _002101270

11 Título Profissional: Quimico (bacharel)

12 CPF: _012.149.546-93

CONTRATANTE

13 Nome da Empresa: ArcelorMittal Mina do Andrade

14 Endereço para correspondência: R/Av. Rua do Andrade

15 Nº: s/nº

16 Bairro: NA

17 CEP: 35938-00

18 Cidade: Bela Vista de Minas

19 Estado: MG

20 Telefone: 31 38081149

21 E-mail: thiago.adv.viana@arcelormittal.com.

22 Registro no CRQ: _

23 CNPJ: _17.469.701/0086-66

24 Capital Social: _Não informado

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Endereço do Serviço: Rua do Andrade

26 Nº: s/nº

27 Bairro: N/A

28 Cidade: Bela Vista de Minas

29 Estado: MG

30 Telefone: 31 3808-1149

31 CEP: 35938-000

32 Descrição do Serviço: Monitoramento da qualidade do ar

33 Valor do Serviço: _37191,67

34 Honorários: _37191,97

35 Tipo de Contrato: 7

36 Início do Serviço / Data: _01/10/2020

37 Prazo: _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

LOCAL E DATA

DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693

Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693
Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'

PROFISSIONAL

CONTRATANTE

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código: ba2592663e49345673b846f1be66cf87

Antônio Augusto Cardoso Costa
Gerente de Mina
50039307

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 252749

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG

ATIVIDADE TÉCNICA
(RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição
01	Direção,supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaios e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.
09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

1 - Administração
2 - Autônomo
3 - Empregado (CLT)
4 - Empreitada
5 - Estatutário
6 - Subempreitado
7 - Prestação de Serviços

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 252749

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO

MINAS GERAIS

CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

Lv.111 FT Fl.90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL- CAMPUS CETEC**, CNPJ **03.773.700/0083-53** está registrada neste Conselho sob o nº. 16.918, Processo nº. 0047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combinado com o Art. 1º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRQ-MG sob o nº. 02101270 Processo nº. 0265/01 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de **"Anotação de Responsabilidade Técnica"**.

OBSERVAÇÃO: O Contratante e o Contratado acima referidos se acham regularizados junto a esta entidade até 31 de dezembro de 2020, sob alteração sem alteração de direito de exercício.

Válido até **31 de março de 2021**
Belo Horizonte, **08 de julho de 2020**

EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Gerências
CRQ-2ª Região/MG

Rua São Paulo, 409 - 16º andar - Ed. Avenida - Fone.: (31) 3279-9600 - Fax: (31) 3279-9601 - cep: 30170-902 - Belo Horizonte - Minas Gerais - http://www.crqmg.org.br - email: crq@crqmg.org.br

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 252750

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG - CAMPUS CETEC

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

PRC: 3.22

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.
Ponto: Rua Novo Horizonte, 209 José Elói, João Monlevade/MG, Brasil, CEP: 35930-220.

Contato: Thiago Augusto Dias thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br
Guia de Autorização de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2020-670

Objeto: Amostras de Partículas Totais em Suspensão

Natureza do trabalho: Amostragem e ensaios conforme ABNT NBR 9547:1997 (Material particulado em suspensão no ar ambiente - Determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume)

Data de conclusão	Data de emissão
12/01/2021	13/01/2021

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRQ 02101270

Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar e Emissões Atmosféricas

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 252750

1 Localização do ponto

1.1 Coordenadas UTM:

X: 692020	Y: 7809575

1.2 Observações

***

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 976.00
Data de calibração: 13/11/2020

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 252750

3 Resultados da amostragem

	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
Número da amostragem	-	1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	20386	20622	558	561	521
Data do Início	dd/mm/aa	05/12/20	11/12/20	17/12/20	23/12/20	29/12/20
Data do Final	dd/mm/aa	06/12/20	12/12/20	18/12/20	24/12/20	30/12/20
Horário Inicial	hh:mm	273,67	297,69	321,92	345,99	370,01
Horário Final	hh:mm	297,67	321,69	345,95	369,99	394,01
Temperatura média	°C	24	23	24	22	24
Pressão Atmosférica Média	mmHg	694	693	692	690	695
Código do Filtro	-	247	352	261	267	275
Massa final	g	2,7093	2,8094	2,7183	2,7304	2,7510
Massa Inicial	g	2,6825	2,7743	2,6773	2,7038	2,7131
Massa coletada	g	0,0267	0,0352	0,0411	0,0266	0,0378
Pressão Manômetro - Dhf	cmH_2O	47,4	49,5	47,6	46,4	45,5
Pressão Estagnação - Po	mmHg	658,7	656,6	656,6	656,2	661,3
Vazão (CPTP) [1]	m³/min	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Tempo	min	1440	1440	1442	1440	1440
Volume amostrado (CPTP)	m³	1593	1584	1588	1595	1606
Concentração (CPTP)	**µg/m³**	**16,8**	**22,2**	**25,9**	**16,7**	**23,6**
Incerteza (CPTP)	µg/m³	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Padrão 24 h [2] (CPTP)	µg/m³	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
Padrão anual [2] (CPTP)	µg/m³	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA Nº 491 de 2018.

4 Declaração de conformidade:

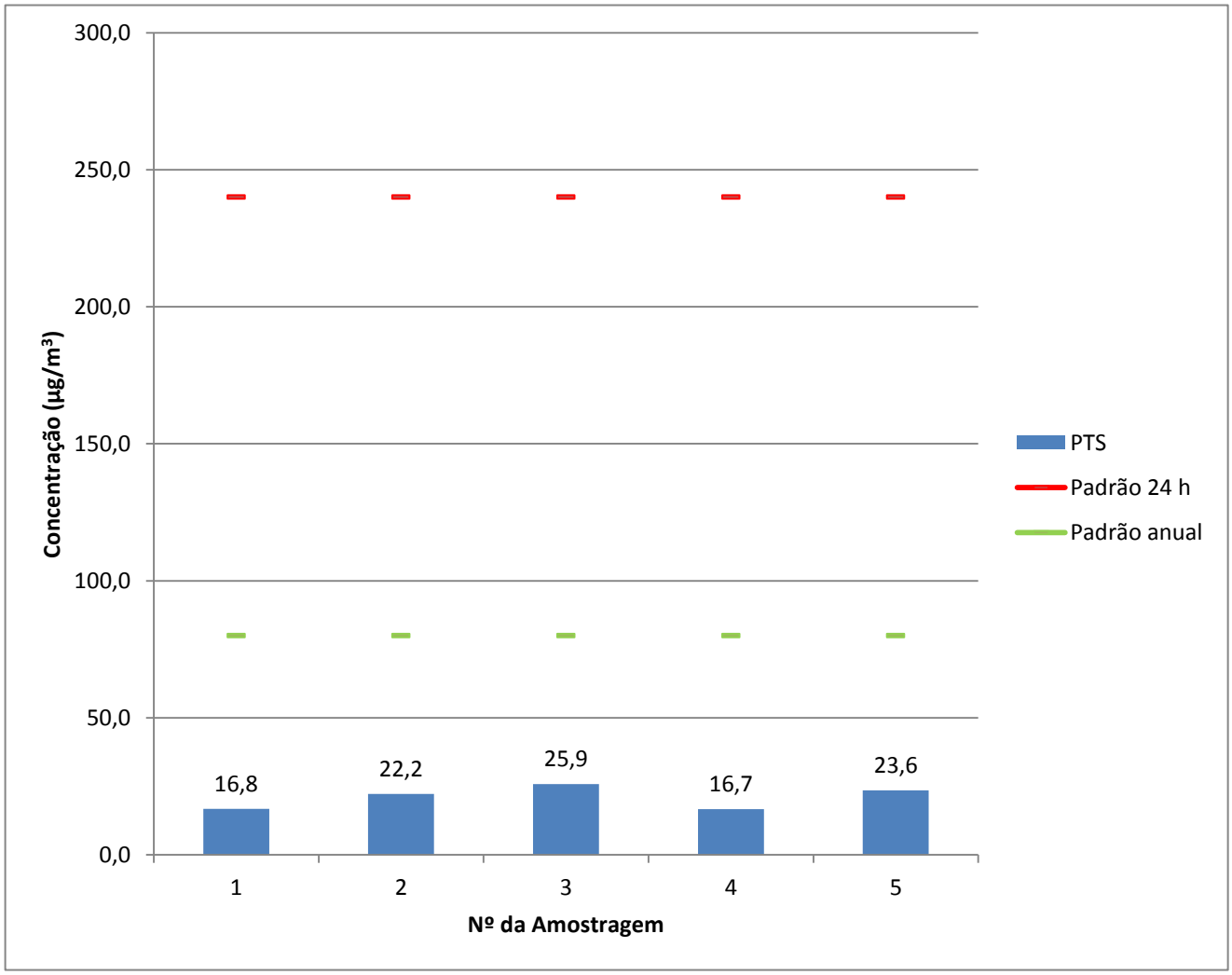
Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), atendem aos padrões diários estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

SENAI
IST em Meio Ambiente
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 252750

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 073/20 compreende:
6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.
6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

ANEXO

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 252750

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento: ISTMA 976.00 — Data calibração anterior: 06/10/2020
Parâmetro: Partículas Totais em Suspensão
Motivo da calibração: Recalibração do amostrador
Técnico responsável: Dângelle
Data de calibração: 13/11/2020

DADOS GERAIS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Atividade: Mineração — Cidade: João Monlevade
Local: José Elói — Ponto nº: José Elói

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado: 52.4.20 — Data da calibração: 13/04/2020
Coeficiente angular (a_1): 1,873 — Vencimento da calibração: 13/04/2021
Coeficiente linear (b_1) -0,0324 — Correlação (R^2) 0,9999

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg): 693 — Temperatura ambiente (°C): 23,1

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa [a]	Manômetro do CPV -			Manômetro do AGV - Dhf				Po= P_{atm}-Dhf	Po/Patm	Qa	$Qa/T^{1/2}$
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total				
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m^3/min	$m^3/(minK^{1/2})$
18	6,6	7	13,6	10,9	11,5	22,4	16,5	676,3	0,976	1,305	0,076
13	6,1	6,6	12,7	15,2	16,7	31,9	23,5	669,3	0,966	1,261	0,073
10	5,7	6,1	11,8	22,5	23	45,5	33,5	659,3	0,952	1,216	0,071
9	5,4	5,8	11,2	26,7	26,8	53,5	39,3	653,5	0,943	1,185	0,069
8	5	5,4	10,4	31,3	31,5	62,8	46,2	646,6	0,933	1,143	0,066
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y: Po/Patm e x: $Qa/T^{1/2}$	
Coeficiente angular (a_2)	4,6884
Coeficiente linear (b_2)	0,6212
Coeficiente de correlação (R^2)	0,9965

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 252750

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS
Rua São Paulo, 400 - 16º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9801 - CEP: 30170-002
Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br

Nº: W 18438

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA

02 Endereço residencial do profissional: R/Av. Rua Professor Baeta Viana | 03 Nº: 640 / 401 | 04 Bairro: Itapoã | 05 CEP: 31710220

06 Cidade: Belo Horizonte | 07 Estado: MG | 08 Telefone: 31992185470 | 09 E-mail: dangellem@yahoo.com.br

10 Registro no CRQ: _002101270 | 11 Título Profissional: Químico (bacharel) | 12 CPF: _012.149.546-93

CONTRATANTE

13 Nome da Empresa: ArcelorMittal Mina do Andrade

14 Endereço para correspondência: Rua do Andrade | 15 Nº: s/nº | 16 Bairro: NA | 17 CEP: 35938-00

18 Cidade: Bela Vista de Minas | 19 Estado: MG | 20 Telefone: 31 38081149 | 21 E-mail: thiago.adv.viana@arcelormittal.com.

22 Registro no CRQ: _ | 23 CNPJ: _17.469.701/0086-66 | 24 Capital Social: _Não informado

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Endereço do Serviço: Rua do Andrade | 26 Nº: s/nº | 27 Bairro: N/A

28 Cidade: Bela Vista de Minas | 29 Estado: MG | 30 Telefone: 31 3808-1149 | 31 CEP: 35938-000

32 Descrição do Serviço: Monitoramento da qualidade do ar

33 Valor do Serviço: _37191,67 | 34 Honorários: _37191,97 | 35 Tipo de Contrato: 7 | 36 Início do Serviço / Data: _01/10/2020 | 37 Prazo: _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

LOCAL E DATA

DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693

Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693
Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'

PROFISSIONAL

CONTRATANTE

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código: ba2592663e49345673b846f1be66cf87

Antônio Augusto Cardoso Costa
Gerente de Mina
50039307

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 252750

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG

ATIVIDADE TÉCNICA
(RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição
01	Direção,supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaios e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.
09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

1 - Administração
2 - Autônomo
3 - Empregado (CLT)
4 - Empreitada
5 - Estatutário
6 - Subempreitado
7 - Prestação de Serviços

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 252750

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO

MINAS GERAIS

CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

Lv.111 FT Fl.90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL- CAMPUS CETEC, CNPJ 03.773.700/0083-53** está registrada neste Conselho sob o nº. 16.918, Processo nº. 0047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combinado com o Art. 1º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRQ-MG sob o nº. 02101270 Processo nº. 0265/01 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de **"Anotação de Responsabilidade Técnica".**

OBSERVAÇÃO: O Contratante e o Contratado acima referidos se acham regularizados junto a esta entidade até 31 de dezembro de 2020, sob as alterações sofridas do término do contrato.

Válido até **31 de março de 2021**

Belo Horizonte, **08 de julho de 2020**

EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Gerências
CRQ-2ª Região/MG

Rua São Paulo, 409 - 16º andar - Ed. Avenida - Fone.: (31) 3279-9800 - Fax: (31) 3279-9801 - cep: 30170-902 - Belo Horizonte - Minas Gerais - http://www.crqmg.org.br - email: crq@crqmg.org.br

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253846

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG - CAMPUS CETEC

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

PRC: 3.22

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.
Ponto: Escola Vale do Sol - R. Barra Mansa, 800 - N. Sra Rosário, João Monlevade/MG, Brasil 35930-165.

Contato: Thiago Augusto Dias thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br
Guia de Autorização de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-003

Objeto: Amostras de Partículas Inaláveis

Natureza do trabalho: Ensaios conforme ABNT NBR 13412:1995 (Material particulado em suspensão na atmosfera - Determinação da concentração de partículas inaláveis pelo método do amostrador de grande volume acoplado a um separador inercial de partículas - Método de ensaio)

Data de conclusão	Data de emissão
11/02/2021	12/02/2021

Mayra do Carmo Siqueira
Eng. Química, CRQ 023003407
Responsável Substituta pelo Laboratório de Qualidade do Ar e Emissões Atmosféricas

CIT SENAI FIEMG CAMPUS CETEC

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam no endereço: http//www.rmmg.org.br na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253846

1 Localização do ponto

1.1 Coordenadas UTM:

X: 691086	Y: 7809507

1.2 Observações

***

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 799.00
Data de calibração: 06/10/2020

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253846

3 Resultados da amostragem

	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
Número da amostragem	-	1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	542	1870	2492	2480	2488
Data do Início	dd/mm/aa	04/01/21	10/01/21	16/01/21	22/01/21	28/01/21
Data do Final	dd/mm/aa	05/01/21	11/01/21	17/01/21	23/01/21	29/01/21
Horário Inicial	hh:mm	811,87	835,92	859,97	884,12	908,16
Horário Final	hh:mm	835,90	859,95	883,97	908,12	932,17
Temperatura média	°C	21	24	24	24	25
Pressão Atmosférica Média	mmHg	693	693	691	695	695
Código do Filtro	-	280	350	439	434	426
Massa final	g	2,7169	2,7939	2,7672	2,8121	2,8207
Massa Inicial	g	2,7001	2,7720	2,7360	2,7951	2,7940
Massa coletada	g	0,0168	0,0218	0,0312	0,0170	0,0268
Pressão Manômetro - Dhf	cmH_2O	38,5	41,1	41,6	42,1	43,4
Pressão Estagnação - Po	mmHg	664,8	662,5	660,3	663,5	662,6
Vazão (CPTP) [1]	m³/min	1,08	1,07	1,07	1,07	1,07
Tempo	min	1442	1442	1440	1440	1441
Volume amostrado (CPTP)	m³	1564	1546	1538	1545	1538
Concentração (CPTP)	**µg/m³**	**10,7**	**14,1**	**20,3**	**11,0**	**17,4**
Incerteza (CPTP)	µg/m³	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Padrão 24 h [2] (CPTP)	µg/m³	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00
Padrão anual [2] (CPTP)	µg/m³	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA Nº 491 de 2018.

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), atendem aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

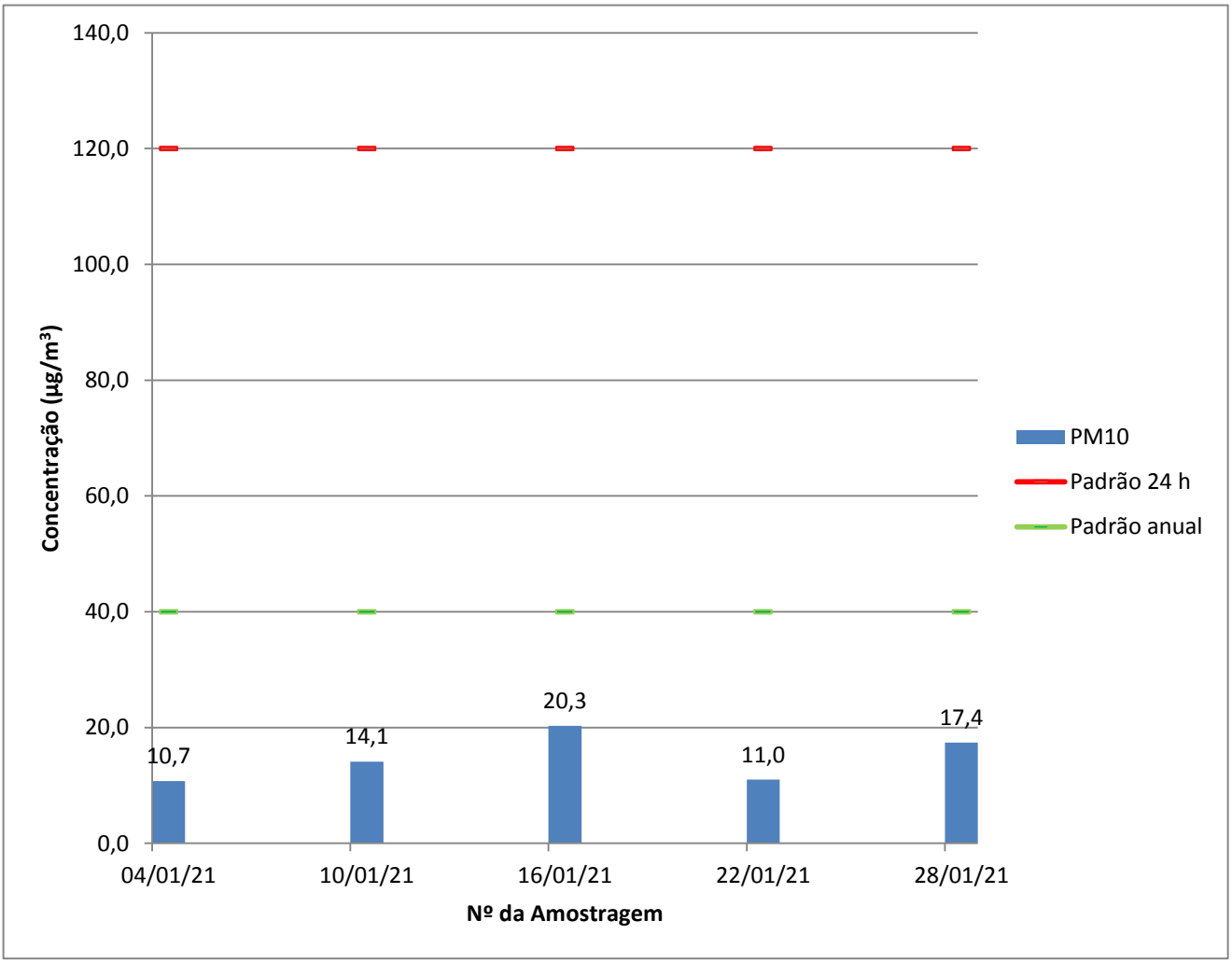
Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

SENAI
IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253846

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 004-2021 compreende:
6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.
6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

ANEXO

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253846

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento:	ISTMA 799.00	Data calibração anterior:	Não se aplica
Parâmetro:	Partículas Inaláveis		
Motivo da calibração:	Instalação		
Técnico responsável:	Tiago Gabriel		
Data de calibração:	06/10/2020		

DADOS GERAIS

Cliente:	ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade		
Atividade:	Mineração	Cidade:	João Monlevade
Local:	Escola Vale do Sol	Ponto nº:	Escola Vale do Sol

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado:	52.4.20	Data da calibração:	13/04/2020
Coeficiente angular (a_1):	1,873	encimento da calibraçã(	13/04/2021
Coeficiente linear (b_1)	-0,0324	Correlação (R^2)	0,999

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg):	693	Temperatura ambiente (°C):	31,8

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa [a]	Manômetro do CPV - Dhc			Manômetro do AGV - Dhf				Po= P_{atm}-Dhf	Po/Patm	Qa	Qa/$T^{1/2}$
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total				
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m^3/min	m^3/(min$K^{1/2}$)
18	6,1	6	12,1	9	8,9	17,9	13,2	679,8	0,981	1,249	0,072
13	5,8	5,8	11,6	14,9	15	29,9	22,0	671,0	0,968	1,223	0,070
10	6	5,1	11,1	19,9	19	38,9	28,6	664,4	0,959	1,197	0,069
9	5,5	5,4	10,9	22,8	20	42,8	31,5	661,5	0,955	1,186	0,068
8	4,8	5	9,8	30	31,5	61,5	45,2	647,8	0,935	1,126	0,064
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y: Po/Patm e x: Qa/$T^{1/2}$	
Coeficiente angular (a_2)	6,4396
Coeficiente linear (b_2)	0,5182
Coeficiente de correlação (R^2)	0,9916

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253846

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS
Rua São Paulo, 403 - 10º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9801 - CEP: 30170-002
Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br

Nº: W 18438

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA

02 Endereço residencial do profissional: R/Av. Rua Professor Baeta Viana

03 Nº: 640 / 401

04 Bairro: Itapoã

05 CEP: 31710220

06 Cidade: Belo Horizonte

07 Estado: MG

08 Telefone: 31992185470

09 E-mail: dangellem@yahoo.com.br

10 Registro no CRQ: _002101270

11 Título Profissional: Quimico (bacharel)

12 CPF: _012.149.546-93

CONTRATANTE

13 Nome da Empresa: ArcelorMittal Mina do Andrade

14 Endereço para correspondência: R/Av. Rua do Andrade

15 Nº: s/nº

16 Bairro: NA

17 CEP: 35938-00

18 Cidade: Bela Vista de Minas

19 Estado: MG

20 Telefone: 31 38081149

21 E-mail: thiago.adv.viana@arcelormittal.com.

22 Registro no CRQ: _

23 CNPJ: _17.469.701/0086-66

24 Capital Social: _Não informado

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Endereço do Serviço: Rua do Andrade

26 Nº: s/nº

27 Bairro: N/A

28 Cidade: Bela Vista de Minas

29 Estado: MG

30 Telefone: 31 3808-1149

31 CEP: 35938-000

32 Descrição do Serviço: Monitoramento da qualidade do ar

33 Valor do Serviço: _37191,67

34 Honorários: _37191,97

35 Tipo de Contrato: 7

36 Início do Serviço / Data: _01/10/2020

37 Prazo: _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

LOCAL E DATA

DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693

Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693
Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'

PROFISSIONAL

CONTRATANTE

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código: ba2592663e49345673b846f1be66cf87

Antônio Augusto Cardoso Costa
Gerente de Mina
50039307

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253846

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG

ATIVIDADE TÉCNICA
(RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição
01	Direção,supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaios e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.
09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

1 - Administração
2 - Autônomo
3 - Empregado (CLT)
4 - Empreitada
5 - Estatutário
6 - Subempreitado
7 - Prestação de Serviços

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253846

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO

MINAS GERAIS

CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

Lv.111 FT Fl.90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL- CAMPUS CETEC**, CNPJ **03.773.700/0083-53** está registrada neste Conselho sob o nº. 16.918, Processo nº. 0047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combinado com o Art. 1º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRQ-MG sob o nº. 02101270 Processo nº. 0265/01 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de **"Anotação de Responsabilidade Técnica"**.

OBSERVAÇÃO: O Contratante e o Contratado acima referidos se acham regularizados junto a esta entidade até 31 de dezembro de 2020, sob alínea(s) assinalada(s) abaixo:

Válido até **31 de março de 2021**
Belo Horizonte, **08 de julho de 2020**

EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Gerências
CRQ-2ª Região/MG

Rua São Paulo, 409 - 16º andar - Ed. Avenida - Fone.: (31) 3279-9600 - Fax: (31) 3279-9601 - cep: 30170-902 - Belo Horizonte - Minas Gerais - http://www.crqmg.org.br - email: crq@crqmg.org.br

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253844

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG - CAMPUS CETEC

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

Laboratório Reconhecido RMMG ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005

PRC: 3.22

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.
Ponto: Rua Novo Horizonte, 209 José Elói, João Monlevade/MG, Brasil, CEP: 35930-220.

Contato: Thiago Augusto Dias thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br
Guia de Autorização de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-003

Objeto: Amostras de Partículas Totais em Suspensão

Natureza do trabalho: Amostragem e ensaios conforme ABNT NBR 9547:1997 (Material particulado em suspensão no ar ambiente - Determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume)

Data de conclusão	Data de emissão
11/02/2021	12/02/2021

Mayra do Carmo Siqueira
Eng. Química, CRQ 023003407

Responsável Substituta pelo Laboratório de Qualidade do Ar e Emissões Atmosféricas

CIT SENAI FIEMG CAMPUS CETEC

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253844

1 Localização do ponto

1.1 Coordenadas UTM:

X: 692020	Y: 7809575

1.2 Observações

*A amostragem de número 5 (28/01/2020) operou em tempo menor que o estabelecido pela norma, devido à problemas apresentados pelo equipamento.

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 976.00
Data de calibração: 13/11/2020

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253844

3 Resultados da amostragem

	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
Número da amostragem	-	1	2	3	4	5*
Código do Laboratório	-	540	1871	2491	2481	2490
Data do Início	dd/mm/aa	04/01/21	10/01/21	16/01/21	22/01/21	28/01/21
Data do Final	dd/mm/aa	05/01/21	11/01/21	17/01/21	23/01/21	29/01/21
Horário Inicial	hh:mm	394,05	418,07	442,11	466,29	490,34
Horário Final	hh:mm	418,05	442,09	466,11	490,29	506,53
Temperatura média	°C	21	24	24	24	25
Pressão Atmosférica Média	mmHg	695	693	691	691	691
Código do Filtro	-	278	347	438	437	428
Massa final	g	2,8321	2,9104	2,8308	2,9609	2,9189
Massa Inicial	g	2,7195	2,7619	2,7314	2,8182	2,7964
Massa coletada	g	0,1126	0,1485	0,0993	0,1427	0,1226
Pressão Manômetro - Dhf	cmH_2O	46,1	48,0	49,5	50,2	49,5
Pressão Estagnação - Po	mmHg	660,7	657,3	654,5	654,4	654,9
Vazão (CPTP) [1]	m³/min	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Tempo	min	1440	1441	1440	1440	971
Volume amostrado (CPTP)	m³	1609	1588	1575	1572	1061
Concentração (CPTP)	**µg/m³**	**70,0**	**93,5**	**63,1**	**90,8**	**115,5**
Incerteza (CPTP)	µg/m³	0,9	1,2	0,8	1,1	1,5
Padrão 24 h [2] (CPTP)	µg/m³	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
Padrão anual [2] (CPTP)	µg/m³	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA Nº 491 de 2018.

4 Declaração de conformidade:

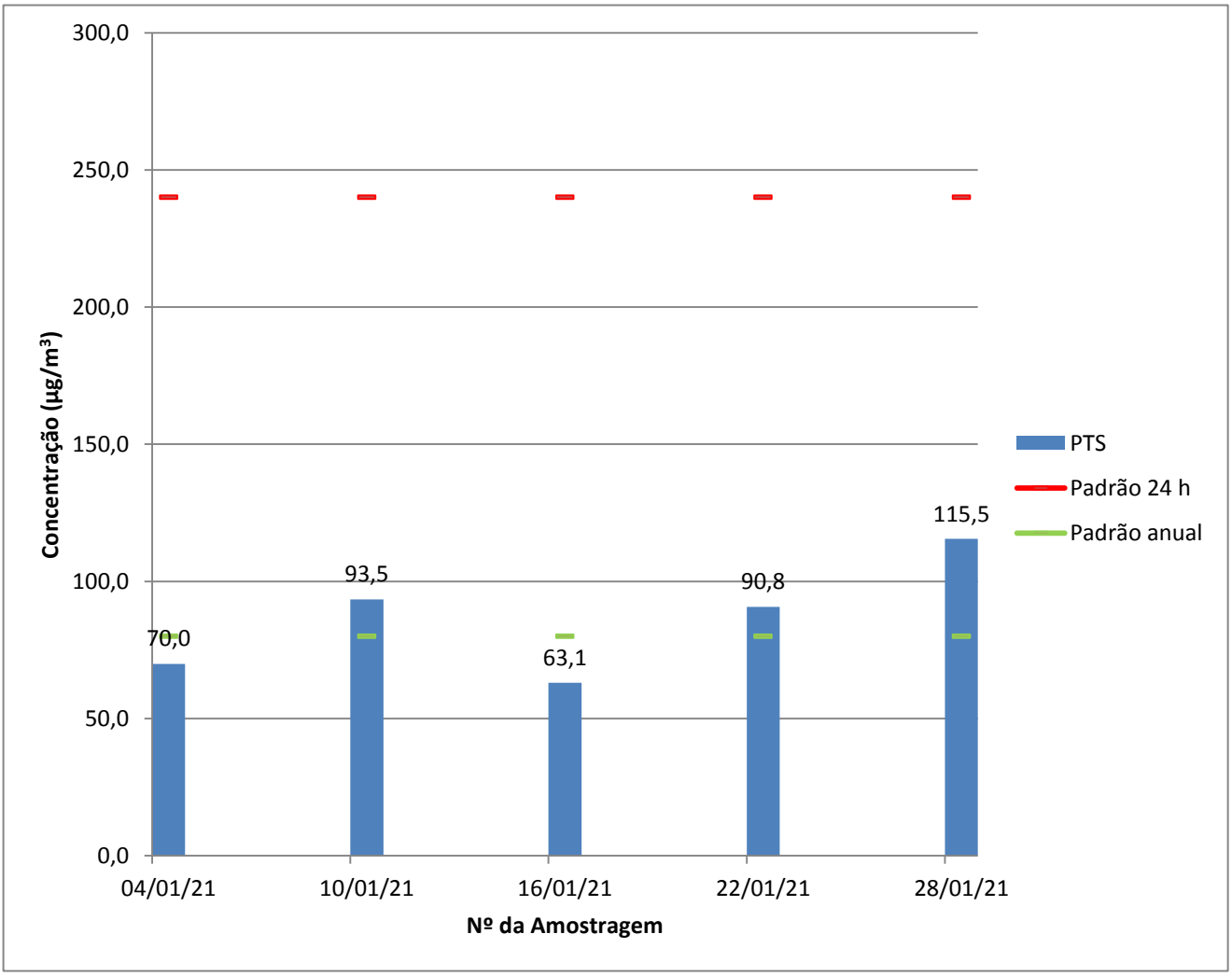
Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), atendem aos padrões diários estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

SENAI
IST em Meio Ambiente
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253844

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 004-21 compreende:
6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.
6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

ANEXO

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253844

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento: ISTMA 976.00 — Data calibração anterior: 06/10/2020
Parâmetro: Partículas Totais em Suspensão
Motivo da calibração: Recalibração do amostrador
Técnico responsável: Dângelle
Data de calibração: 13/11/2020

DADOS GERAIS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Atividade: Mineração — Cidade: João Monlevade
Local: José Elói — Ponto nº: José Elói

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado: 52.4.20 — Data da calibração: 13/04/2020
Coeficiente angular (a_1): 1,873 — Vencimento da calibração: 13/04/2021
Coeficiente linear (b_1) -0,0324 — Correlação (R^2) 0,9999

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg): 693 — Temperatura ambiente (°C): 23,1

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa [a]	Manômetro do CPV -			Manômetro do AGV - Dhf				Po= P_{atm}-Dhf	Po/Patm	Qa	$Qa/T^{1/2}$
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total				
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m^3/min	$m^3/(minK^{1/2})$
18	6,6	7	13,6	10,9	11,5	22,4	16,5	676,3	0,976	1,305	0,076
13	6,1	6,6	12,7	15,2	16,7	31,9	23,5	669,3	0,966	1,261	0,073
10	5,7	6,1	11,8	22,5	23	45,5	33,5	659,3	0,952	1,216	0,071
9	5,4	5,8	11,2	26,7	26,8	53,5	39,3	653,5	0,943	1,185	0,069
8	5	5,4	10,4	31,3	31,5	62,8	46,2	646,6	0,933	1,143	0,066
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y: Po/Patm e x: $Qa/T^{1/2}$	
Coeficiente angular (a_2)	4,6884
Coeficiente linear (b_2)	0,6212
Coeficiente de correlação (R^2)	0,9965

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253844

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS
Rua São Paulo, 400 - 16º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9801 - CEP: 30170-002
Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br

Nº: W 18438

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA

02 Endereço residencial do profissional: R/Av. Rua Professor Baeta Viana | 03 Nº: 640 / 401 | 04 Bairro: Itapoã | 05 CEP: 31710220

06 Cidade: Belo Horizonte | 07 Estado: MG | 08 Telefone: 31992185470 | 09 E-mail: dangellem@yahoo.com.br

10 Registro no CRQ: _002101270 | 11 Título Profissional: Químico (bacharel) | 12 CPF: _012.149.546-93

CONTRATANTE

13 Nome da Empresa: ArcelorMittal Mina do Andrade

14 Endereço para correspondência: R/Av. Rua do Andrade | 15 Nº: s/nº | 16 Bairro: NA | 17 CEP: 35938-00

18 Cidade: Bela Vista de Minas | 19 Estado: MG | 20 Telefone: 31 38081149 | 21 E-mail: thiago.adv.viana@arcelormittal.com.

22 Registro no CRQ: _ | 23 CNPJ: _17.469.701/0086-66 | 24 Capital Social: _Não informado

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Endereço do Serviço: Rua do Andrade | 26 Nº: s/nº | 27 Bairro: N/A

28 Cidade: Bela Vista de Minas | 29 Estado: MG | 30 Telefone: 31 3808-1149 | 31 CEP: 35938-000

32 Descrição do Serviço: Monitoramento da qualidade do ar

33 Valor do Serviço: _37191,67 | 34 Honorários: _37191,97 | 35 Tipo de Contrato: 7 | 36 Início do Serviço / Data: _01/10/2020 | 37 Prazo: _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

LOCAL E DATA

DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693

Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693
Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'

PROFISSIONAL

CONTRATANTE

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código: ba2592663e49345673b846f1be66cf87

Antônio Augusto Cardoso Costa
Gerente de Mina
50039307

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253844

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG

ATIVIDADE TÉCNICA
(RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição
01	Direção,supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaios e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.
09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

1 - Administração
2 - Autônomo
3 - Empregado (CLT)
4 - Empreitada
5 - Estatutário
6 - Subempreitado
7 - Prestação de Serviços

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253844

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO

MINAS GERAIS

CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

Lv.111 FT Fl.90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL- CAMPUS CETEC**, CNPJ **03.773.700/0083-53** está registrada neste Conselho sob o nº. 16.918, Processo nº. 0047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combinado com o Art. 1º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRQ-MG sob o nº. 02101270 Processo nº. 0265/01 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de **"Anotação de Responsabilidade Técnica"**.

OBSERVAÇÃO: O Contratante e o Contratado acima referidos se acham regularizados junto a esta entidade até 31 de dezembro de 2020, sob a inscrição acima de número do contrato.

Válido até **31 de março de 2021**
Belo Horizonte, **08 de julho de 2020**

EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Gerências
CRQ-2ª Região/MG

Rua São Paulo, 409 - 16º andar - Ed. Avenida - Fone.: (31) 3279-9800 - Fax: (31) 3279-9801 - cep: 30170-902 - Belo Horizonte - Minas Gerais - http://www.crqmg.org.br - email: crq@crqmg.org.br

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253845

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG - CAMPUS CETEC

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

Laboratório Reconhecido RMMG ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005

PRC: 3.22

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.
Ponto: Escola Vale do Sol - R. Barra Mansa, 800 - N. Sra Rosário, João Monlevade/MG, Brasil 35930-165.

Contato: Thiago Augusto Dias thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br
Guia de Autorização de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-003

Objeto: Amostras de Partículas Totais em Suspensão

Natureza do trabalho: Amostragem e ensaios conforme ABNT NBR 9547:1997 (Material particulado em suspensão no ar ambiente - Determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume)

Data de conclusão	Data de emissão
11/02/2021	12/02/2021

Mayra do Carmo Siqueira
Eng. Química, CRQ 023003407

Responsável Substituta pelo Laboratório de Qualidade do Ar e Emissões Atmosféricas

CIT SENAI FIEMG CAMPUS CETEC

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253845

1 Localização do ponto

1.1 Coordenadas UTM:

X: 691086	Y: 7809507

1.2 Observações

***

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 798.00
Data de calibração: 06/10/2020

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253845

3 Resultados da amostragem

	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
Número da amostragem	-	1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	541	1866	2493	2479	2489
Data do Início	dd/mm/aa	04/01/21	10/01/21	16/01/21	22/01/21	28/01/21
Data do Final	dd/mm/aa	05/01/21	11/01/21	17/01/21	23/01/21	29/01/21
Horário Inicial	hh:mm	1496	1520,02	1544,11	1568,32	1592,34
Horário Final	hh:mm	1519,99	1544,08	1568,13	1592,32	1616,38
Temperatura média	°C	21	24	24	24	25
Pressão Atmosférica Média	mmHg	693	693	691	695	695
Código do Filtro	-	279	348	441	436	427
Massa final	g	2,7370	2,8085	2,7517	2,8553	2,8318
Massa Inicial	g	2,7055	2,7729	2,7214	2,8087	2,7880
Massa coletada	g	0,0316	0,0356	0,0303	0,0467	0,0438
Pressão Manômetro - Dhf	cmH_2O	40,0	40,0	41,5	41,9	41,7
Pressão Estagnação - Po	mmHg	663,7	663,3	660,4	663,7	663,9
Vazão (CPTP) [1]	m³/min	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Tempo	min	1439	1444	1441	1440	1442
Volume amostrado (CPTP)	m³	1536	1533	1522	1528	1529
Concentração (CPTP)	**µg/m³**	**20,5**	**23,2**	**19,9**	**30,5**	**28,6**
Incerteza (CPTP)	µg/m³	0,3	0,3	0,3	240	0,3
Padrão 24 h [2] (CPTP)	µg/m³	240,00	240,00	240,0	240,0	240,00
Padrão anual [2] (CPTP)	µg/m³	80,00	80,00	80,0	80,0	80,00

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA Nº 491 de 2018.

4 Declaração de conformidade:

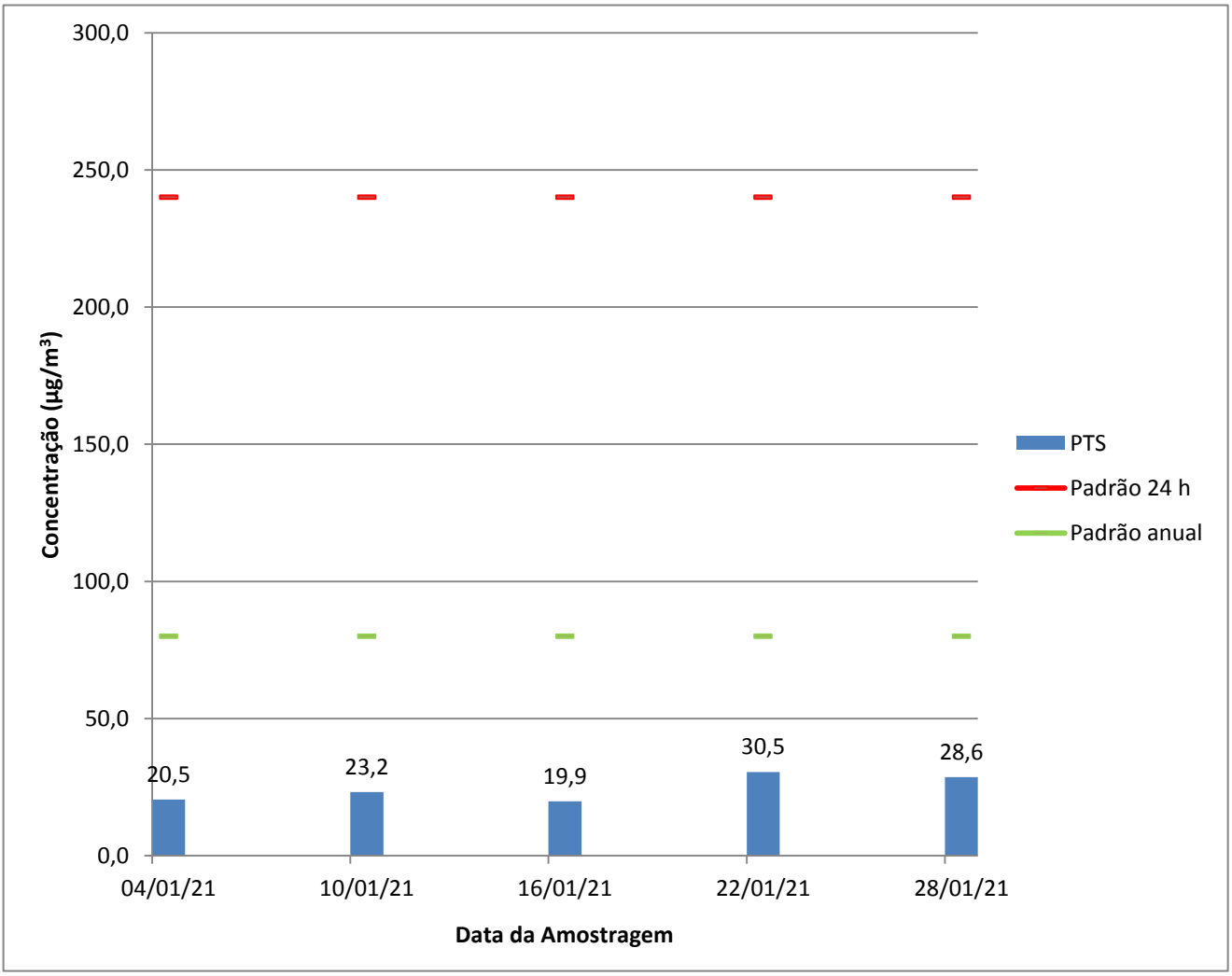
Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3) de números 1 e 2, atendem aos padrões diários estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018. O ensaio realizado na amostragem número 5 apresentou valor de concentração acima do padrão diário estabelecido pela Resolução.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

SENAI
IST em Meio Ambiente
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253845

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 004-2021 compreende:
6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.
6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

ANEXO

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253845

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento:	ISTMA 798.00	Data calibração anterior:	Não se aplica
Parâmetro:	Partículas Totais em Suspensão		
Motivo da calibração:	Instalação		
Técnico responsável:	Tiago Gabriel		
Data de calibração:	06/10/2020		

DADOS GERAIS

Cliente:	ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade		
Atividade:	Mineração	Cidade:	João Monlevade
Local:	Escola Vale do Sol	Ponto nº:	Escola Vale do Sol

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado:	52.4.20	Data da calibração:	13/04/2020
Coeficiente angular (a_1):	1,873	Vencimento da calibração:	13/04/2021
Coeficiente linear (b_1)	-0,0324	Correlação (R^2)	0,9999

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg):	693	Temperatura ambiente (°C):	31,8

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa [a]	Manômetro do CPV -			Manômetro do AGV - Dhf				Po= P_{atm}-Dhf	Po/Patm	Qa	$Qa/T^{1/2}$
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total				
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m^3/min	$m^3/(minK^{1/2})$
18	6	5,5	11,5	9	9,5	18,5	13,6	679,2	0,980	1,218	0,070
13	6	5,2	11,2	13	14,5	27,5	20,2	672,6	0,971	1,202	0,069
10	5,5	5,2	10,7	19,5	21	40,5	29,8	663,0	0,957	1,176	0,067
9	5,4	5	10,4	22,5	26	48,5	35,7	657,1	0,949	1,159	0,066
8	5,2	4,8	10,0	27,5	31,5	59,0	43,4	649,4	0,937	1,137	0,065
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y: Po/Patm e x: $Qa/T^{1/2}$	
Coeficiente angular (a_2)	9,1994
Coeficiente linear (b_2)	0,3378
Coeficiente de correlação (R^2)	0,9991

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253845

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS
Rua São Paulo, 400 - 16º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9801 - CEP: 30170-002
Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br

Nº: W 18438

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA

02 Endereço residencial do profissional: R/Av. Rua Professor Baeta Viana | 03 Nº: 640 / 401 | 04 Bairro: Itapoã | 05 CEP: 31710220

06 Cidade: Belo Horizonte | 07 Estado: MG | 08 Telefone: 31992185470 | 09 E-mail: dangellem@yahoo.com.br

10 Registro no CRQ: _002101270 | 11 Título Profissional: Químico (bacharel) | 12 CPF: _012.149.546-93

CONTRATANTE

13 Nome da Empresa: ArcelorMittal Mina do Andrade

14 Endereço para correspondência: R/Av. Rua do Andrade | 15 Nº: s/nº | 16 Bairro: NA | 17 CEP: 35938-00

18 Cidade: Bela Vista de Minas | 19 Estado: MG | 20 Telefone: 31 38081149 | 21 E-mail: thiago.adv.viana@arcelormittal.com.

22 Registro no CRQ: _ | 23 CNPJ: _17.469.701/0086-66 | 24 Capital Social: _Não informado

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Endereço do Serviço: Rua do Andrade | 26 Nº: s/nº | 27 Bairro: N/A

28 Cidade: Bela Vista de Minas | 29 Estado: MG | 30 Telefone: 31 3808-1149 | 31 CEP: 35938-000

32 Descrição do Serviço: Monitoramento da qualidade do ar

33 Valor do Serviço: _37191,67 | 34 Honorários: _37191,97 | 35 Tipo de Contrato: 7 | 36 Início do Serviço / Data: _01/10/2020 | 37 Prazo: _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

LOCAL E DATA

DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693

Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693
Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'

PROFISSIONAL

CONTRATANTE

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código: ba2592663e49345673b846f1be66cf87

Antônio Augusto Cardoso Costa
Gerente de Mina
50039307

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253845

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG

ATIVIDADE TÉCNICA
(RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição
01	Direção,supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaios e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.
09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

1 - Administração
2 - Autônomo
3 - Empregado (CLT)
4 - Empreitada
5 - Estatutário
6 - Subempreitado
7 - Prestação de Serviços

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253845

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO

MINAS GERAIS

CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

Lv.111 FT Fl.90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL- CAMPUS CETEC, CNPJ 03.773.700/0083-53** está registrada neste Conselho sob o nº. 16.918, Processo nº. 0047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combinado com o Art. 1º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRQ-MG sob o nº. 02101270 Processo nº. 0265/01 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de **"Anotação de Responsabilidade Técnica".**

OBSERVAÇÃO: O Certificado e o Certificado acima referidos se acham regularizados junto a esta entidade até 31 de dezembro de 2020, sob alegações sujeitas de fiscalização.

Válido até **31 de março de 2021**
Belo Horizonte, **08 de julho de 2020**

EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Gerências
CRQ-2ª Região/MG

Rua São Paulo, 409 - 16º andar - Ed. Avenida - Fone.: (31) 3279-9800 - Fax: (31) 3279-9801 - cep: 30170-902 - Belo Horizonte - Minas Gerais - http://www.crqmg.org.br - email: crq@crqmg.org.br

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 254581

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG - CAMPUS CETEC

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

Laboratório Reconhecido RMMG PRC: 3.22

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.
Ponto: Escola Vale do Sol - R. Barra Mansa, 800 - N. Sra Rosário, João Monlevade/MG, Brasil 35930-165.

Contato: Thiago Augusto Dias thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br
Guia de Autorização de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-078

Objeto: Amostras de Partículas Totais em Suspensão

Natureza do trabalho: Amostragem e ensaios conforme ABNT NBR 9547:1997 (Material particulado em suspensão no ar ambiente - Determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume)

Data de conclusão	Data de emissão
10/03/2021	12/03/2021

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRQ 02101270
Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar e Emissões Atmosféricas

CIT SENAI FIEMG CAMPUS CETEC

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 254581

1 Localização do ponto

1.1 Coordenadas UTM:

X: 691086	Y: 7809507

1.2 Observações

Houve perda na amostragem de n° 2, do dia 09/02/2021, devido à problemas elétricos apresentados pelo equipamento de amostragem.

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 798.00
Data de calibração: 02/02/2021

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 254581

3 Resultados da amostragem

	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
Número da amostragem	-	1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	3039	PERDA	3529	4612	5190
Data do Início	dd/mm/aa	03/02/21	09/02/21	15/02/21	21/02/21	27/02/21
Data do Final	dd/mm/aa	04/02/21	10/02/21	16/02/21	22/02/21	28/02/21
Horário Inicial	hh:mm	1616,88	===	1643,51	1667,64	1691,77
Horário Final	hh:mm	1640,88	===	1667,51	1691,64	1715,77
Temperatura média	°C	25	21	24	23	23
Pressão Atmosférica Média	mmHg	691	===	694	690	694
Código do Filtro	-	423	PERDA	411	435	286
Massa final	g	2,8412	===	2,8077	2,8298	2,7540
Massa Inicial	g	2,7764	===	2,7764	2,8098	2,7117
Massa coletada	g	0,0648	===	0,0313	0,0199	0,0422
Pressão Manômetro - Dhf	cmH_2O	41,4	===	41,8	41,6	39,2
Pressão Estagnação - Po	mmHg	660,9	===	662,8	659,6	665,3
Vazão (CPTP) [1]	m³/min	1,1	===	1,1	1,1	1,1
Tempo	min	1440	===	1440	1440	1440
Volume amostrado (CPTP)	m³	1546	===	1555	1549	1566
Concentração (CPTP)	**µg/m³**	**41,9**	**PERDA**	**20,2**	**12,9**	**27,0**
Incerteza (CPTP)	µg/m³	0,4	===	0,3	0,3	0,3
Padrão 24 h [2] (CPTP)	µg/m³	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
Padrão anual [2] (CPTP)	µg/m³	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA Nº 491 de 2018.

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), **atendem** aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

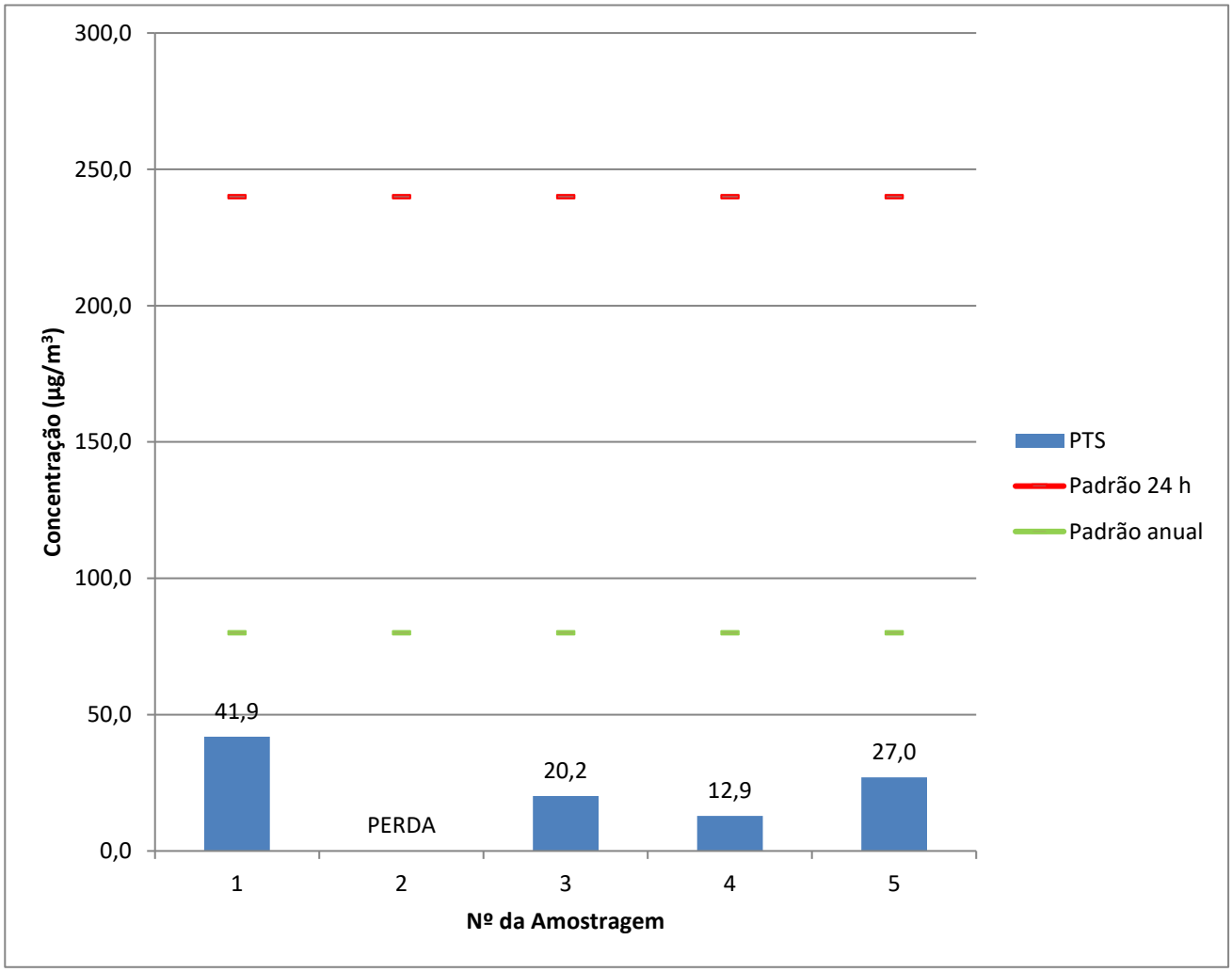
Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

SENAI
IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 254581

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 21/21 compreende:
6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.
6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

ANEXO

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 254581

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento: ISTMA 798.00 Data calibração anterior: 06/10/2021
Parâmetro: Partículas Totais em Suspensão
Motivo da calibração: TROCA DE MOTOR E ESCOVA
Técnico responsável: Charles - Dângelle
Data de calibração: 02/02/2021

DADOS GERAIS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Atividade: Mineração Cidade: João Monlevade
Local: Escola Vale do Sol Ponto nº: José Eloi

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado: 52.4.20 Data da calibração: 13/04/2020
Coeficiente angular (a_1): 1,873 Vencimento da calibração: 13/04/2021
Coeficiente linear (b_1) -0,0324 Correlação (R^2) 0,9999

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg): 691 Temperatura ambiente (°C): 33,1

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa [a]	Manômetro do CPV -			Manômetro do AGV - Dhf				Po= P_{atm}-Dhf	Po/Patm	Qa	$Qa/T^{1/2}$
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total				
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m^3/min	$m^3/(minK^{1/2})$
18	5,8	6,1	11,9	8,6	10,2	18,8	13,8	677,5	0,980	1,243	0,071
13	5,7	5,8	11,5	12,8	15	27,8	20,4	670,9	0,970	1,222	0,070
10	5,4	5,6	11,0	19,2	22,2	41,4	30,4	660,9	0,956	1,196	0,068
9	5,3	5,5	10,8	22,5	26,3	48,8	35,9	655,4	0,948	1,185	0,068
8	5,1	5,3	10,4	26,9	31,7	58,6	43,1	648,2	0,938	1,163	0,066
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y: Po/Patm e x: $Qa/T^{1/2}$	
Coeficiente angular (a_2)	9,4660
Coeficiente linear (b_2)	0,3083
Coeficiente de correlação (R^2)	0,9969

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 254581

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS
Rua São Paulo, 409 - 16º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9801 - CEP: 30170-002
Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br

Nº: W 18438

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA

02 Endereço residencial do profissional: R/Av. Rua Professor Baeta Viana | 03 Nº: 640 / 401 | 04 Bairro: Itapoã | 05 CEP: 31710220

06 Cidade: Belo Horizonte | 07 Estado: MG | 08 Telefone: 31992185470 | 09 E-mail: dangellem@yahoo.com.br

10 Registro no CRQ: _002101270 | 11 Título Profissional: Químico (bacharel) | 12 CPF: _012.149.546-93

CONTRATANTE

13 Nome da Empresa: ArcelorMittal Mina do Andrade

14 Endereço para correspondência: R/Av. Rua do Andrade | 15 Nº: s/nº | 16 Bairro: NA | 17 CEP: 35938-00

18 Cidade: Bela Vista de Minas | 19 Estado: MG | 20 Telefone: 31 38081149 | 21 E-mail: thiago.adv.viana@arcelormittal.com.

22 Registro no CRQ: _ | 23 CNPJ: _17.469.701/0086-66 | 24 Capital Social: _Não informado

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Endereço do Serviço: Rua do Andrade | 26 Nº: s/nº | 27 Bairro: N/A

28 Cidade: Bela Vista de Minas | 29 Estado: MG | 30 Telefone: 31 3808-1149 | 31 CEP: 35938-000

32 Descrição do Serviço: Monitoramento da qualidade do ar

33 Valor do Serviço: _37191,67 | 34 Honorários: _37191,97 | 35 Tipo de Contrato: 7 | 36 Início do Serviço / Data: _01/10/2020 | 37 Prazo: _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693

LOCAL - DATA

Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693
Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'

PROFISSIONAL

CONTRATANTE

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código: ba2592663e49345673b846f1be66cf87

Antônio Augusto Cardoso Costa
Gerente de Mina
50039307

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 254581

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG

ATIVIDADE TÉCNICA
(RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição
01	Direção,supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaios e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.
09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

1 - Administração
2 - Autônomo
3 - Empregado (CLT)
4 - Empreitada
5 - Estatutário
6 - Subempreitado
7 - Prestação de Serviços

SENAI

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio Nº 254581

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO
MINAS GERAIS

CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

Lv.111 FT Fl.90 N.8221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL- CAMPUS CETEC**, CNPJ **03.773.700/0083-53** está registrada neste Conselho sob o nº. 16.918, Processo nº. 0047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combinado com o Art. 1º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRQ-MG sob o nº. 02101270 Processo nº. 0265/01 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de **"Anotação de Responsabilidade Técnica"**.

OBSERVAÇÃO: O Contratante e o Contratado acima referidos se acham regularizados junto a esta entidade até 31 de dezembro de 2020, sofrer alterações antes do término do exercício.

Válido até **31 de março de 2021**
Belo Horizonte, **08 de julho de 2020**

EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Gerências
CRQ-2ª Região/MG

Rua São Paulo, 409 - 16º andar - Ed. Avenida - Fone.: (31) 3279-9800 - Fax: (31) 3279-9801 - cep: 30170-902 - Belo Horizonte - Minas Gerais - http://www.crqmg.org.br - email: crq@crqmg.org.br

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 254582

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG - CAMPUS CETEC

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

Laboratório Reconhecido RMMG PRC: 3.22

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.
Ponto: Escola Vale do Sol - R. Barra Mansa, 800 - N. Sra Rosário, João Monlevade/MG, Brasil 35930-165.

Contato: Thiago Augusto Dias thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br
Guia de Autorização de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-078

Objeto: Amostras de Partículas Inaláveis

Natureza do trabalho: Ensaios conforme ABNT NBR 13412:1995 (Material particulado em suspensão na atmosfera - Determinação da concentração de partículas inaláveis pelo método do amostrador de grande volume acoplado a um separador inercial de partículas - Método de ensaio)

Data de conclusão	Data de emissão
10/03/2021	12/03/2021

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRQ 02101270
Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar
e Emissões Atmosféricas

CIT SENAI FIEMG CAMPUS CETEC

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam no endereço: http//www.rmmg.org.br na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 254582

1 Localização do ponto

1.1 Coordenadas UTM:

X: 691086	Y: 7809507

1.2 Observações

***

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 799.00
Data de calibração: 02/02/2021

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 254582

3 Resultados da amostragem

	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
Número da amostragem	-	1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	3038	3342	3530	4611	5191
Data do Início	dd/mm/aa	03/02/21	09/02/21	15/02/21	21/02/21	27/02/21
Data do Final	dd/mm/aa	04/02/21	10/02/21	16/02/21	22/02/21	28/02/21
Horário Inicial	hh:mm	932,82	956,96	981,16	1005,33	1029,51
Horário Final	hh:mm	956,83	980,96	1005,16	1029,33	1053,51
Temperatura média	°C	25	21	24	23	23
Pressão Atmosférica Média	mmHg	691	689	694	690	694
Código do Filtro	-	422	415	410	318	287
Massa final	g	2,8150	2,8073	2,7869	2,6869	2,7370
Massa Inicial	g	2,7735	2,7911	2,7641	2,6725	2,7057
Massa coletada	g	0,0415	0,0162	0,0228	0,0143	0,0314
Pressão Manômetro - Dhf	cmH_2O	42,1	42,0	41,8	39,3	39,8
Pressão Estagnação - Po	mmHg	660,4	658,0	662,8	661,3	664,8
Vazão (CPTP) [1]	m³/min	1,07	1,07	1,08	1,08	1,08
Tempo	min	1441	1440	1440	1440	1440
Volume amostrado (CPTP)	m³	1539	1544	1548	1549	1559
Concentração (CPTP)	**µg/m³**	**27,0**	**10,5**	**14,7**	**9,3**	**20,1**
Incerteza (CPTP)	µg/m³	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Padrão 24 h [2] (CPTP)	µg/m³	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00
Padrão anual [2] (CPTP)	µg/m³	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA Nº 491 de 2018.

4 Declaração de conformidade:

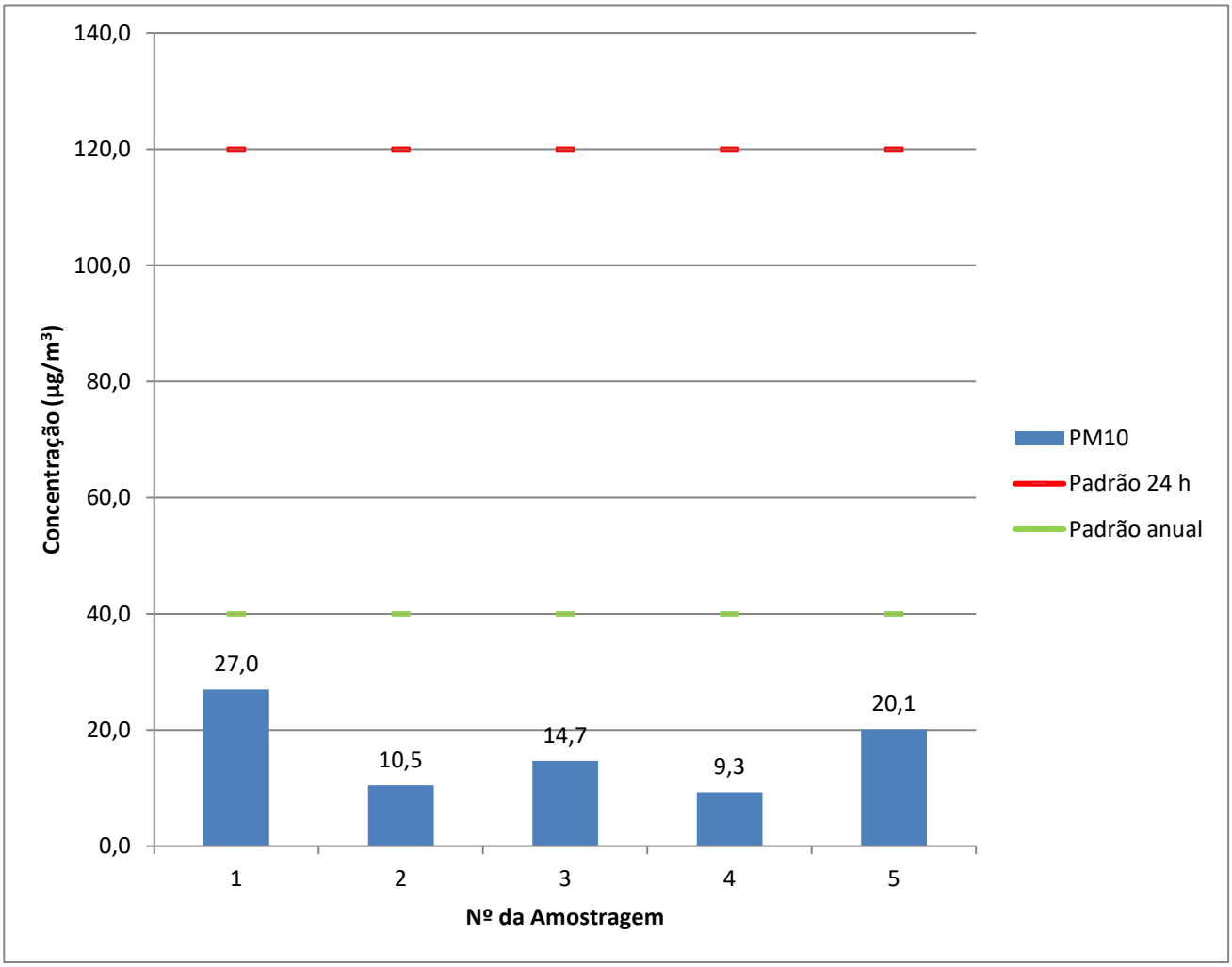
Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), **atendem** aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 254582

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 21/21 compreende:
6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.
6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

ANEXO

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 254582

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento:	ISTMA 799.00	Data calibração anterior:	06/10/2021
Parâmetro:	Partículas Inaláveis		
Motivo da calibração:	Substituição de escovas		
Técnico responsável:	Charles		
Data de calibração:	02/02/2021		

DADOS GERAIS

Cliente:	ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade		
Atividade:	Mineração	Cidade:	João Monlevade
Local:	Escola Vale do Sol	Ponto nº:	Escola Vale do Sol

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado:	52.4.20	Data da calibração:	13/04/2020
Coeficiente angular (a_1):	1,873	encimento da calibraçã	13/04/2021
Coeficiente linear (b_1)	-0,0324	Correlação (R^2)	0,9999

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg):	691	Temperatura ambiente (°C):	33,1

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa [a]	Manômetro do CPV - Dhc			Manômetro do AGV - Dhf				Po= P_{atm}-Dhf	Po/Patm	Qa	Qa/$T^{1/2}$
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total				
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m^3/min	m^3/(min$K^{1/2}$)
18	5,9	6	11,9	9	9,8	18,8	13,8	677,5	0,980	1,243	0,071
13	5,7	5,8	11,5	13,8	14,5	28,3	20,8	670,5	0,970	1,222	0,070
10	5,4	5,5	10,9	20,7	21,6	42,3	31,1	660,2	0,955	1,190	0,068
9	5,2	5,5	10,7	23,7	24,6	48,3	35,5	655,8	0,949	1,179	0,067
8	5	5,2	10,2	28,6	29,6	58,2	42,8	648,5	0,938	1,152	0,066
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y: Po/Patm e x: Qa/$T^{1/2}$	
Coeficiente angular (a_2)	8,1687
Coeficiente linear (b_2)	0,3993
Coeficiente de correlação (R^2)	0,9974

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 254582

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS
Rua São Paulo, 409 - 16º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9801 - CEP: 30170-002
Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br

Nº: W 18438

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA

02 Endereço residencial do profissional: R/Av. Rua Professor Baeta Viana | 03 Nº: 640 / 401 | 04 Bairro: Itapoã | 05 CEP: 31710220

06 Cidade: Belo Horizonte | 07 Estado: MG | 08 Telefone: 31992185470 | 09 E-mail: dangellem@yahoo.com.br

10 Registro no CRQ: _002101270 | 11 Título Profissional: Químico (bacharel) | 12 CPF: _012.149.546-93

CONTRATANTE

13 Nome da Empresa: ArcelorMittal Mina do Andrade

14 Endereço para correspondência: R/Av. Rua do Andrade | 15 Nº: s/nº | 16 Bairro: NA | 17 CEP: 35938-00

18 Cidade: Bela Vista de Minas | 19 Estado: MG | 20 Telefone: 31 38081149 | 21 E-mail: thiago.adv.viana@arcelormittal.com.

22 Registro no CRQ: _ | 23 CNPJ: _17.469.701/0086-66 | 24 Capital Social: _Não informado

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Endereço do Serviço: Rua do Andrade | 26 Nº: s/nº | 27 Bairro: N/A

28 Cidade: Bela Vista de Minas | 29 Estado: MG | 30 Telefone: 31 3808-1149 | 31 CEP: 35938-000

32 Descrição do Serviço: Monitoramento da qualidade do ar

33 Valor do Serviço: _37191,67 | 34 Honorários: _37191,97 | 35 Tipo de Contrato: 7 | 36 Início do Serviço / Data: _01/10/2020 | 37 Prazo: _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

LOCAL E DATA

DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693

Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693
Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'

PROFISSIONAL

CONTRATANTE

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código: ba2592663e49345673b846f1be66cf87

Antônio Augusto Cardoso Costa
Gerente de Mina
50039307

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 254582

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG

ATIVIDADE TÉCNICA
(RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição
01	Direção,supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaios e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.
09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

1 - Administração
2 - Autônomo
3 - Empregado (CLT)
4 - Empreitada
5 - Estatutário
6 - Subempreitado
7 - Prestação de Serviços

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 254582

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO

MINAS GERAIS

CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

Lv.111 FT Fl.90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL- CAMPUS CETEC, CNPJ 03.773.700/0083-53** está registrada neste Conselho sob o nº. 16.918, Processo nº. 0047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combinado com o Art. 1º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRQ-MG sob o nº. 02101270 Processo nº. 0265/01 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de **"Anotação de Responsabilidade Técnica".**

OBSERVAÇÃO: O Contratante e o Contratado acima referidos se acham regularizados junto a esta entidade até 31 de dezembro de 2020, salvo alterações antes de término do contrato.

Válido até **31 de março de 2021**
Belo Horizonte, **08 de julho de 2020**

EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Gerências
CRQ-2ª Região/MG

Rua São Paulo, 409 - 16º andar - Ed. Avenida - Fone.: (31) 3279-9800 - Fax: (31) 3270-8801 - cep: 30170-902 - Belo Horizonte - Minas Gerais - http://www.crqmg.org.br - email: crq@crqmg.org.br

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 254583

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG - CAMPUS CETEC

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

Laboratório Reconhecido RMMG PRC: 3.22

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.
Ponto: Rua Novo Horizonte, 209 José Elói, João Monlevade/MG, Brasil, CEP: 35930-220.

Contato: Thiago Augusto Dias thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br
Guia de Autorização de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-078

Objeto: Amostras de Partículas Totais em Suspensão

Natureza do trabalho: Amostragem e ensaios conforme ABNT NBR 9547:1997 (Material particulado em suspensão no ar ambiente - Determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume)

Data de conclusão	Data de emissão
10/03/2021	12/03/2021

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRQ 02101270
Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar e Emissões Atmosféricas

CIT SENAI FIEMG CAMPUS CETEC

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 254583

1 Localização do ponto

1.1 Coordenadas UTM:

X: 692020	Y: 7809575

1.2 Observações

***

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 976.00
Data de calibração: 02/02/2021

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 254583

3 Resultados da amostragem

	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
Número da amostragem	-	1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	3461	3241	3528	4610	5192
Data do Início	dd/mm/aa	03/02/21	09/02/21	15/02/21	21/02/21	27/02/21
Data do Final	dd/mm/aa	04/02/21	10/02/21	16/02/21	22/02/21	28/02/21
Horário Inicial	hh:mm	506,95	531,08	555,21	579,32	603,44
Horário Final	hh:mm	530,95	555,08	579,21	603,32	627,44
Temperatura média	°C	25	21	24	23	23
Pressão Atmosférica Média	mmHg	696	692	695	692	694
Código do Filtro	-	424	414	412	285	292
Massa final	g	2,9390	2,7938	2,8118	2,7282	2,7556
Massa Inicial	g	2,7915	2,7718	2,7791	2,7046	2,7112
Massa coletada	g	0,1474	0,0219	0,0327	0,0236	0,0443
Pressão Manômetro - Dhf	cmH_2O	49,3	49,6	49,6	46,0	46,1
Pressão Estagnação - Po	mmHg	660,1	655,6	658,8	658,1	660,0
Vazão (CPTP) [1]	m³/min	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Tempo	min	1440	1440	1440	1440	1440
Volume amostrado (CPTP)	m³	1616	1616	1617	1631	1637
Concentração (CPTP)	**µg/m³**	**91,2**	**13,6**	**20,2**	**14,5**	**27,1**
Incerteza (CPTP)	µg/m³	0,8	0,3	0,3	0,3	0,3
Padrão 24 h [2] (CPTP)	µg/m³	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
Padrão anual [2] (CPTP)	µg/m³	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA Nº 491 de 2018.

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), **atendem** aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

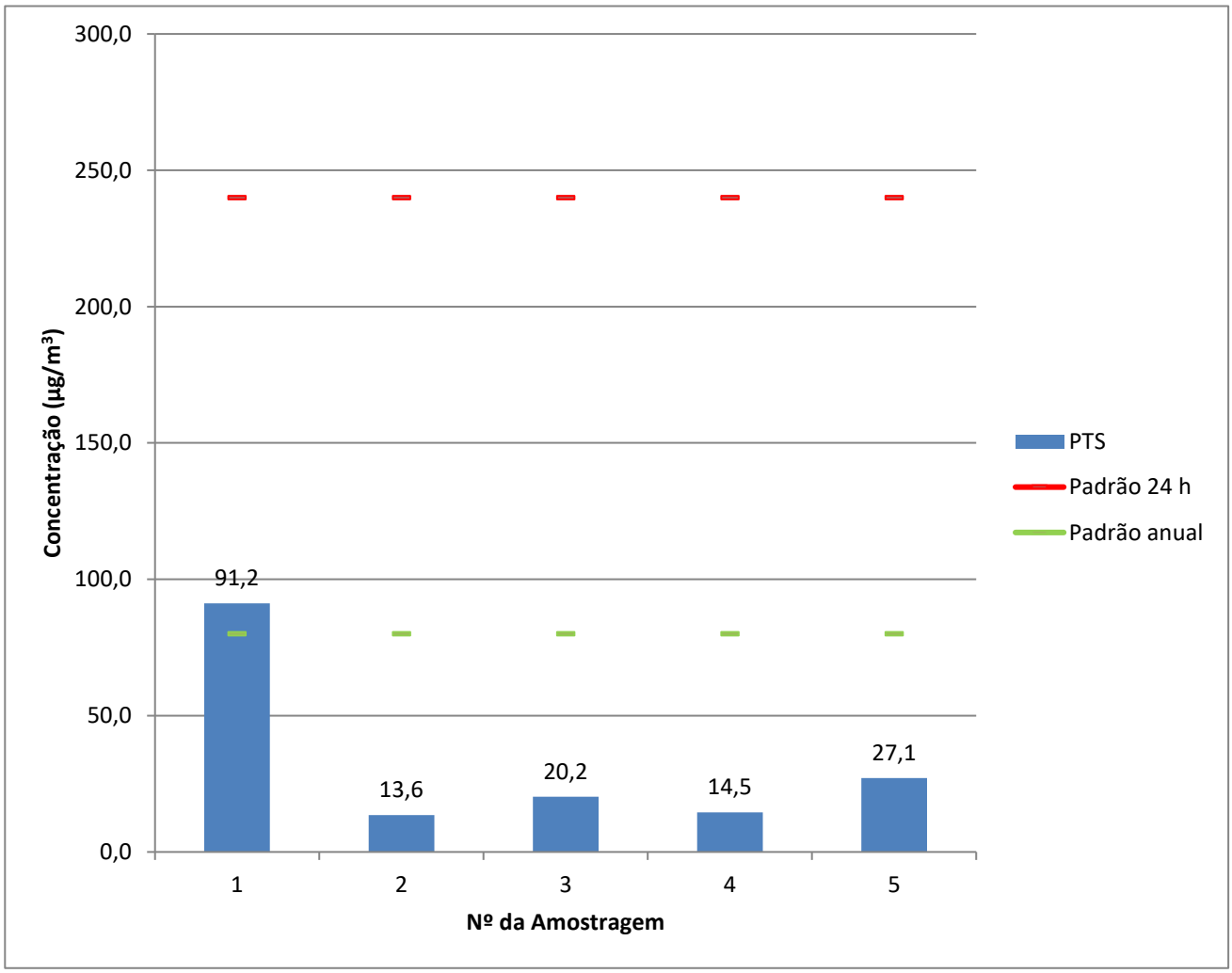
Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

SENAI
IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 254583

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 21/21 compreende:
6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.
6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

ANEXO

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 254583

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento: ISTMA 976.00 Data calibração anterior: 13/11/2020
Parâmetro: Partículas Totais em Suspensão
Motivo da calibração: TROCA DE MOTOR E ESCOVA
Técnico responsável: Charles - Dângelle
Data de calibração: 02/02/2021

DADOS GERAIS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Atividade: Mineração Cidade: João Monlevade
Local: José Eloi Ponto nº: José Eloi

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado: 52.4.20 Data da calibração: 13/04/2020
Coeficiente angular (a_1): 1,873 Vencimento da calibração: 13/04/2021
Coeficiente linear (b_1) -0,0324 Correlação (R^2) 0,9999

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg): 693 Temperatura ambiente (°C): 31,2

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa [a]	Manômetro do CPV -			Manômetro do AGV - Dhf				Po= P_{atm}-Dhf	Po/Patm	Qa	$Qa/T^{1/2}$
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total				
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m^3/min	$m^3/(minK^{1/2})$
18	7,2	7,3	14,5	11,4	11,1	22,5	16,5	676,8	0,976	1,364	0,078
13	6,7	6,8	13,5	16,7	16,1	32,8	24,1	669,2	0,965	1,317	0,075
10	6	6,2	12,2	23,2	22,3	45,5	33,5	659,8	0,952	1,253	0,072
9	5,8	5,7	11,5	26,5	26	52,5	38,6	654,7	0,944	1,217	0,070
8	5,4	5,5	10,9	31,5	30,5	62,0	45,6	647,7	0,934	1,185	0,068
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y: Po/Patm e x: $Qa/T^{1/2}$	
Coeficiente angular (a_2)	3,9566
Coeficiente linear (b_2)	0,6669
Coeficiente de correlação (R^2)	0,9956

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 254583

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS
Rua São Paulo, 403 - 16º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9801 - CEP: 30170-002
Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br

Nº: W 18438

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA

02 Endereço residencial do profissional: R/Av. Rua Professor Baeta Viana | 03 Nº: 640 / 401 | 04 Bairro: Itapoã | 05 CEP: 31710220

06 Cidade: Belo Horizonte | 07 Estado: MG | 08 Telefone: 31992185470 | 09 E-mail: dangellem@yahoo.com.br

10 Registro no CRQ: _002101270 | 11 Título Profissional: Químico (bacharel) | 12 CPF: _012.149.546-93

CONTRATANTE

13 Nome da Empresa: ArcelorMittal Mina do Andrade

14 Endereço para correspondência: R/Rua do Andrade | 15 Nº: s/nº | 16 Bairro: NA | 17 CEP: 35938-00

18 Cidade: Bela Vista de Minas | 19 Estado: MG | 20 Telefone: 31 38081149 | 21 E-mail: thiago.adv.viana@arcelormittal.com.

22 Registro no CRQ: _ | 23 CNPJ: _17.469.701/0086-66 | 24 Capital Social: _Não informado

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Endereço do Serviço: Rua do Andrade | 26 Nº: s/nº | 27 Bairro: N/A

28 Cidade: Bela Vista de Minas | 29 Estado: MG | 30 Telefone: 31 3808-1149 | 31 CEP: 35938-000

32 Descrição do Serviço: Monitoramento da qualidade do ar

33 Valor do Serviço: _37191,67 | 34 Honorários: _37191,97 | 35 Tipo de Contrato: 7 | 36 Início do Serviço / Data: _01/10/2020 | 37 Prazo: _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

LOCAL E DATA: DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693 | Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693 Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'

PROFISSIONAL

CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código: ba2592663e49345673b846f1be66cf87

Antônio Augusto Cardoso Costa
Gerente de Mina
50039307

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 254583

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG

ATIVIDADE TÉCNICA
(RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição
01	Direção,supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaios e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.
09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

1 - Administração
2 - Autônomo
3 - Empregado (CLT)
4 - Empreitada
5 - Estatutário
6 - Subempreitado
7 - Prestação de Serviços

SENAI

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio Nº 254583

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO

MINAS GERAIS

CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

Lv.111 FT Fl.90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL- CAMPUS CETEC, CNPJ 03.773.700/0083-53** está registrada neste Conselho sob o nº. 16.918, Processo nº. 0047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combinado com o Art. 1º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRQ-MG sob o nº. 02101270 Processo nº. 0265/01 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de **"Anotação de Responsabilidade Técnica".**

OBSERVAÇÃO: O Contratante e o Contratado acima referidos se acham regularizados junto a esta entidade até 31 de dezembro de 2020, sobre obrigações anual de término de exercício

EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Gerências
CRQ-2ª Região/MG

Válido até **31 de março de 2021**
Belo Horizonte, **08 de julho de 2020**

Rua São Paulo, 409 - 16º andar - Ed.Avenida - Fones.: (31) 3279-9800 - Fax: (31) 3279-9801 - cep: 30170-902 - Belo Horizonte - Minas Gerais - http://www.crqmg.org.br - email: crq@crqmg.org.br

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255199

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG - CAMPUS CETEC

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

Laboratório Reconhecido RMMG PRC: 3.22

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.
Ponto: Escola Vale do Sol - R. Barra Mansa, 800 - N. Sra Rosário, João Monlevade/MG, Brasil 35930-165.

Contato: Thiago Augusto Dias thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br
Guia de Autorização de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-159

Objeto: Amostras de Partículas Totais em Suspensão

Natureza do trabalho: Amostragem e ensaios conforme ABNT NBR 9547:1997 (Material particulado em suspensão no ar ambiente - Determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume)

Data de conclusão	Data de emissão
12/04/2021	13/04/2021

.

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRQ 02101270
Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar e Emissões Atmosféricas

CIT SENAI FIEMG CAMPUS CETEC

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255199

1 Localização do ponto

1.1 Coordenadas UTM:

X: 691086	Y: 7809507

1.2 Observações

Houve perda nas amostragens de n°1 e n° 2, dos dias 05/03/2021 e 11/03/2021, respectivamente. Na amostragem de n° 1 houve problema elético no ponto de amostragem. Na amostragem de n° 2 o equipamento apresentou problemas elétricos, sendo normalizado para as amostragens posteriores.

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 798.00
Data de calibração: 02/02/2021

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255199

3 Resultados da amostragem

	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
Número da amostragem	-	1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	PERDA	PERDA	6431	6470	6845
Data do Início	dd/mm/aa	05/03/21	11/03/21	17/03/21	23/03/21	29/03/21
Data do Final	dd/mm/aa	06/03/21	12/03/21	18/03/21	24/03/21	30/03/21
Horário Inicial	hh:mm	===	===	1716,03	1740,12	1764,18
Horário Final	hh:mm	===	===	1740,03	1764,12	1788,04
Temperatura média	°C	24	22	23	24	25
Pressão Atmosférica Média	mmHg	===	===	694	697	697
Código do Filtro	-	===	===	312	313	389
Massa final	g	===	===	2,7361	2,7400	2,8664
Massa Inicial	g	===	===	2,6922	2,6853	2,7799
Massa coletada	g	===	===	0,0439	0,0547	0,0865
Pressão Manômetro - Dhf	cmH_2O	===	===	39,4	39,5	40,6
Pressão Estagnação - Po	mmHg	===	===	665,5	667,9	667,2
Vazão (CPTP) [1]	m³/min	===	===	1,1	1,1	1,1
Tempo	min	===	===	1440	1440	1432
Volume amostrado (CPTP)	m³	===	===	1564	1568	1554
Concentração (CPTP)	**µg/m³**	**PERDA**	**PERDA**	**28,0**	**34,9**	**55,6**
Incerteza (CPTP)	µg/m³	===	===	0,3	0,4	0,5
Padrão 24 h [2] (CPTP)	µg/m³	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
Padrão anual [2] (CPTP)	µg/m³	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00
Limite de Quantificação	µg/m³	1,00				

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA Nº 491 de 2018.

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), **atendem** aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

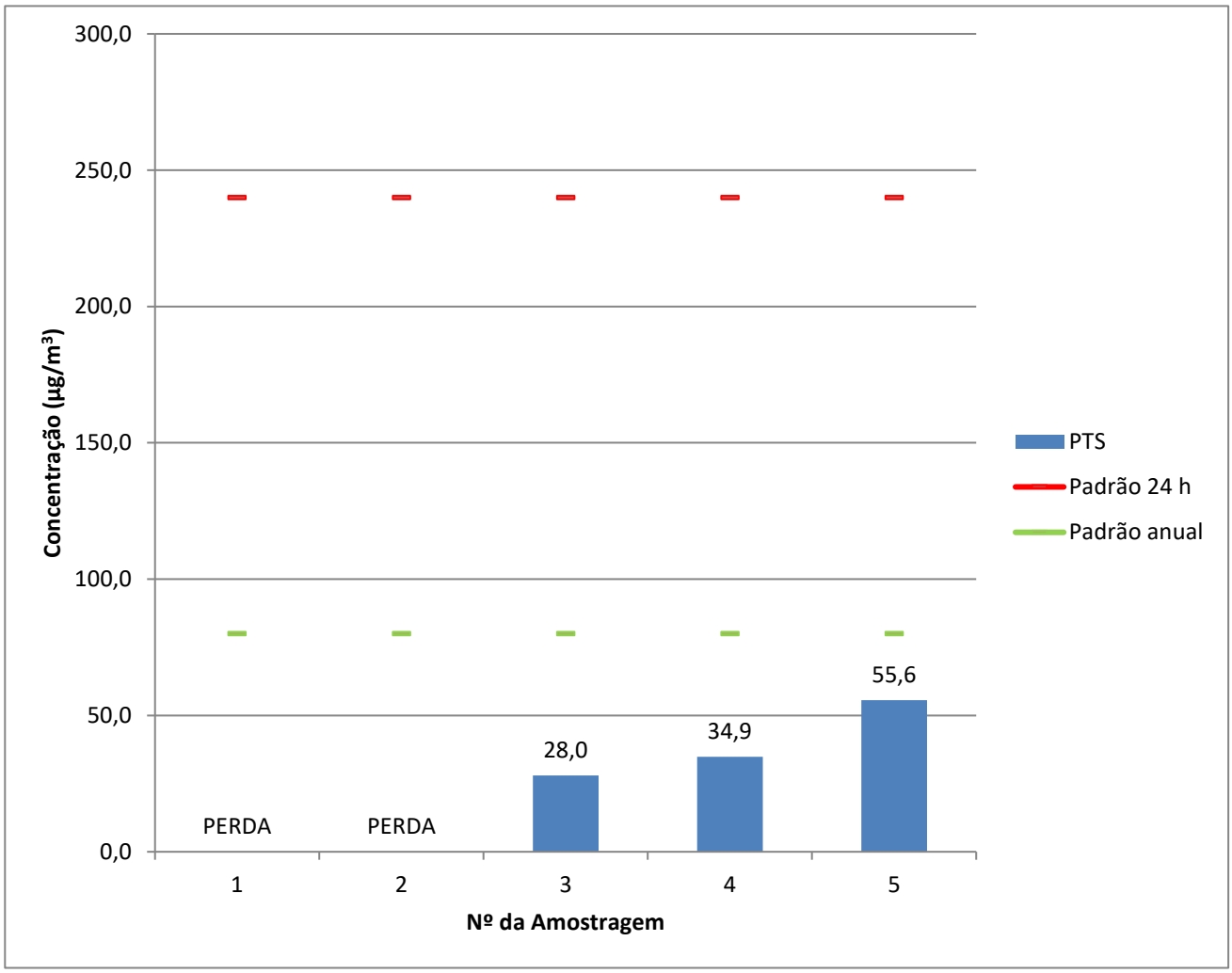
Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

SENAI
IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255199

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 23/21 compreende:
6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.
6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

ANEXO

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255199

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento: ISTMA 798.00 Data calibração anterior: 06/10/2021
Parâmetro: Partículas Totais em Suspensão
Motivo da calibração: TROCA DE MOTOR E ESCOVA
Técnico responsável: Charles - Dângelle
Data de calibração: 02/02/2021

DADOS GERAIS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Atividade: Mineração Cidade: João Monlevade
Local: Escola Vale do Sol Ponto nº: José Eloi

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado: 52.4.20 Data da calibração: 13/04/2020
Coeficiente angular (a_1): 1,873 Vencimento da calibração: 13/04/2021
Coeficiente linear (b_1) -0,0324 Correlação (R^2) 0,9999

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg): 691 Temperatura ambiente (°C): 33,1

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa [a]	Manômetro do CPV -			Manômetro do AGV - Dhf				Po= P_{atm}-Dhf	Po/Patm	Qa	$Qa/T^{1/2}$
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total				
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m^3/min	$m^3/(minK^{1/2})$
18	5,8	6,1	11,9	8,6	10,2	18,8	13,8	677,5	0,980	1,243	0,071
13	5,7	5,8	11,5	12,8	15	27,8	20,4	670,9	0,970	1,222	0,070
10	5,4	5,6	11,0	19,2	22,2	41,4	30,4	660,9	0,956	1,196	0,068
9	5,3	5,5	10,8	22,5	26,3	48,8	35,9	655,4	0,948	1,185	0,068
8	5,1	5,3	10,4	26,9	31,7	58,6	43,1	648,2	0,938	1,163	0,066
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y: Po/Patm e x: $Qa/T^{1/2}$	
Coeficiente angular (a_2)	9,4660
Coeficiente linear (b_2)	0,3083
Coeficiente de correlação (R^2)	0,9969

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255199

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS
Rua São Paulo, 409 - 16º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9801 - CEP: 30170-002
Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br

Nº: W 18438

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA

02 Endereço residencial do profissional: R/Av. Rua Professor Baeta Viana

03 Nº: 640 / 401

04 Bairro: Itapoã

05 CEP: 31710220

06 Cidade: Belo Horizonte

07 Estado: MG

08 Telefone: 31992185470

09 E-mail: dangellem@yahoo.com.br

10 Registro no CRQ: _002101270

11 Título Profissional: Químico (bacharel)

12 CPF: _012.149.546-93

CONTRATANTE

13 Nome da Empresa: ArcelorMittal Mina do Andrade

14 Endereço para correspondência: R/Av. Rua do Andrade

15 Nº: s/nº

16 Bairro: NA

17 CEP: 35938-00

18 Cidade: Bela Vista de Minas

19 Estado: MG

20 Telefone: 31 38081149

21 E-mail: thiago.adv.viana@arcelormittal.com.

22 Registro no CRQ: _

23 CNPJ: _17.469.701/0086-66

24 Capital Social: _Não informado

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Endereço do Serviço: Rua do Andrade

26 Nº: s/nº

27 Bairro: N/A

28 Cidade: Bela Vista de Minas

29 Estado: MG

30 Telefone: 31 3808-1149

31 CEP: 35938-000

32 Descrição do Serviço: Monitoramento da qualidade do ar

33 Valor do Serviço: _37191,67

34 Honorários: _37191,97

35 Tipo de Contrato: 7

36 Início do Serviço / Data: _01/10/2020

37 Prazo: _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693

LOCAL E DATA

Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693
Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'

PROFISSIONAL

CONTRATANTE

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código: ba2592663e49345673b846f1be66cf87

Antônio Augusto Cardoso Costa
Gerente de Mina
50039307

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255199

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG

ATIVIDADE TÉCNICA
(RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição
01	Direção,supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaios e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.
09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

1 - Administração
2 - Autônomo
3 - Empregado (CLT)
4 - Empreitada
5 - Estatutário
6 - Subempreitado
7 - Prestação de Serviços

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255199

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO
MINAS GERAIS

CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

Lv.111 FT Fl.90 N.8221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL- CAMPUS CETEC**, CNPJ **03.773.700/0083-53** está registrada neste Conselho sob o nº. 16.918, Processo nº. 0047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combinado com o Art. 1º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRQ-MG sob o nº. 02101270 Processo nº. 0265/01 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de **"Anotação de Responsabilidade Técnica"**.

OBSERVAÇÃO: O Contratante e o Contratado acima referidos se acham regularizados junto a esta entidade até 31 de dezembro de 2020, sob ressalvas acerca de fatores de exclusão.

Válido até **31 de março de 2021**
Belo Horizonte, **08 de julho de 2020**

EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Gerências
CRQ-2ª Região/MG

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255200

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG - CAMPUS CETEC

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

Laboratório Reconhecido RMMG PRC: 3.22

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.
Ponto: Escola Vale do Sol - R. Barra Mansa, 800 - N. Sra Rosário, João Monlevade/MG, Brasil 35930-165.

Contato: Thiago Augusto Dias thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br
Guia de Autorização de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-159

Objeto: Amostras de Partículas Inaláveis

Natureza do trabalho: Ensaios conforme ABNT NBR 13412:1995 (Material particulado em suspensão na atmosfera - Determinação da concentração de partículas inaláveis pelo método do amostrador de grande volume acoplado a um separador inercial de partículas - Método de ensaio)

Data de conclusão	Data de emissão
12/04/2021	13/04/2021

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRQ 02101270
Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar e Emissões Atmosféricas

CIT SENAI FIEMG CAMPUS CETEC

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.
Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam no endereço: http//www.rmmg.org.br na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255200

1 Localização do ponto

1.1 Coordenadas UTM:

X: 691086	Y: 7809507

1.2 Observações

Houve perda da amostragem de n° 1, do dia 05/03/2021, devido à problemas elétricos apresentados no ponto de monitoramento

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 799.00
Data de calibração: 02/02/2021

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255200

3 Resultados da amostragem

	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
Número da amostragem	-	1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	PERDA	6433	6449	6469	6846
Data do Início	dd/mm/aa	05/03/21	11/03/21	17/03/21	23/03/21	29/03/21
Data do Final	dd/mm/aa	06/03/21	12/03/21	18/03/21	24/03/21	30/03/21
Horário Inicial	hh:mm	===	1053,64	1077,78	1101,85	1125,90
Horário Final	hh:mm	===	1077,65	1101,78	1125,85	1149,76
Temperatura média	°C	24	22	23	24	25
Pressão Atmosférica Média	mmHg	===	695	694	697	697
Código do Filtro	-	PERDA	301	302	314	400
Massa final	g	===	2,7015	2,7011	2,7385	2,8042
Massa Inicial	g	===	2,6692	2,6758	2,7009	2,7535
Massa coletada	g	===	0,0323	0,0254	0,0375	0,0507
Pressão Manômetro - Dhf	cmH_2O	===	40,0	39,2	40,2	41,2
Pressão Estagnação - Po	mmHg	===	665,7	665,6	667,4	666,8
Vazão (CPTP) [1]	m³/min	===	1,09	1,08	1,08	1,08
Tempo	min	===	1441	1440	1440	1432
Volume amostrado (CPTP)	m³	===	1564	1559	1560	1547
Concentração (CPTP)	**µg/m³**	**PERDA**	**20,7**	**16,3**	**24,1**	**32,8**
Incerteza (CPTP)	µg/m³	===	0,3	0,3	0,3	0,4
Padrão 24 h [2] (CPTP)	µg/m³	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00
Padrão anual [2] (CPTP)	µg/m³	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
Limite de Quantificação	µg/m³	1,00				

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA Nº 491 de 2018.

4 Declaração de conformidade:

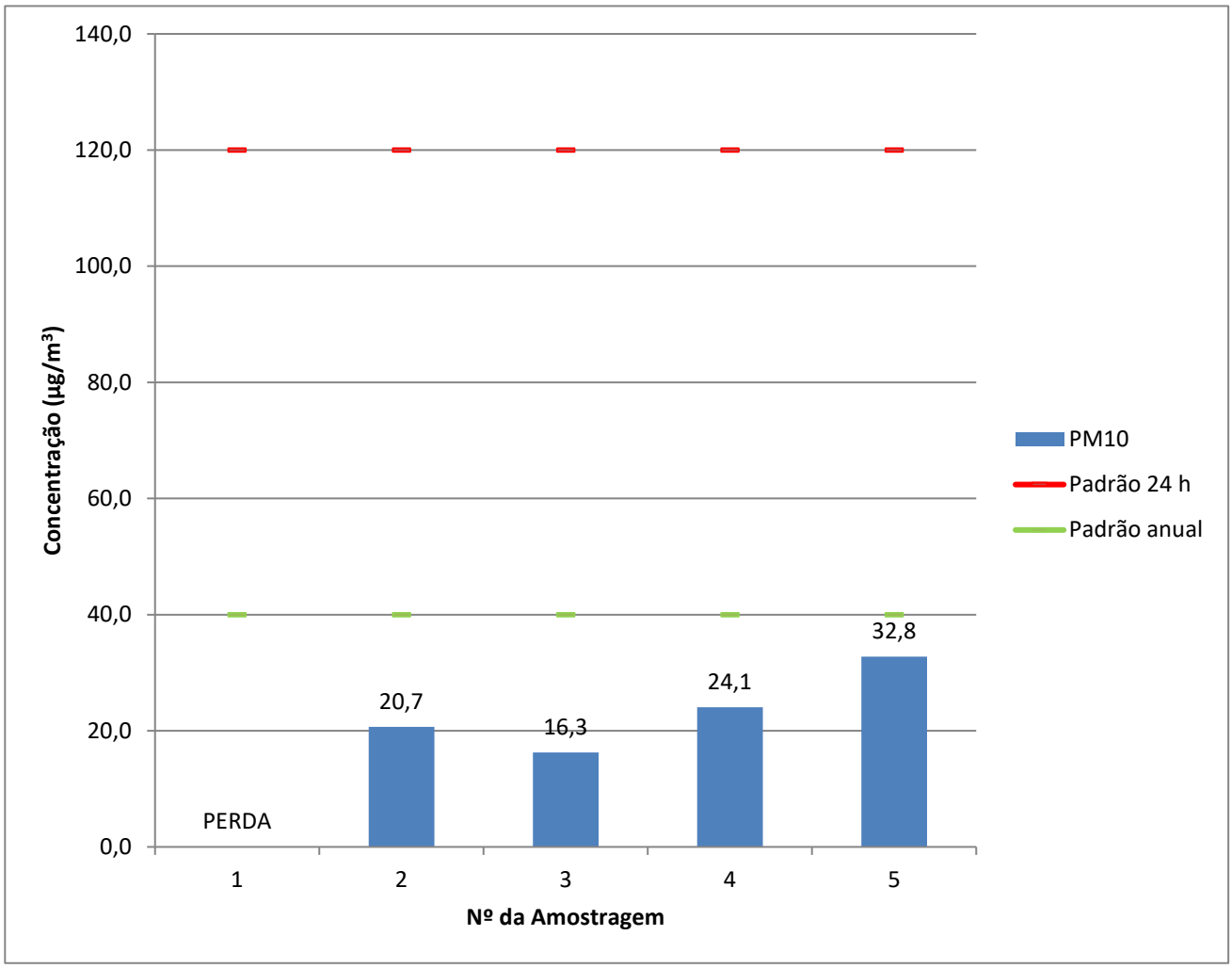
Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), **atendem** aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255200

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 23/21 compreende:
6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.
6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

ANEXO

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255200

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento:	ISTMA 799.00	Data calibração anterior:	06/10/2021
Parâmetro:	Partículas Inaláveis		
Motivo da calibração:	Substituição de escovas		
Técnico responsável:	Charles		
Data de calibração:	02/02/2021		

DADOS GERAIS

Cliente:	ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade		
Atividade:	Mineração	Cidade:	João Monlevade
Local:	Escola Vale do Sol	Ponto nº:	Escola Vale do Sol

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado:	52.4.20	Data da calibração:	13/04/2020
Coeficiente angular (a_1):	1,873	encimento da calibraçã	13/04/2021
Coeficiente linear (b_1)	-0,0324	Correlação (R^2)	0,9999

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg):	691	Temperatura ambiente (°C):	33,1

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa [a]	Manômetro do CPV - Dhc			Manômetro do AGV - Dhf				Po= P_{atm}-Dhf	Po/Patm	Qa	Qa/$T^{1/2}$
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total				
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m^3/min	m^3/(min$K^{1/2}$)
18	5,9	6	11,9	9	9,8	18,8	13,8	677,5	0,980	1,243	0,071
13	5,7	5,8	11,5	13,8	14,5	28,3	20,8	670,5	0,970	1,222	0,070
10	5,4	5,5	10,9	20,7	21,6	42,3	31,1	660,2	0,955	1,190	0,068
9	5,2	5,5	10,7	23,7	24,6	48,3	35,5	655,8	0,949	1,179	0,067
8	5	5,2	10,2	28,6	29,6	58,2	42,8	648,5	0,938	1,152	0,066
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y: Po/Patm e x: Qa/$T^{1/2}$	
Coeficiente angular (a_2)	8,1687
Coeficiente linear (b_2)	0,3993
Coeficiente de correlação (R^2)	0,9974

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255200

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS
Rua São Paulo, 409 - 16º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9801 - CEP: 30170-002
Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br

Nº: W 18438

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA

02 Endereço residencial do profissional: R/Av. Rua Professor Baeta Viana | 03 Nº: 640 / 401 | 04 Bairro: Itapoã | 05 CEP: 31710220

06 Cidade: Belo Horizonte | 07 Estado: MG | 08 Telefone: 31992185470 | 09 E-mail: dangellem@yahoo.com.br

10 Registro no CRQ: _002101270 | 11 Título Profissional: Químico (bacharel) | 12 CPF: _012.149.546-93

CONTRATANTE

13 Nome da Empresa: ArcelorMittal Mina do Andrade

14 Endereço para correspondência: R/Av. Rua do Andrade | 15 Nº: s/nº | 16 Bairro: NA | 17 CEP: 35938-00

18 Cidade: Bela Vista de Minas | 19 Estado: MG | 20 Telefone: 31 38081149 | 21 E-mail: thiago.adv.viana@arcelormittal.com.

22 Registro no CRQ: _ | 23 CNPJ: _17.469.701/0086-66 | 24 Capital Social: _Não informado

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Endereço do Serviço: Rua do Andrade | 26 Nº: s/nº | 27 Bairro: N/A

28 Cidade: Bela Vista de Minas | 29 Estado: MG | 30 Telefone: 31 3808-1149 | 31 CEP: 35938-000

32 Descrição do Serviço: Monitoramento da qualidade do ar

33 Valor do Serviço: _37191,67 | 34 Honorários: _37191,97 | 35 Tipo de Contrato: 7 | 36 Início do Serviço / Data: _01/10/2020 | 37 Prazo: _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

LOCAL E DATA

DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693

Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693
Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'

PROFISSIONAL

CONTRATANTE

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código: ba2592663e49345673b846f1be66cf87

Antônio Augusto Cardoso Costa
Gerente de Mina
50039307

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255200

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG

ATIVIDADE TÉCNICA
(RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição
01	Direção,supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaios e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.
09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

1 - Administração
2 - Autônomo
3 - Empregado (CLT)
4 - Empreitada
5 - Estatutário
6 - Subempreitado
7 - Prestação de Serviços

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255200

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO

MINAS GERAIS

CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

Lv.111 FT Fl.90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL- CAMPUS CETEC, CNPJ 03.773.700/0083-53** está registrada neste Conselho sob o nº. 16.918, Processo nº. 0047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combinado com o Art. 1º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRQ-MG sob o nº. 02101270 Processo nº. 0265/01 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de **"Anotação de Responsabilidade Técnica".**

OBSERVAÇÃO: O Contratante e o Contratado acima referidos se acham regularizados junto a esta entidade até 31 de dezembro de 2020, salvo alterações antes do término da emissão.

Válido até **31 de março de 2021**
Belo Horizonte, **08 de julho de 2020**

EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Gerências
CRQ-2ª Região/MG

Rua São Paulo, 409 - 16º andar - Ed. Avenida - Fone.: (31) 3279-9800 - Fax: (31) 3279-9801 - cep: 30170-902 - Belo Horizonte - Minas Gerais - http://www.crqmg.org.br - email: crq@crqmg.org.br

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255201

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG - CAMPUS CETEC

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

Laboratório Reconhecido RMMG PRC: 3.22

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.
Ponto: Rua Novo Horizonte, 209 José Elói, João Monlevade/MG, Brasil, CEP: 35930-220.

Contato: Thiago Augusto Dias thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br
Guia de Autorização de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-159

Objeto: Amostras de Partículas Totais em Suspensão

Natureza do trabalho: Amostragem e ensaios conforme ABNT NBR 9547:1997 (Material particulado em suspensão no ar ambiente - Determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume)

Data de conclusão	Data de emissão
12/04/2021	13/04/2021

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRQ 02101270
Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar e Emissões Atmosféricas

CIT SENAI FIEMG CAMPUS CETEC

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255201

1 Localização do ponto

1.1 Coordenadas UTM:

X: 692020	Y: 7809575

1.2 Observações

Houve perda na amostragem de nº 5, do dia 29/03/2021 uma vez que a extensão elétrica do ponto que liga o equipamento estava cortada quando da coleta do filtro. Sendo assim, não houve amostragem nesse dia.

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 976.00
Data de calibração: 02/02/2021

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255201

3 Resultados da amostragem

	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
Número da amostragem	-	1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	5757	6434	6448	6468	PERDA
Data do Início	dd/mm/aa	05/03/21	11/03/21	17/03/21	23/03/21	29/03/21
Data do Final	dd/mm/aa	06/03/21	12/03/21	18/03/21	24/03/21	30/03/21
Horário Inicial	hh:mm	627,54	651,61	675,74	699,82	===
Horário Final	hh:mm	651,55	675,61	699,74	723,83	===
Temperatura média	°C	24	22	23	24	25
Pressão Atmosférica Média	mmHg	695	692	696	697	===
Código do Filtro	-	295	300	307	315	PERDA
Massa final	g	2,7737	2,7201	2,7111	2,8840	===
Massa Inicial	g	2,7252	2,6776	2,6638	2,7062	===
Massa coletada	g	0,0485	0,0425	0,0473	0,1777	===
Pressão Manômetro - Dhf	cmH_2O	46,8	46,4	47,0	46,5	===
Pressão Estagnação - Po	mmHg	660,9	658,1	661,1	662,4	===
Vazão (CPTP) [1]	m³/min	1,1	1,1	1,1	1,1	===
Tempo	min	1441	1440	1440	1441	===
Volume amostrado (CPTP)	m³	1633	1634	1635	1638	===
Concentração (CPTP)	**µg/m³**	**29,7**	**26,0**	**28,9**	**108,5**	**PERDA**
Incerteza (CPTP)	µg/m³	0,3	0,3	0,3	0,7	===
Padrão 24 h [2] (CPTP)	µg/m³	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
Padrão anual [2] (CPTP)	µg/m³	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00
Limite de Quantificação	µg/m³	1,00				

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA Nº 491 de 2018.

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), **atendem** aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

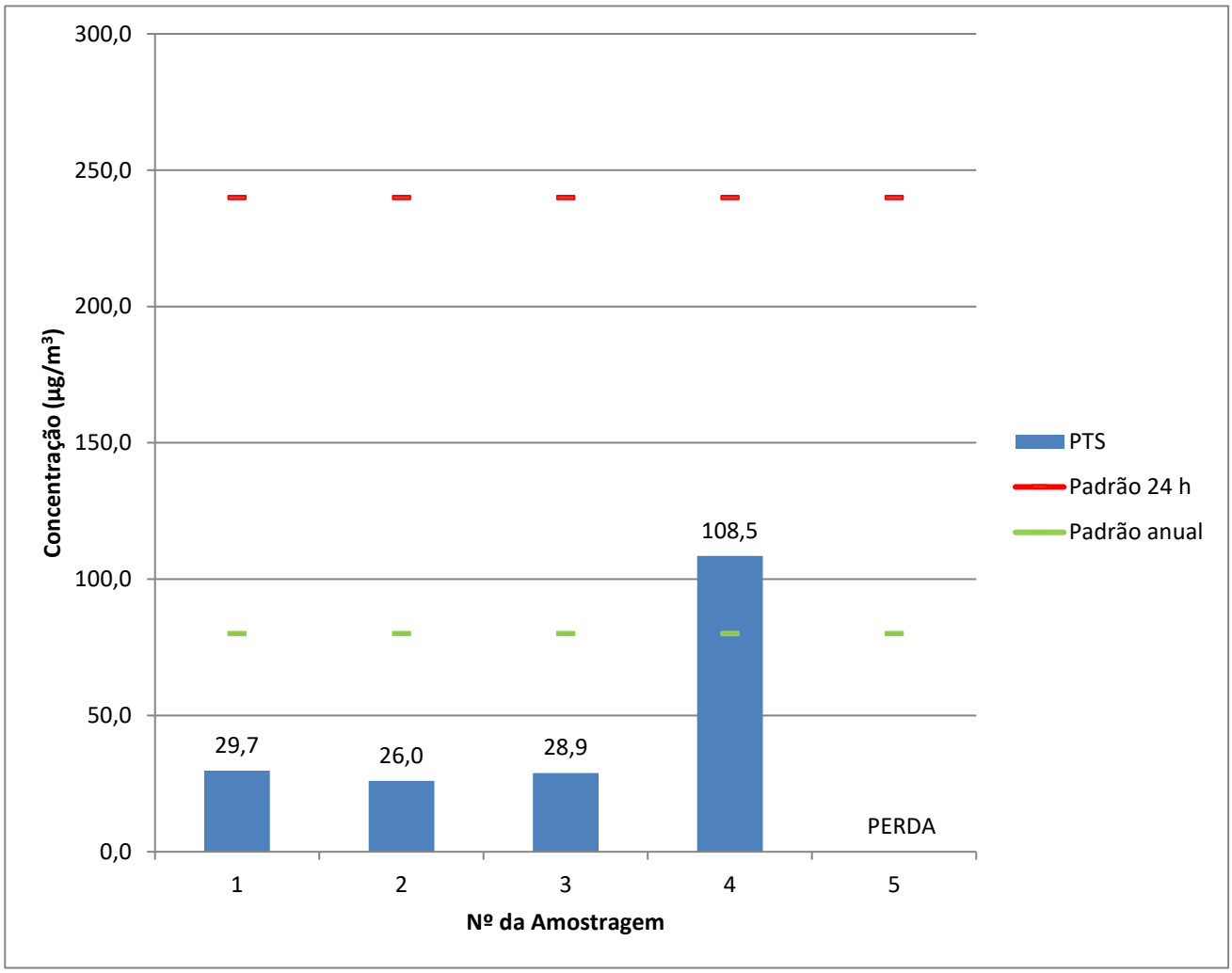
Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

SENAI
IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255201

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 23/21 compreende:
6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.
6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

ANEXO

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255201

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento: ISTMA 976.00 Data calibração anterior: 13/11/2020
Parâmetro: Partículas Totais em Suspensão
Motivo da calibração: TROCA DE MOTOR E ESCOVA
Técnico responsável: Charles - Dângelle
Data de calibração: 02/02/2021

DADOS GERAIS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Atividade: Mineração Cidade: João Monlevade
Local: José Eloi Ponto nº: José Eloi

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado: 52.4.20 Data da calibração: 13/04/2020
Coeficiente angular (a_1): 1,873 Vencimento da calibração: 13/04/2021
Coeficiente linear (b_1) -0,0324 Correlação (R^2) 0,9999

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg): 693 Temperatura ambiente (°C): 31,2

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa [a]	Manômetro do CPV -			Manômetro do AGV - Dhf				Po= P_{atm}-Dhf	Po/Patm	Qa	$Qa/T^{1/2}$
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total				
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m^3/min	$m^3/(minK^{1/2})$
18	7,2	7,3	14,5	11,4	11,1	22,5	16,5	676,8	0,976	1,364	0,078
13	6,7	6,8	13,5	16,7	16,1	32,8	24,1	669,2	0,965	1,317	0,075
10	6	6,2	12,2	23,2	22,3	45,5	33,5	659,8	0,952	1,253	0,072
9	5,8	5,7	11,5	26,5	26	52,5	38,6	654,7	0,944	1,217	0,070
8	5,4	5,5	10,9	31,5	30,5	62,0	45,6	647,7	0,934	1,185	0,068
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y: Po/Patm e x: $Qa/T^{1/2}$	
Coeficiente angular (a_2)	3,9566
Coeficiente linear (b_2)	0,6669
Coeficiente de correlação (R^2)	0,9956

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255201

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS
Rua São Paulo, 403 - 16º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9801 - CEP: 30170-002
Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br

Nº: W 18438

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA

02 Endereço residencial do profissional: R/Av. Rua Professor Baeta Viana | 03 Nº: 640 / 401 | 04 Bairro: Itapoã | 05 CEP: 31710220

06 Cidade: Belo Horizonte | 07 Estado: MG | 08 Telefone: 31992185470 | 09 E-mail: dangellem@yahoo.com.br

10 Registro no CRQ: _002101270 | 11 Título Profissional: Químico (bacharel) | 12 CPF: _012.149.546-93

CONTRATANTE

13 Nome da Empresa: ArcelorMittal Mina do Andrade

14 Endereço para correspondência: R/Rua do Andrade | 15 Nº: s/nº | 16 Bairro: NA | 17 CEP: 35938-00

18 Cidade: Bela Vista de Minas | 19 Estado: MG | 20 Telefone: 31 38081149 | 21 E-mail: thiago.adv.viana@arcelormittal.com.

22 Registro no CRQ: _ | 23 CNPJ: _17.469.701/0086-66 | 24 Capital Social: _Não informado

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Endereço do Serviço: Rua do Andrade | 26 Nº: s/nº | 27 Bairro: N/A

28 Cidade: Bela Vista de Minas | 29 Estado: MG | 30 Telefone: 31 3808-1149 | 31 CEP: 35938-000

32 Descrição do Serviço: Monitoramento da qualidade do ar

33 Valor do Serviço: _37191,67 | 34 Honorários: _37191,97 | 35 Tipo de Contrato: 7 | 36 Início do Serviço / Data: _01/10/2020 | 37 Prazo: _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

LOCAL E DATA: DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693 — Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693 Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'

PROFISSIONAL

CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código: ba2592663e49345673b846f1be66cf87

Antônio Augusto Cardoso Costa
Gerente de Mina
50039307

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255201

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG

ATIVIDADE TÉCNICA
(RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição
01	Direção,supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaios e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.
09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

1 - Administração
2 - Autônomo
3 - Empregado (CLT)
4 - Empreitada
5 - Estatutário
6 - Subempreitado
7 - Prestação de Serviços

SENAI

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio Nº 255201

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO

MINAS GERAIS

CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

Lv.111 FT Fl.90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL- CAMPUS CETEC, CNPJ 03.773.700/0083-53** está registrada neste Conselho sob o nº. 16.918, Processo nº. 0047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combinado com o Art. 1º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRQ-MG sob o nº. 02101270 Processo nº. 0265/01 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de "**Anotação de Responsabilidade Técnica**".

OBSERVAÇÃO: O Contratante e o Contratado acima referidos se acham regularizados junto a esta entidade até 31 de dezembro de 2020, sobre obrigações anual de término de exercício

Válido até **31 de março de 2021**
Belo Horizonte, **08 de julho de 2020**

EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Gerências
CRQ-2ª Região/MG

Rua São Paulo, 409 - 16º andar - Ed.Avenida - Fone.: (31) 3279-9800 - Fax: (31) 3279-9801 - cep: 30170-902 - Belo Horizonte - Minas Gerais - http://www.crqmg.org.br - email: crq@crqmg.org.br

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255579

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG - CAMPUS CETEC

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

Laboratório Reconhecido RMMG PRC: 3.22

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.
Ponto: Escola Vale do Sol - R. Barra Mansa, 800 - N. Sra Rosário, João Monlevade/MG, Brasil 35930-165.

Contato: Thiago Augusto Dias thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br
Guia de Autorização de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-211

Objeto: Amostras de Partículas Totais em Suspensão

Natureza do trabalho: Amostragem e ensaios conforme ABNT NBR 9547:1997 (Material particulado em suspensão no ar ambiente - Determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume)

Data de conclusão	Data de emissão
07/05/2021	07/05/2021

.

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRQ 02101270
Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar e Emissões Atmosféricas

CIT SENAI FIEMG CAMPUS CETEC

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255579

1 Localização do ponto

1.1 Coordenadas UTM:

X: 691086	Y: 7809507

1.2 Observações

***

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 798.00
Data de calibração: 02/02/2021

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255579

3 Resultados da amostragem

	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
Número da amostragem	-	1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	6850	7654	7651	7649	7839
Data do Início	dd/mm/aa	04/04/21	10/04/21	16/04/21	22/04/21	28/04/21
Data do Final	dd/mm/aa	05/04/21	11/04/21	17/04/21	23/04/21	29/04/21
Horário Inicial	hh:mm	1788,57	1812,68	1836,75	1860,88	1884,99
Horário Final	hh:mm	1812,57	1836,68	1860,75	1884,95	1909,00
Temperatura média	°C	23	20	21	21	22
Pressão Atmosférica Média	mmHg	691	696	695	694	694
Código do Filtro	-	462	454	447	441	646
Massa final	g	2,8738	2,8829	2,8609	2,8590	2,7915
Massa Inicial	g	2,8247	2,8370	2,8058	2,8091	2,7429
Massa coletada	g	0,0491	0,0551	0,0551	0,0499	0,0486
Pressão Manômetro - Dhf	cmH_2O	35,8	36,0	36,0	36,6	41,7
Pressão Estagnação - Po	mmHg	664,7	669,8	668,1	667,1	663,2
Vazão (CPTP) [1]	m³/min	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Tempo	min	1440	1440	1440	1444	1441
Volume amostrado (CPTP)	m³	1567	1586	1579	1581	1561
Concentração (CPTP)	**µg/m³**	**31,3**	**28,9**	**34,9**	**31,6**	**31,1**
Incerteza (CPTP)	µg/m³	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Padrão 24 h [2] (CPTP)	µg/m³	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
Padrão anual [2] (CPTP)	µg/m³	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00
Limite de Quantificação	µg/m³	1,00				

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA Nº 491 de 2018.

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), **atendem** aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

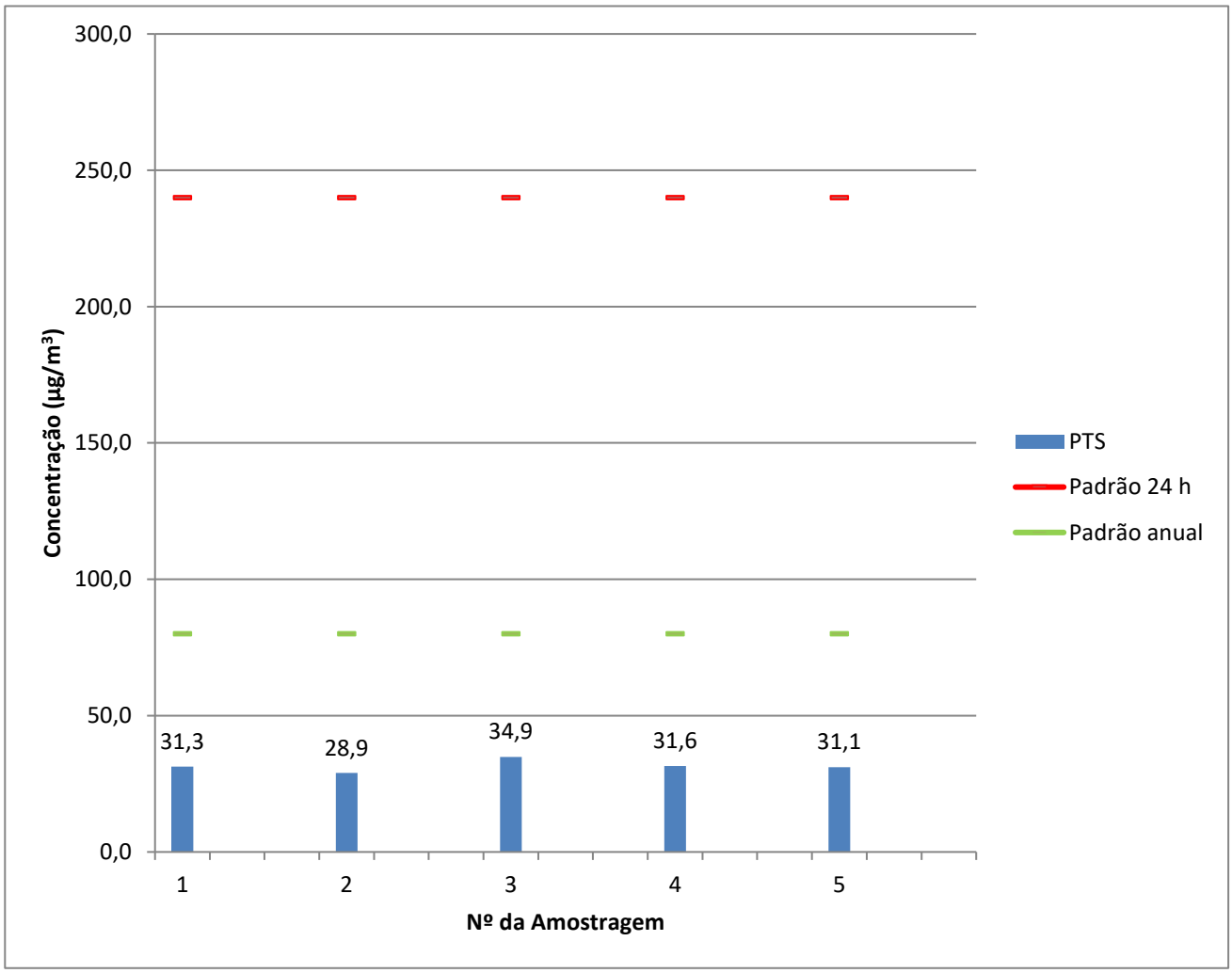
Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

SENAI
IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255579

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 39/21 compreende:
6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.
6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

ANEXO

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255579

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento: ISTMA 798.00 Data calibração anterior: 06/10/2021
Parâmetro: Partículas Totais em Suspensão
Motivo da calibração: TROCA DE MOTOR E ESCOVA
Técnico responsável: Charles - Dângelle
Data de calibração: 02/02/2021

DADOS GERAIS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Atividade: Mineração Cidade: João Monlevade
Local: Escola Vale do Sol Ponto nº: José Eloi

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado: 52.4.20 Data da calibração: 13/04/2020
Coeficiente angular (a_1): 1,873 Vencimento da calibração: 13/04/2021
Coeficiente linear (b_1) -0,0324 Correlação (R^2) 0,9999

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg): 691 Temperatura ambiente (°C): 33,1

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa [a]	Manômetro do CPV -			Manômetro do AGV - Dhf				Po= P_{atm}-Dhf	Po/Patm	Qa	$Qa/T^{1/2}$
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total				
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m^3/min	$m^3/(minK^{1/2})$
18	5,8	6,1	11,9	8,6	10,2	18,8	13,8	677,5	0,980	1,243	0,071
13	5,7	5,8	11,5	12,8	15	27,8	20,4	670,9	0,970	1,222	0,070
10	5,4	5,6	11,0	19,2	22,2	41,4	30,4	660,9	0,956	1,196	0,068
9	5,3	5,5	10,8	22,5	26,3	48,8	35,9	655,4	0,948	1,185	0,068
8	5,1	5,3	10,4	26,9	31,7	58,6	43,1	648,2	0,938	1,163	0,066
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y: Po/Patm e x: $Qa/T^{1/2}$	
Coeficiente angular (a_2)	9,4660
Coeficiente linear (b_2)	0,3083
Coeficiente de correlação (R^2)	0,9969

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255579

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS
Rua São Paulo, 409 - 16º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9801 - CEP: 30170-002
Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br

Nº: W 18438

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA

02 Endereço residencial do profissional: R/Av. Rua Professor Baeta Viana

03 Nº: 640 / 401

04 Bairro: Itapoã

05 CEP: 31710220

06 Cidade: Belo Horizonte

07 Estado: MG

08 Telefone: 31992185470

09 E-mail: dangellem@yahoo.com.br

10 Registro no CRQ: _002101270

11 Título Profissional: Químico (bacharel)

12 CPF: _012.149.546-93

CONTRATANTE

13 Nome da Empresa: ArcelorMittal Mina do Andrade

14 Endereço para correspondência: R/Av. Rua do Andrade

15 Nº: s/nº

16 Bairro: NA

17 CEP: 35938-00

18 Cidade: Bela Vista de Minas

19 Estado: MG

20 Telefone: 31 38081149

21 E-mail: thiago.adv.viana@arcelormittal.com.

22 Registro no CRQ: _

23 CNPJ: _17.469.701/0086-66

24 Capital Social: _Não informado

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Endereço do Serviço: Rua do Andrade

26 Nº: s/nº

27 Bairro: N/A

28 Cidade: Bela Vista de Minas

29 Estado: MG

30 Telefone: 31 3808-1149

31 CEP: 35938-000

32 Descrição do Serviço: Monitoramento da qualidade do ar

33 Valor do Serviço: _37191,67

34 Honorários: _37191,97

35 Tipo de Contrato: 7

36 Início do Serviço / Data: _01/10/2020

37 Prazo: _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693

LOCAL - DATA

Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693
Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'

PROFISSIONAL

CONTRATANTE

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código: ba2592663e49345673b846f1be66cf87

Antônio Augusto Cardoso Costa
Gerente de Mina
50039307

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255579

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG

ATIVIDADE TÉCNICA
(RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição
01	Direção,supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaios e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.
09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

1 - Administração
2 - Autônomo
3 - Empregado (CLT)
4 - Empreitada
5 - Estatutário
6 - Subempreitado
7 - Prestação de Serviços

SENAI

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio Nº 255579

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO
MINAS GERAIS

CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

Lv.111 FT Fl.90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL- CAMPUS CETEC**, CNPJ **03.773.700/0083-53** está registrada neste Conselho sob o nº. 16.918, Processo nº. 0047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combinado com o Art. 1º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRQ-MG sob o nº. 02101270 Processo nº. 0265/01 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de **"Anotação de Responsabilidade Técnica"**.

OBSERVAÇÃO: O Contratante e o Contratado acima referidos se acham regularizados junto a esta entidade até 31 de dezembro de 2020, sob ressalvas quanto aos demais dados do contrato.

Válido até **31 de março de 2021**
Belo Horizonte, **08 de julho de 2020**

EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Gerências
CRQ-2ª Região/MG

Rua São Paulo, 409 - 16º andar - Ed. Avenida - Fone.: (31) 3279-9800 - Fax: (31) 3279-9801 - cep: 30170-902 - Belo Horizonte - Minas Gerais - http://www.crqmg.org.br - email: crq@crqmg.org.br

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255580

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG - CAMPUS CETEC

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

Laboratório Reconhecido RMMG PRC: 3.22

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.
Ponto: Escola Vale do Sol - R. Barra Mansa, 800 - N. Sra Rosário, João Monlevade/MG, Brasil 35930-165.

Contato: Thiago Augusto Dias thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br
Guia de Autorização de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-210

Objeto: Amostras de Partículas Inaláveis

Natureza do trabalho: Ensaios conforme ABNT NBR 13412:1995 (Material particulado em suspensão na atmosfera - Determinação da concentração de partículas inaláveis pelo método do amostrador de grande volume acoplado a um separador inercial de partículas - Método de ensaio)

Data de conclusão	Data de emissão
07/05/2021	07/05/2021

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRQ 02101270
Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar e Emissões Atmosféricas

CIT SENAI FIEMG CAMPUS CETEC

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam no endereço: http//www.rmmg.org.br na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255580

1 Localização do ponto

1.1 Coordenadas UTM:

X: 691086	Y: 7809507

1.2 Observações

***

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 799.00
Data de calibração: 02/02/2021

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255580

3 Resultados da amostragem

	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
Número da amostragem	-	1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	6849	7653	7652	7656	7840
Data do Início	dd/mm/aa	04/04/21	10/04/21	16/04/21	22/04/21	28/04/21
Data do Final	dd/mm/aa	05/04/21	11/04/21	17/04/21	23/04/21	29/04/21
Horário Inicial	hh:mm	1150,19	1174,27	1198,35	1222,44	1246,47
Horário Final	hh:mm	1174,18	1198,27	1222,35	1246,45	1270,47
Temperatura média	°C	23	20	21	21	22
Pressão Atmosférica Média	mmHg	691	696	695	694	694
Código do Filtro	-	461	449	448	440	647
Massa final	g	2,8361	2,8678	2,8253	2,7946	2,7615
Massa Inicial	g	2,8095	2,8380	2,7907	2,7701	2,7292
Massa coletada	g	0,0266	0,0298	0,0346	0,0245	0,0323
Pressão Manômetro - Dhf	cmH_2O	36,1	36,7	36,8	46,5	41,8
Pressão Estagnação - Po	mmHg	664,5	669,1	667,6	659,8	663,1
Vazão (CPTP) [1]	m³/min	1,08	1,10	1,09	1,07	1,08
Tempo	min	1439	1440	1440	1441	1440
Volume amostrado (CPTP)	m³	1562	1579	1573	1543	1554
Concentração (CPTP)	**µg/m³**	**17,0**	**18,8**	**22,0**	**15,9**	**20,8**
Incerteza (CPTP)	µg/m³	0,3	0,4	0,4	0,3	0,4
Padrão 24 h [2] (CPTP)	µg/m³	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00
Padrão anual [2] (CPTP)	µg/m³	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
Limite de Quantificação	µg/m³	1,00				

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA Nº 491 de 2018.

4 Declaração de conformidade:

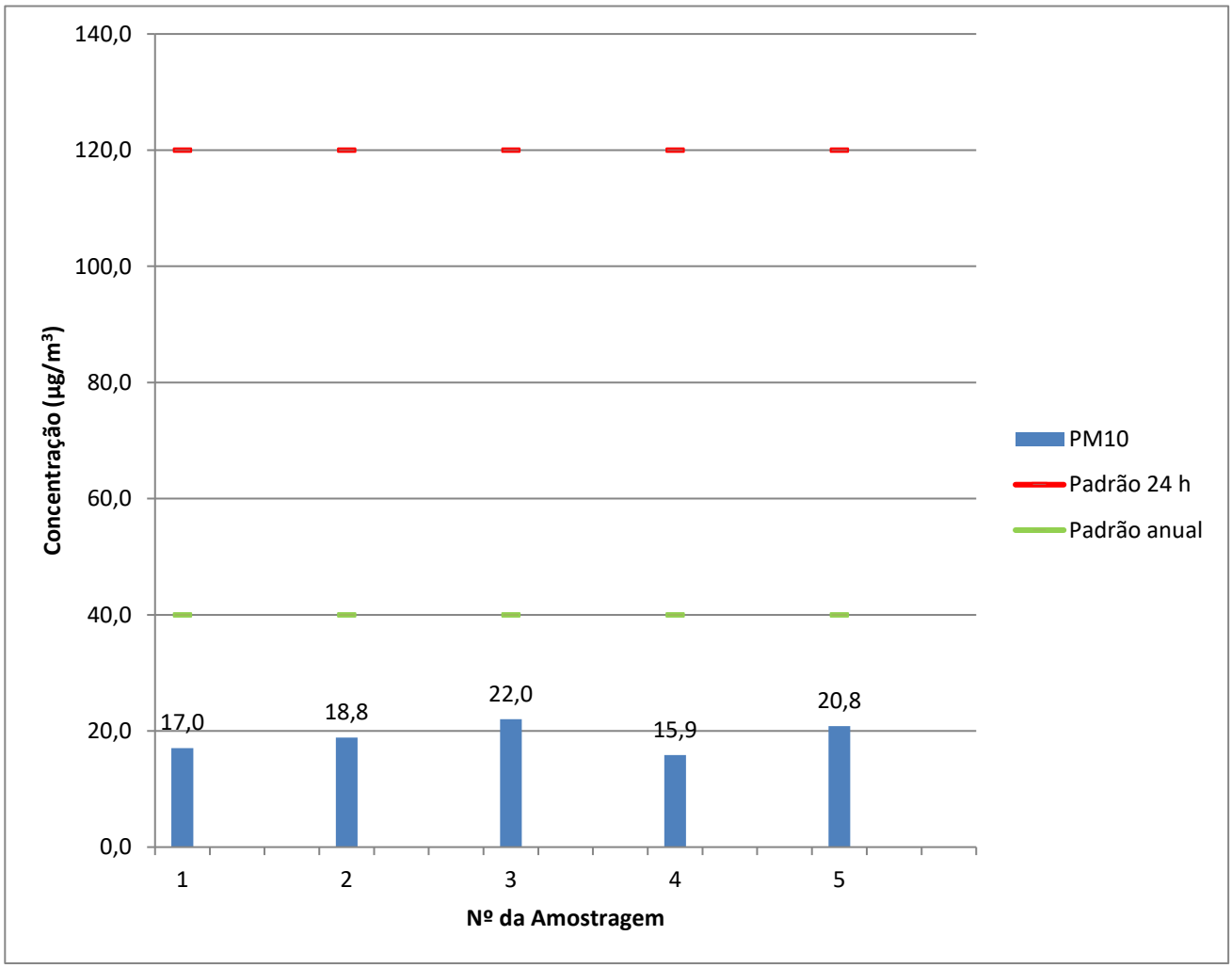
Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), **atendem** aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

SENAI
IST em Meio Ambiente
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255580

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 39/21 compreende:
6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.
6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

ANEXO

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255580

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento:	ISTMA 799.00	Data calibração anterior:	06/10/2021
Parâmetro:	Partículas Inaláveis		
Motivo da calibração:	Substituição de escovas		
Técnico responsável:	Charles		
Data de calibração:	02/02/2021		

DADOS GERAIS

Cliente:	ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade		
Atividade:	Mineração	Cidade:	João Monlevade
Local:	Escola Vale do Sol	Ponto nº:	Escola Vale do Sol

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado:	52.4.20	Data da calibração:	13/04/2020
Coeficiente angular (a_1):	1,873	encimento da calibraçã	13/04/2021
Coeficiente linear (b_1)	-0,0324	Correlação (R^2)	0,9999

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg):	691	Temperatura ambiente (°C):	33,1

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa [a]	Manômetro do CPV - Dhc			Manômetro do AGV - Dhf				Po= P_{atm}-Dhf	Po/Patm	Qa	$Qa/T^{1/2}$
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total				
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m^3/min	$m^3/(minK^{1/2})$
18	5,9	6	11,9	9	9,8	18,8	13,8	677,5	0,980	1,243	0,071
13	5,7	5,8	11,5	13,8	14,5	28,3	20,8	670,5	0,970	1,222	0,070
10	5,4	5,5	10,9	20,7	21,6	42,3	31,1	660,2	0,955	1,190	0,068
9	5,2	5,5	10,7	23,7	24,6	48,3	35,5	655,8	0,949	1,179	0,067
8	5	5,2	10,2	28,6	29,6	58,2	42,8	648,5	0,938	1,152	0,066
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y: Po/Patm e x: $Qa/T^{1/2}$	
Coeficiente angular (a_2)	8,1687
Coeficiente linear (b_2)	0,3993
Coeficiente de correlação (R^2)	0,9974

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255580

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS
Rua São Paulo, 409 - 16º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9801 - CEP: 30170-002
Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br

Nº: W 18438

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA

02 Endereço residencial do profissional: R/Av. Rua Professor Baeta Viana | 03 Nº: 640 / 401 | 04 Bairro: Itapoã | 05 CEP: 31710220

06 Cidade: Belo Horizonte | 07 Estado: MG | 08 Telefone: 31992185470 | 09 E-mail: dangellem@yahoo.com.br

10 Registro no CRQ: _002101270 | 11 Título Profissional: Químico (bacharel) | 12 CPF: _012.149.546-93

CONTRATANTE

13 Nome da Empresa: ArcelorMittal Mina do Andrade

14 Endereço para correspondência: R/Av. Rua do Andrade | 15 Nº: s/nº | 16 Bairro: NA | 17 CEP: 35938-00

18 Cidade: Bela Vista de Minas | 19 Estado: MG | 20 Telefone: 31 38081149 | 21 E-mail: thiago.adv.viana@arcelormittal.com.

22 Registro no CRQ: _ | 23 CNPJ: _17.469.701/0086-66 | 24 Capital Social: _Não informado

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Endereço do Serviço: Rua do Andrade | 26 Nº: s/nº | 27 Bairro: N/A

28 Cidade: Bela Vista de Minas | 29 Estado: MG | 30 Telefone: 31 3808-1149 | 31 CEP: 35938-000

32 Descrição do Serviço: Monitoramento da qualidade do ar

33 Valor do Serviço: _37191,67 | 34 Honorários: _37191,97 | 35 Tipo de Contrato: 7 | 36 Início do Serviço / Data: _01/10/2020 | 37 Prazo: _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

LOCAL E DATA

DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693

Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693
Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'

PROFISSIONAL

CONTRATANTE

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código: ba2592663e49345673b846f1be66cf87

Antônio Augusto Cardoso Costa
Gerente de Mina
50039307

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255580

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG

ATIVIDADE TÉCNICA
(RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição
01	Direção,supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaios e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.
09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

1 - Administração
2 - Autônomo
3 - Empregado (CLT)
4 - Empreitada
5 - Estatutário
6 - Subempreitado
7 - Prestação de Serviços

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255580

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO

MINAS GERAIS

CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

Lv.111 FT Fl.90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL- CAMPUS CETEC, CNPJ 03.773.700/0083-53** está registrada neste Conselho sob o nº. 16.918, Processo nº. 0047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combinado com o Art. 1º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRQ-MG sob o nº. 02101270 Processo nº. 0265/01 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de **"Anotação de Responsabilidade Técnica".**

OBSERVAÇÃO: O Contratante e o Contratado acima referidos se acham regularizados junto a esta entidade até 31 de dezembro de 2020, salvo alterações antes de término do contrato.

Válido até **31 de março de 2021**
Belo Horizonte, **08 de julho de 2020**

EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Gerências
CRQ-2ª Região/MG

Rua São Paulo, 409 - 16º andar - Ed. Avenida - Fone.: (31) 3279-9800 - Fax: (31) 3270-8801 - cep: 30170-902 - Belo Horizonte - Minas Gerais - http://www.crqmg.org.br - email: crq@crqmg.org.br

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255581

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG - CAMPUS CETEC

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

Laboratório Reconhecido RMMG PRC: 3.22

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.
Ponto: Rua Novo Horizonte, 209 José Elói, João Monlevade/MG, Brasil, CEP: 35930-220.

Contato: Thiago Augusto Dias thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br
Guia de Autorização de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-210

Objeto: Amostras de Partículas Totais em Suspensão

Natureza do trabalho: Amostragem e ensaios conforme ABNT NBR 9547:1997 (Material particulado em suspensão no ar ambiente - Determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume)

Data de conclusão	Data de emissão
07/05/2021	07/05/2021

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRQ 02101270
Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar e Emissões Atmosféricas

CIT SENAI FIEMG CAMPUS CETEC

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255581

1 Localização do ponto

1.1 Coordenadas UTM:

X: 692020	Y: 7809575

1.2 Observações

Durante a amostragem de n° 4, do dia 22/04/2021, ocorreu problemas elétricos no equipamento, ocasionando operação em tempo de operação menor que 24 horas.

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 976.00
Data de calibração: 02/02/2021

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255581

3 Resultados da amostragem

	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
Número da amostragem	-	1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	6848	7655	7650	7841	7838
Data do Início	dd/mm/aa	04/04/21	10/04/21	16/04/21	22/04/21	28/04/21
Data do Final	dd/mm/aa	05/04/21	11/04/21	17/04/21	23/04/21	29/04/21
Horário Inicial	hh:mm	723,89	747,99	772,09	796,18	812,16
Horário Final	hh:mm	747,89	771,99	796,09	812,13	836,15
Temperatura média	°C	23	20	21	21	22
Pressão Atmosférica Média	mmHg	693	698	696	691	694
Código do Filtro	-	460	455	444	437	645
Massa final	g	2,8752	2,8871	2,8472	2,8032	2,7958
Massa Inicial	g	2,8246	2,8260	2,8289	2,8021	836,15
Massa coletada	g	0,0506	0,0611	0,0183	0,0011	0,0697
Pressão Manômetro - Dhf	cmH_2O	43,5	42,6	41,8	45,7	46,8
Pressão Estagnação - Po	mmHg	661,0	666,2	665,6	657,0	660,0
Vazão (CPTP) [1]	m³/min	1,1	1,2	1,2	1,1	1,1
Tempo	min	1440	1440	1440	957	1439
Volume amostrado (CPTP)	m³	1650	1675	1674	1087	1635
Concentração (CPTP)	**µg/m³**	**30,7**	**36,5**	**10,9**	**1,0**	**42,6**
Incerteza (CPTP)	µg/m³	0,5	0,5	0,3	0,4	0,6
Padrão 24 h [2] (CPTP)	µg/m³	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
Padrão anual [2] (CPTP)	µg/m³	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00
Limite de Quantificação	µg/m³	1,00				

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA Nº 491 de 2018.

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), **atendem** aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

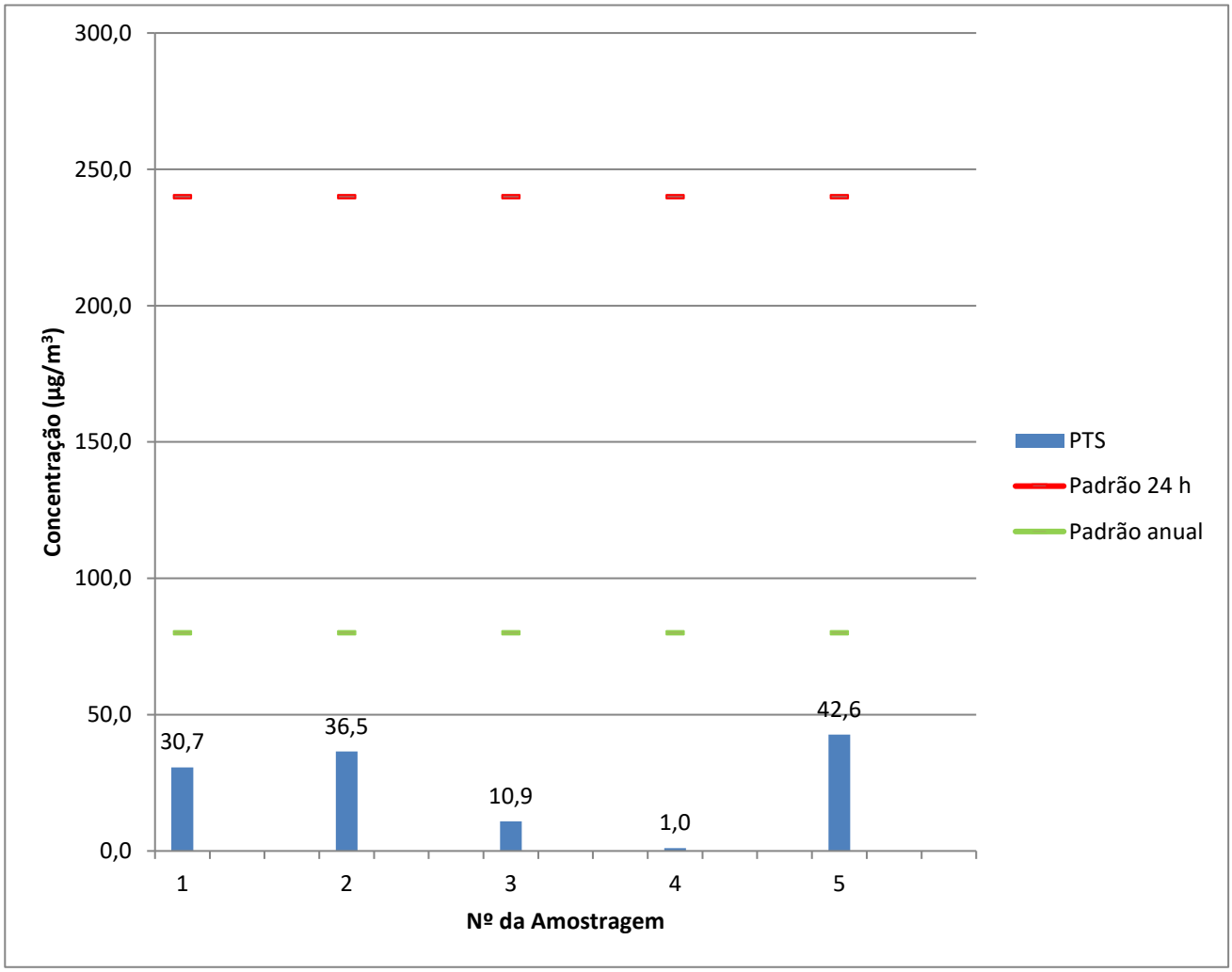
Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

SENAI
IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255581

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 39/21 compreende:
6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.
6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

ANEXO

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255581

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento: ISTMA 976.00 Data calibração anterior: 13/11/2020
Parâmetro: Partículas Totais em Suspensão
Motivo da calibração: TROCA DE MOTOR E ESCOVA
Técnico responsável: Charles - Dângelle
Data de calibração: 02/02/2021

DADOS GERAIS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Atividade: Mineração Cidade: João Monlevade
Local: José Eloi Ponto nº: José Eloi

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado: 52.4.20 Data da calibração: 13/04/2020
Coeficiente angular (a_1): 1,873 Vencimento da calibração: 13/04/2021
Coeficiente linear (b_1) -0,0324 Correlação (R^2) 0,9999

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg): 693 Temperatura ambiente (°C): 31,2

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa [a]	Manômetro do CPV -			Manômetro do AGV - Dhf				Po= P_{atm}-Dhf	Po/Patm	Qa	$Qa/T^{1/2}$
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total				
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m^3/min	$m^3/(minK^{1/2})$
18	7,2	7,3	14,5	11,4	11,1	22,5	16,5	676,8	0,976	1,364	0,078
13	6,7	6,8	13,5	16,7	16,1	32,8	24,1	669,2	0,965	1,317	0,075
10	6	6,2	12,2	23,2	22,3	45,5	33,5	659,8	0,952	1,253	0,072
9	5,8	5,7	11,5	26,5	26	52,5	38,6	654,7	0,944	1,217	0,070
8	5,4	5,5	10,9	31,5	30,5	62,0	45,6	647,7	0,934	1,185	0,068
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y: Po/Patm e x: $Qa/T^{1/2}$	
Coeficiente angular (a_2)	3,9566
Coeficiente linear (b_2)	0,6669
Coeficiente de correlação (R^2)	0,9956

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255581

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS
Rua São Paulo, 403 - 16º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9801 - CEP: 30170-002
Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br

Nº: W 18438

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA

02 Endereço residencial do profissional: R/Av. Rua Professor Baeta Viana | 03 Nº: 640 / 401 | 04 Bairro: Itapoã | 05 CEP: 31710220

06 Cidade: Belo Horizonte | 07 Estado: MG | 08 Telefone: 31992185470 | 09 E-mail: dangellem@yahoo.com.br

10 Registro no CRQ: _002101270 | 11 Título Profissional: Químico (bacharel) | 12 CPF: _012.149.546-93

CONTRATANTE

13 Nome da Empresa: ArcelorMittal Mina do Andrade

14 Endereço para correspondência: R/Av. Rua do Andrade | 15 Nº: s/nº | 16 Bairro: NA | 17 CEP: 35938-00

18 Cidade: Bela Vista de Minas | 19 Estado: MG | 20 Telefone: 31 38081149 | 21 E-mail: thiago.adv.viana@arcelormittal.com.

22 Registro no CRQ: _ | 23 CNPJ: _17.469.701/0086-66 | 24 Capital Social: _Não informado

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Endereço do Serviço: Rua do Andrade | 26 Nº: s/nº | 27 Bairro: N/A

28 Cidade: Bela Vista de Minas | 29 Estado: MG | 30 Telefone: 31 3808-1149 | 31 CEP: 35938-000

32 Descrição do Serviço: Monitoramento da qualidade do ar

33 Valor do Serviço: _37191,67 | 34 Honorários: _37191,97 | 35 Tipo de Contrato: 7 | 36 Início do Serviço / Data: _01/10/2020 | 37 Prazo: _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

LOCAL E DATA

DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693

Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693
Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'

PROFISSIONAL

CONTRATANTE

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código: ba2592663e49345673b846f1be66cf87

Antônio Augusto Cardoso Costa
Gerente de Mina
50039307

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255581

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG

ATIVIDADE TÉCNICA
(RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição
01	Direção,supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaios e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.
09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

1 - Administração
2 - Autônomo
3 - Empregado (CLT)
4 - Empreitada
5 - Estatutário
6 - Subempreitado
7 - Prestação de Serviços

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255581

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO

MINAS GERAIS

CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

Lv.111 FT Fl.90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL- CAMPUS CETEC, CNPJ 03.773.700/0083-53** está registrada neste Conselho sob o nº. 16.918, Processo nº. 0047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combinado com o Art. 1º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRQ-MG sob o nº. 02101270 Processo nº. 0265/01 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de **"Anotação de Responsabilidade Técnica".**

OBSERVAÇÃO: O Contratante e o Contratado acima referidos se acham regularizados junto a esta entidade até 31 de dezembro de 2020, sobre obrigações anual de término de exercício.

EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Gerências
CRQ-2ª Região/MG

Válido até **31 de março de 2021**
Belo Horizonte, **08 de julho de 2020**

Rua São Paulo, 409 - 16º andar - Ed.Avenida - Fones.: (31) 3279-9800 - Fax: (31) 3279-9801 - cep: 30170-902 - Belo Horizonte - Minas Gerais - http://www.crqmg.org.br - email: crq@crqmg.org.br

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256164

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG - CAMPUS CETEC

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

Laboratório Reconhecido RMMG PRC: 3.22

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.
Ponto: Escola Vale do Sol - R. Barra Mansa, 800 - N. Sra Rosário, João Monlevade/MG, Brasil 35930-165.

Contato: Thiago Augusto Dias thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br
Guia de Autorização de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-304

Objeto: Amostras de Partículas Totais em Suspensão

Natureza do trabalho: Amostragem e ensaios conforme ABNT NBR 9547:1997 (Material particulado em suspensão no ar ambiente - Determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume)

Data de conclusão	Data de emissão
15/06/2021	15/06/2021

.

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRQ 02101270
Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar e Emissões Atmosféricas

CIT SENAI FIEMG CAMPUS CETEC

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256164

1 Localização do ponto

1.1 Coordenadas UTM:

X: 691086	Y: 7809507

1.2 Observações

O motor do equipamento de amostragem apresentou defeito na amostragem do dia 10/05/2021 ocasionando perda na amostragem. O motor passou por manutenção e nova calibração e o problema foi corrigido. A vazão do equipamento de amostragem se apresentou abaixo da adequada (1,1 m^3/min).

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 798.00
Data de calibração: 10/05/2021

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256164

3 Resultados da amostragem

	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
Número da amostragem	-	1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	8443	PERDA	8684	9258	9584
Data do Início	dd/mm/aa	04/05/21	10/05/21	16/05/21	22/05/21	28/05/21
Data do Final	dd/mm/aa	05/05/21	11/05/21	17/05/21	23/05/21	29/05/21
Horário Inicial	hh:mm	1909,1	===	1933,28	1957,36	1981,42
Horário Final	hh:mm	1933,11	===	1957,28	1981,38	2005,44
Temperatura média	°C	21	===	19	22	23
Pressão Atmosférica Média	mmHg	694	===	694	695	697
Código do Filtro	-	643	PERDA	634	588	662
Massa final	g	2,7511	===	2,8872	2,7065	2,8761
Massa Inicial	g	2,6935	===	2,8344	2,6239	2,7515
Massa coletada	g	0,0576	===	0,0528	0,0826	0,1245
Pressão Manômetro - Dhf	cmH_2O	41,3	===	42,4	47,8	40,1
Pressão Estagnação - Po	mmHg	664,1	===	662,6	660,3	667,9
Vazão (CPTP) [1]	m³/min	1,1	===	1,1	1,0	1,1
Tempo	min	1441	===	1440	1441	1441
Volume amostrado (CPTP)	m³	1525	===	1527	1507	1532
Concentração (CPTP)	**µg/m³**	**37,8**	**PERDA**	**34,6**	**54,8**	**81,3**
Incerteza (CPTP)	µg/m³	0,5	===	0,5	0,7	0,9
Padrão 24 h [2] (CPTP)	µg/m³	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
Padrão anual [2] (CPTP)	µg/m³	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00
Limite de Quantificação	µg/m³	1,00				

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA Nº 491 de 2018.

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), **atendem** aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

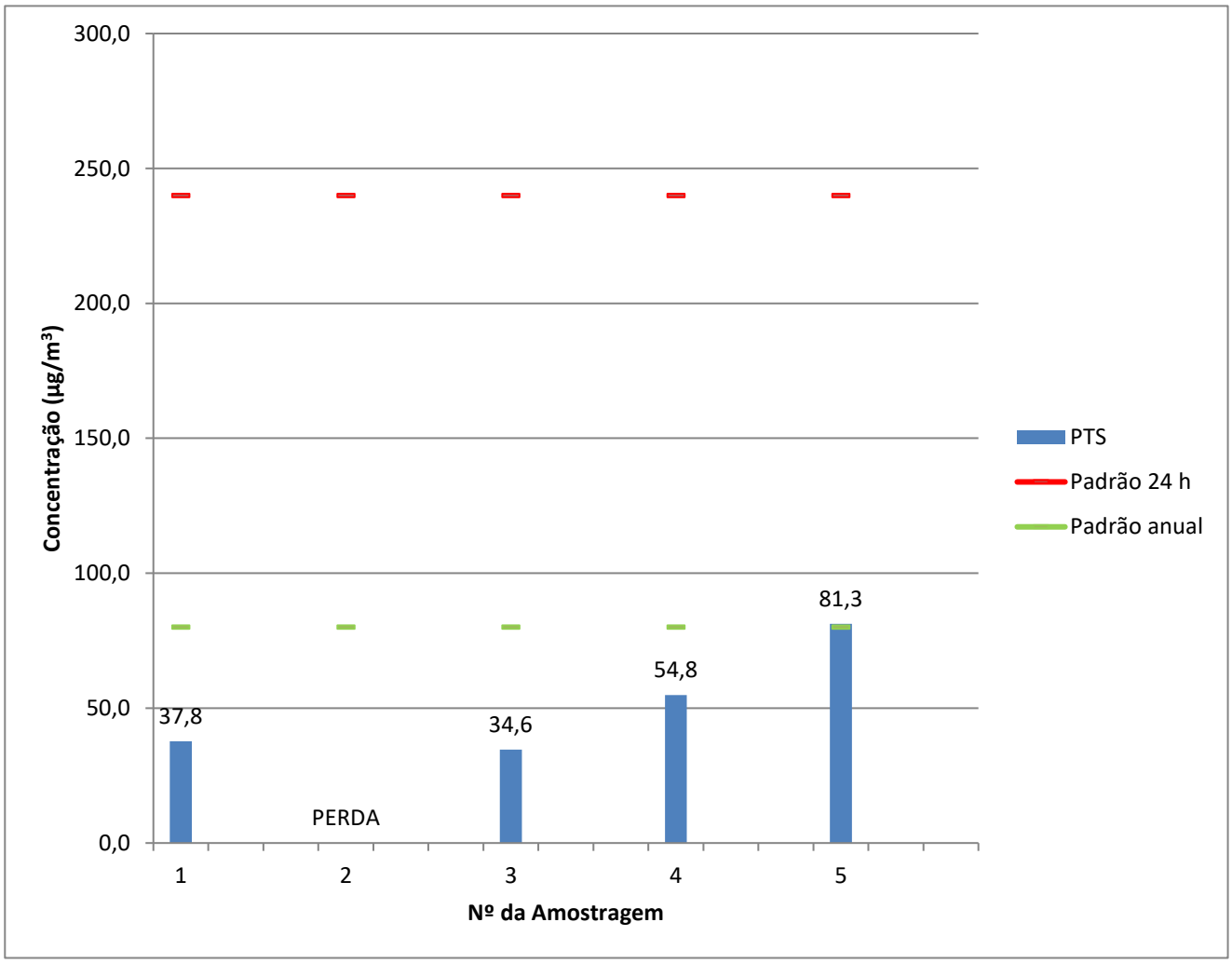
Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

SENAI
IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256164

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 41/21 compreende:
6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.
6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

ANEXO

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256164

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento: ISTMA 798.00 Data calibração anterior: 06/10/2021
Parâmetro: Partículas Totais em Suspensão
Motivo da calibração: TROCA DE MOTOR E ESCOVA
Técnico responsável: Tiago Gabriel
Data de calibração: 10/05/2021

DADOS GERAIS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Atividade: Mineração Cidade: João Monlevade
Local: Escola Vale do Sol Ponto nº: José Eloi

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado: 52.4.20 Data da calibração: 10/05/2021
Coeficiente angular (a_1): 1,7853 Vencimento da calibração: 21/04/2022
Coeficiente linear (b_1) 0,071 Correlação (R^2) 1

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg): 694 Temperatura ambiente (°C): 22,5

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa [a]	Manômetro do CPV -			Manômetro do AGV - Dhf				Po= P_{atm}-Dhf	Po/Patm	Qa	Qa/$T^{1/2}$
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total				
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m^3/min	$m^3/(minK^{1/2})$
18	5,7	5,8	11,5	8,9	9,9	18,8	13,8	679,8	0,980	1,200	0,070
13	5,5	5,5	11,0	12,5	14,8	27,3	20,1	673,5	0,971	1,173	0,068
10	5,2	5,4	10,6	18,7	22,1	40,8	30,0	663,6	0,957	1,151	0,067
9	5,1	5,2	10,3	21,7	25,5	47,2	34,7	658,9	0,950	1,134	0,066
8	4,9	5	9,9	26	31,2	57,2	42,1	651,5	0,939	1,111	0,065
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y: Po/Patm e x: Qa/$T^{1/2}$	
Coeficiente angular (a_2)	8,0543
Coeficiente linear (b_2)	0,4190
Coeficiente de correlação (R^2)	0,9908

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256164

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS
Rua São Paulo, 409 - 10º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9801 - CEP: 30170-002
Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br

Nº: W 18438

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA

02 Endereço residencial do profissional: R/Av. Rua Professor Baeta Viana | 03 Nº: 640 / 401 | 04 Bairro: Itapoã | 05 CEP: 31710220

06 Cidade: Belo Horizonte | 07 Estado: MG | 08 Telefone: 31992185470 | 09 E-mail: dangellem@yahoo.com.br

10 Registro no CRQ: _002101270 | 11 Título Profissional: Químico (bacharel) | 12 CPF: _012.149.546-93

CONTRATANTE

13 Nome da Empresa: ArcelorMittal Mina do Andrade

14 Endereço para correspondência: R/Av. Rua do Andrade | 15 Nº: s/nº | 16 Bairro: NA | 17 CEP: 35938-00

18 Cidade: Bela Vista de Minas | 19 Estado: MG | 20 Telefone: 31 38081149 | 21 E-mail: thiago.adv.viana@arcelormittal.com.

22 Registro no CRQ: _ | 23 CNPJ: _17.469.701/0086-66 | 24 Capital Social: _Não informado

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Endereço do Serviço: Rua do Andrade | 26 Nº: s/nº | 27 Bairro: N/A

28 Cidade: Bela Vista de Minas | 29 Estado: MG | 30 Telefone: 31 3808-1149 | 31 CEP: 35938-000

32 Descrição do Serviço: Monitoramento da qualidade do ar

33 Valor do Serviço: _37191,67 | 34 Honorários: _37191,97 | 35 Tipo de Contrato: 7 | 36 Início do Serviço / Data: _01/10/2020 | 37 Prazo: _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693

LOCAL - DATA

Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693
Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'

PROFISSIONAL

CONTRATANTE

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código: ba2592663e49345673b846f1be66cf87

Antônio Augusto Cardoso Costa
Gerente de Mina
50039307

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256164

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG

ATIVIDADE TÉCNICA
(RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição
01	Direção,supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaios e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.
09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

1 - Administração
2 - Autônomo
3 - Empregado (CLT)
4 - Empreitada
5 - Estatutário
6 - Subempreitado
7 - Prestação de Serviços

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256164

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO
MINAS GERAIS

CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

Lv.111 FT Fl.90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL - CAMPUS CETEC**, CNPJ **03.773.700/0083-53** está registrada neste Conselho sob o nº 16.918, Processo nº 0047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combinado com o Art. 1º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRQ-2ª Região/MG sob o nº 0210270 Processo nº 026501 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de **"Anotação de Responsabilidade Técnica"**.

Válido até 31 de março de 2022
Belo Horizonte, 29 de abril de 2021

EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Ciências
CRQ-2ª Região/MG

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256165

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

Laboratório Reconhecido RMMG PRC: 3.22

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.
Ponto: Escola Vale do Sol - R. Barra Mansa, 800 - N. Sra Rosário, João Monlevade/MG, Brasil 35930-165.

Contato: Thiago Augusto Dias thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br
Guia de Autorização de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-304

Objeto: Amostras de Partículas Inaláveis

Natureza do trabalho: Ensaios conforme ABNT NBR 13412:1995 (Material particulado em suspensão na atmosfera - Determinação da concentração de partículas inaláveis pelo método do amostrador de grande volume acoplado a um separador inercial de partículas - Método de ensaio)

Data de conclusão	Data de emissão
15/06/2021	15/06/2021

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRQ 02101270
Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar
e Emissões Atmosféricas

CIT SENAI FIEMG CAMPUS CETEC

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam no endereço: http//www.rmmg.org.br na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256165

1 Localização do ponto

1.1 Coordenadas UTM:

X: 691086	Y: 7809507

1.2 Observações

Houve perda de amostragem no dia 10/05/2021, pois o equipamento apresentou defeito no motor de operação. O equipamento após passou por substituição do motor e nova calibração onde passou a operar normalmente.

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 799.00
Data de calibração: 10/05/2021

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256165

3 Resultados da amostragem

	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
Número da amostragem	-	1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	8442	PERDA	8983	9257	9582
Data do Início	dd/mm/aa	04/05/21	10/05/21	16/05/21	22/05/21	28/05/21
Data do Final	dd/mm/aa	05/05/21	11/05/21	17/05/21	23/05/21	29/05/21
Horário Inicial	hh:mm	1270,57	===	1294,80	1318,88	1342,92
Horário Final	hh:mm	1294,57	===	1318,80	1342,89	1366,92
Temperatura média	°C	21	===	19	22	23
Pressão Atmosférica Média	mmHg	694	===	694	695	697
Código do Filtro	-	642	PERDA	633	587	659
Massa final	g	2,7507	===	2,8660	2,6844	2,7819
Massa Inicial	g	2,7172	===	2,8336	2,6250	2,7380
Massa coletada	g	0,0335	===	0,0324	0,0594	0,0439
Pressão Manômetro - Dhf	cmH_2O	43,5	===	42,2	48,7	41,5
Pressão Estagnação - Po	mmHg	662,4	===	662,8	659,6	666,9
Vazão (CPTP) [1]	m³/min	1,09	===	1,10	1,08	1,10
Tempo	min	1440	===	1440	1441	1440
Volume amostrado (CPTP)	m³	1571	===	1581	1556	1580
Concentração (CPTP)	**µg/m³**	**21,3**	**PERDA**	**20,5**	**38,2**	**27,8**
Incerteza (CPTP)	µg/m³	0,3	===	0,3	0,5	0,4
Padrão 24 h [2] (CPTP)	µg/m³	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00
Padrão anual [2] (CPTP)	µg/m³	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
Limite de Quantificação	µg/m³	1,00				

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA Nº 491 de 2018.

4 Declaração de conformidade:

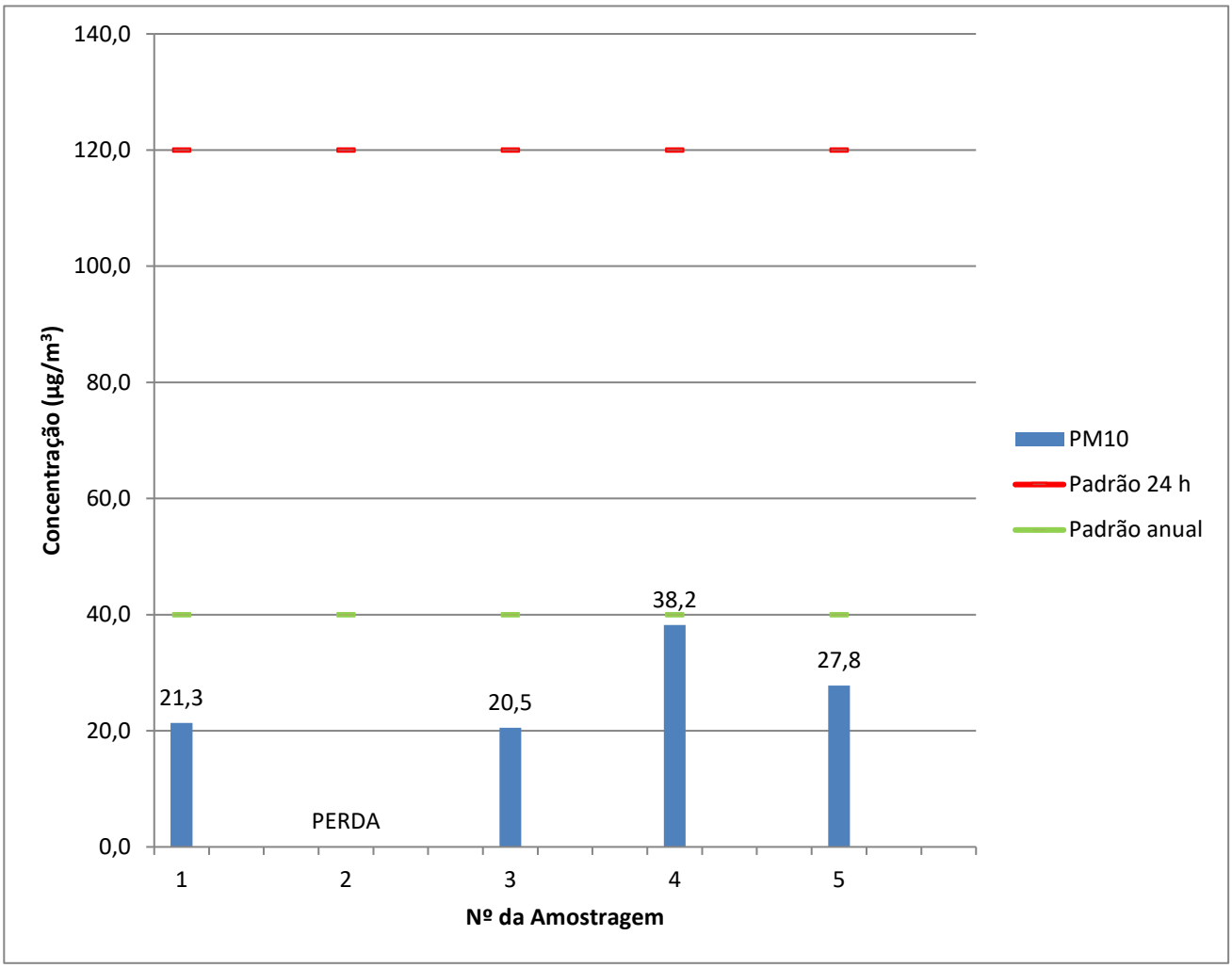
Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), **atendem** aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

SENAI
IST em Meio Ambiente
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256165

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 41/21 compreende:
6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.
6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

ANEXO

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256165

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento:	ISTMA 799.00	Data calibração anterior:	06/10/2021
Parâmetro:	Partículas Inaláveis		
Motivo da calibração:	Substituição de escovas		
Técnico responsável:	Tiago Gabriel		
Data de calibração:	10/05/2021		

DADOS GERAIS

Cliente:	ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade		
Atividade:	Mineração	Cidade:	João Monlevade
Local:	Escola Vale do Sol	Ponto nº:	Escola Vale do Sol

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado:	52.4.20	Data da calibração:	10/05/2021
Coeficiente angular (a_1):	1,7853	encimento da calibraçã(	21/04/2022
Coeficiente linear (b_1)	0,07	Correlação (R^2)	1

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg):	694	Temperatura ambiente (°C):	23,8

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa [a]	Manômetro do CPV - Dhc			Manômetro do AGV - Dhf				Po= P_{atm}-Dhf	Po/Patm	Qa	Qa/$T^{1/2}$
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total				
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m^3/min	m^3/(min$K^{1/2}$)
18	6	6,1	12,1	16	9,2	25,2	18,5	675,1	0,973	1,235	0,072
13	5,7	6	11,7	14,8	14	28,8	21,2	672,4	0,969	1,214	0,070
10	5,5	5,6	11,1	21,4	20,9	42,3	31,1	662,5	0,955	1,182	0,069
9	5,4	5,5	10,9	25	24,6	49,6	36,5	657,1	0,947	1,170	0,068
8	5,2	5,3	10,5	29,9	30	59,9	44,0	649,6	0,936	1,148	0,067
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y: Po/Patm e x: Qa/$T^{1/2}$	
Coeficiente angular (a_2)	7,4678
Coeficiente linear (b_2)	0,4406
Coeficiente de correlação (R^2)	0,9746

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256165

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS
Rua São Paulo, 409 - 16º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9801 - CEP: 30170-002
Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br

Nº: W 18438

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA

02 Endereço residencial do profissional: R/Av. Rua Professor Baeta Viana | 03 Nº: 640 / 401 | 04 Bairro: Itapoã | 05 CEP: 31710220

06 Cidade: Belo Horizonte | 07 Estado: MG | 08 Telefone: 31992185470 | 09 E-mail: dangellem@yahoo.com.br

10 Registro no CRQ: _002101270 | 11 Título Profissional: Químico (bacharel) | 12 CPF: _012.149.546-93

CONTRATANTE

13 Nome da Empresa: ArcelorMittal Mina do Andrade

14 Endereço para correspondência: R/Av. Rua do Andrade | 15 Nº: s/nº | 16 Bairro: NA | 17 CEP: 35938-00

18 Cidade: Bela Vista de Minas | 19 Estado: MG | 20 Telefone: 31 38081149 | 21 E-mail: thiago.adv.viana@arcelormittal.com.

22 Registro no CRQ: _ | 23 CNPJ: _17.469.701/0086-66 | 24 Capital Social: _Não informado

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Endereço do Serviço: Rua do Andrade | 26 Nº: s/nº | 27 Bairro: N/A

28 Cidade: Bela Vista de Minas | 29 Estado: MG | 30 Telefone: 31 3808-1149 | 31 CEP: 35938-000

32 Descrição do Serviço: Monitoramento da qualidade do ar

33 Valor do Serviço: _37191,67 | 34 Honorários: _37191,97 | 35 Tipo de Contrato: 7 | 36 Início do Serviço / Data: _01/10/2020 | 37 Prazo: _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

LOCAL E DATA

DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693

Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693
Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'

PROFISSIONAL

CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código: ba2592663e49345673b846f1be66cf87

Antônio Augusto Cardoso Costa
Gerente de Mina
50039307

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256165

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG

ATIVIDADE TÉCNICA
(RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição
01	Direção,supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaios e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.
09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

1 - Administração
2 - Autônomo
3 - Empregado (CLT)
4 - Empreitada
5 - Estatutário
6 - Subempreitado
7 - Prestação de Serviços

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256165

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO
MINAS GERAIS

CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

Lv.111 FT Fl.90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL - CAMPUS CETEC, CNPJ 03.773.700/0083-53** está registrada neste Conselho sob o nº 16.918, Processo nº 0047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combinado com o Art. 1º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRQ-2ª Região/MG sob o nº 0210270 Processo nº 026501 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de **"Anotação de Responsabilidade Técnica".**

Válido até 31 de março de 2022
Belo Horizonte, 29 de abril de 2021

EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Ciências
CRQ-2ª Região/MG

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256166

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG - CAMPUS CETEC

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

Laboratório Reconhecido RMMG PRC: 3.22

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.
Ponto: Rua Novo Horizonte, 209 José Elói, João Monlevade/MG, Brasil, CEP: 35930-220.

Contato: Thiago Augusto Dias thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br
Guia de Autorização de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-304

Objeto: Amostras de Partículas Totais em Suspensão

Natureza do trabalho: Amostragem e ensaios conforme ABNT NBR 9547:1997 (Material particulado em suspensão no ar ambiente - Determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume)

Data de conclusão	Data de emissão
15/06/2021	15/06/2021

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRQ 02101270
Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar e Emissões Atmosféricas

CIT SENAI FIEMG CAMPUS CETEC

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256166

1 Localização do ponto

1.1 Coordenadas UTM:

X: 692020	Y: 7809575

1.2 Observações

Houveram perdas nas amostragens números 2, 3 e 4, dos dias 10/05/2021, 16/05/2021 e 22/05/2021. Na amostragem de n° 1 e 2 houveram problemas nos motores dos equipamentos de amostragem. Na amostragem de n° 3, o equipamento não operou em vazão suficente para que houvesse amostragem significativa e adequada. No dia 27/05/2021 houve a mudança de localização do ponto de amostragem no bairro José Elói. As novas coordenadas geográficas do ponto são: X = 692095 e Y = 7809382.

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 976.00
Data de calibração: 07/05/2021

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256166

3 Resultados da amostragem

	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
Número da amostragem	-	1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	8441	8628	PERDA	9259	9583
Data do Início	dd/mm/aa	04/05/21	10/05/21	16/05/21	22/05/21	28/05/21
Data do Final	dd/mm/aa	05/05/21	11/05/21	17/05/21	23/05/21	29/05/21
Horário Inicial	hh:mm	836,23	===	===	===	908,82
Horário Final	hh:mm	860,24	===	===	===	932,82
Temperatura média	°C	21	===	===	===	23
Pressão Atmosférica Média	mmHg	700	===	===	===	698
Código do Filtro	-	639	PERDA	PERDA	PERDA	660
Massa final	g	2,7901	===	===	===	2,8183
Massa Inicial	g	2,7156	===	===	===	932,82
Massa coletada	g	0,0745	===	===	===	0,0693
Pressão Manômetro - Dhf	cmH_2O	45,9	===	===	===	49,1
Pressão Estagnação - Po	mmHg	666,3	===	===	===	661,6
Vazão (CPTP) [1]	m³/min	1,1	===	===	===	1,1
Tempo	min	1441	===	===	===	1440
Volume amostrado (CPTP)	m³	1585	===	===	===	1623
Concentração (CPTP)	**µg/m³**	**47,0**	**PERDA**	**PERDA**	**PERDA**	**42,7**
Incerteza (CPTP)	µg/m³	0,9	===	===	===	0,8
Padrão 24 h [2] (CPTP)	µg/m³	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
Padrão anual [2] (CPTP)	µg/m³	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00
Limite de Quantificação	µg/m³	1,00				

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA Nº 491 de 2018.

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), **atendem** aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

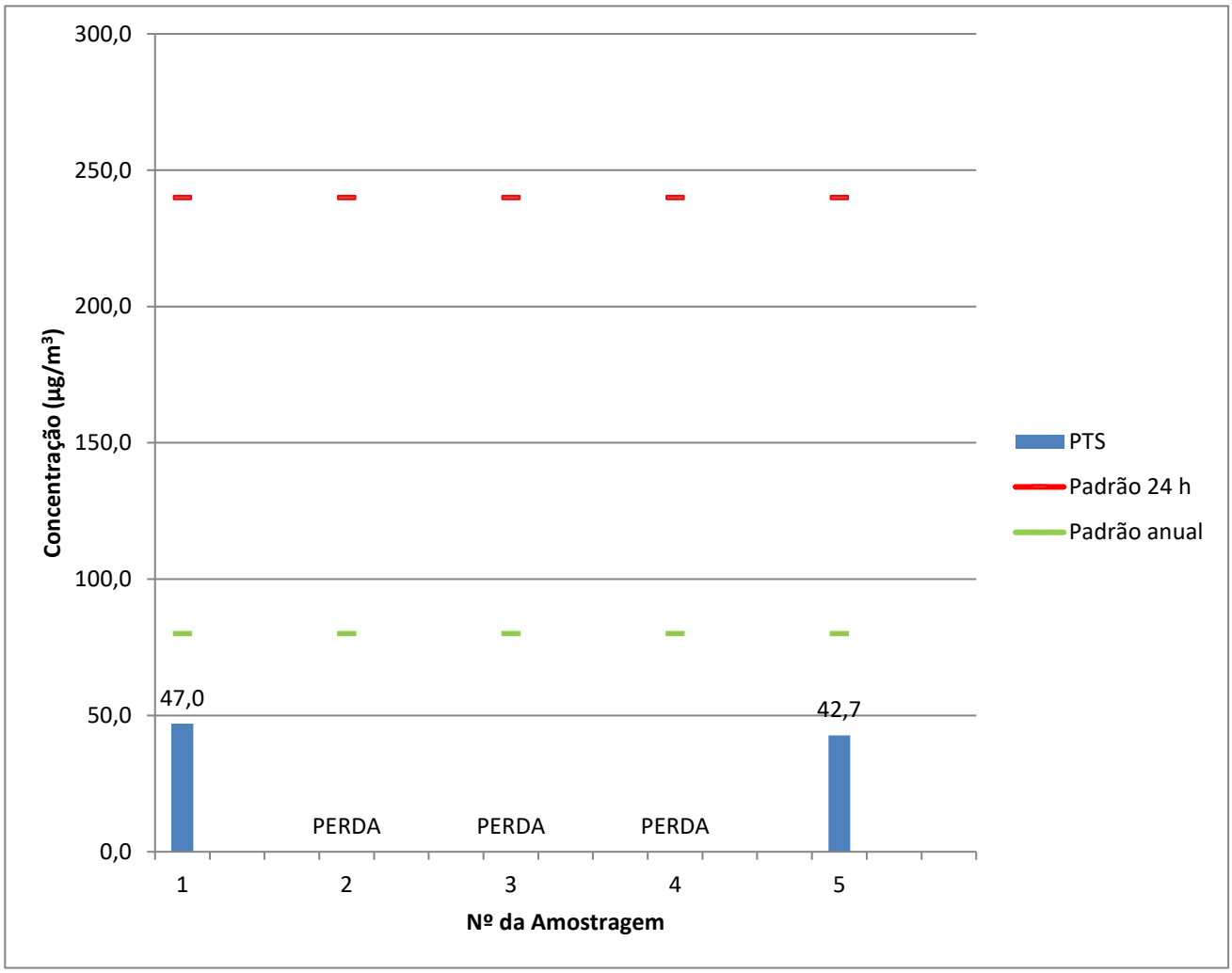
Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

SENAI
IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256166

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 41/21 compreende:
6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.
6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

ANEXO

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256166

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento: ISTMA 976.00 Data calibração anterior: 13/11/2020
Parâmetro: Partículas Totais em Suspensão
Motivo da calibração: TROCA DE MOTOR E ESCOVA
Técnico responsável: Tiago Gabriel
Data de calibração: 07/05/2021

DADOS GERAIS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Atividade: Mineração Cidade: João Monlevade
Local: José Eloi Ponto nº: José Eloi

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado: 52.4.20 Data da calibração: 07/05/2021
Coeficiente angular (a_1): 1,7853 Vencimento da calibração: 21/04/2022
Coeficiente linear (b_1) 0,071 Correlação (R^2) 1

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg): 695 Temperatura ambiente (°C): 28,8

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa [a]	Manômetro do CPV -			Manômetro do AGV - Dhf				Po= P_{atm}-Dhf	Po/Patm	Qa	$Qa/T^{1/2}$
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total				
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m^3/min	$m^3/(minK^{1/2})$
18	6,8	6,6	13,4	10,5	10,5	21,0	15,4	679,3	0,978	1,312	0,076
13	6,4	6,3	12,7	15	15	30,0	22,1	672,6	0,968	1,276	0,073
10	5,9	5,7	11,6	20,8	20,8	41,6	30,6	664,1	0,956	1,218	0,070
9	5,5	5,3	10,8	23,9	23,9	47,8	35,1	659,6	0,949	1,174	0,068
8	5,3	5	10,3	28,4	28,2	56,6	41,6	653,1	0,940	1,145	0,066
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y: Po/Patm e x: $Qa/T^{1/2}$	
Coeficiente angular (a_2)	3,7324
Coeficiente linear (b_2)	0,6952
Coeficiente de correlação (R^2)	0,9910

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256166

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS
Rua São Paulo, 403 - 16º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9801 - CEP: 30170-002
Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br

Nº: W 18438

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA

02 Endereço residencial do profissional: R/Av. Rua Professor Baeta Viana | 03 Nº: 640 / 401 | 04 Bairro: Itapoã | 05 CEP: 31710220

06 Cidade: Belo Horizonte | 07 Estado: MG | 08 Telefone: 31992185470 | 09 E-mail: dangellem@yahoo.com.br

10 Registro no CRQ: _002101270 | 11 Título Profissional: Químico (bacharel) | 12 CPF: _012.149.546-93

CONTRATANTE

13 Nome da Empresa: ArcelorMittal Mina do Andrade

14 Endereço para correspondência: R/Rua do Andrade | 15 Nº: s/nº | 16 Bairro: NA | 17 CEP: 35938-00

18 Cidade: Bela Vista de Minas | 19 Estado: MG | 20 Telefone: 31 38081149 | 21 E-mail: thiago.adv.viana@arcelormittal.com.

22 Registro no CRQ: _ | 23 CNPJ: _17.469.701/0086-66 | 24 Capital Social: _Não informado

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Endereço do Serviço: Rua do Andrade | 26 Nº: s/nº | 27 Bairro: N/A

28 Cidade: Bela Vista de Minas | 29 Estado: MG | 30 Telefone: 31 3808-1149 | 31 CEP: 35938-000

32 Descrição do Serviço: Monitoramento da qualidade do ar

33 Valor do Serviço: _37191,67 | 34 Honorários: _37191,97 | 35 Tipo de Contrato: 7 | 36 Início do Serviço / Data: _01/10/2020 | 37 Prazo: _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

LOCAL E DATA

DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693

Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693
Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'

PROFISSIONAL

CONTRATANTE

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código: ba2592663e49345673b846f1be66cf87

Antônio Augusto Cardoso Costa
Gerente de Mina
50039307

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256166

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG

ATIVIDADE TÉCNICA
(RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição
01	Direção,supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaios e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.
09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

1 - Administração
2 - Autônomo
3 - Empregado (CLT)
4 - Empreitada
5 - Estatutário
6 - Subempreitado
7 - Prestação de Serviços

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256166

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO
MINAS GERAIS
CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

Lv.111 FT Fl.90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL- CAMPUS CETEC, CNPJ 03.773.700/0083-53** está registrada neste Conselho sob o nº 16.918, Processo nº 0047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combinado com o Art. 1º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRQ-2ª Região/MG sob o nº 0210270 Processo nº 026501 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de **"Anotação de Responsabilidade Técnica".**

Válido até **31 de março de 2022**
Belo Horizonte, **29 de abril de 2021**

EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Gerência
CRQ-2ª Região/MG

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256698

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

Laboratório Reconhecido RMMG
PRC: 3.22

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.
Ponto: Rua Novo Horizonte, 209 José Elói, João Monlevade/MG, Brasil, CEP: 35930-220.

Contato: Thiago Augusto Dias thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br
Guia de Autorização de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-363

Objeto: Amostras de Partículas Totais em Suspensão

Natureza do trabalho: Amostragem e ensaios conforme ABNT NBR 9547:1997 (Material particulado em suspensão no ar ambiente - Determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume)

Data de conclusão	Data de emissão
14/07/2021	15/07/2021

Mayra do Carmo Siqueira
Eng. Química, CRQ 023003407
Responsável Substituta pelo Laboratório de Qualidade do Ar e Emissões Atmosféricas

CIT SENAI FIEMG CAMPUS CETEC

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256698

1 Localização do ponto

1.1 Coordenadas UTM:

X: 692094	Y: 7809389

1.2 Observações

***

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 976.00
Data de calibração: 27/05/2021

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256698

3 Resultados da amostragem

	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
Número da amostragem	-	1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	10292	10297	10782	11063	11307
Data do Início	dd/mm/aa	03/06/21	09/06/21	15/06/21	21/06/21	27/06/21
Data do Final	dd/mm/aa	04/06/21	10/06/21	16/06/21	22/06/21	28/06/21
Horário Inicial	hh:mm	932,84	956,86	980,95	1005,04	1029,14
Horário Final	hh:mm	956,84	980,86	1004,95	1029,04	1053,14
Temperatura média	°C	21	19	17	20	18
Pressão Atmosférica Média	mmHg	692	692	692	692	693
Código do Filtro	-	655	671	679	684	592
Massa final	g	2,7852	2,8460	2,8243	2,8448	2,6687
Massa Inicial	g	2,7318	2,7731	2,7545	2,7517	2,6135
Massa coletada	g	0,0533	0,0730	0,0698	0,0931	0,0552
Pressão Manômetro - Dhf	cmH_2O	49,4	50,2	50,6	50,6	53,1
Pressão Estagnação - Po	mmHg	655,4	655,2	654,5	654,5	653,8
Vazão (CPTP) [1]	m³/min	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Tempo	min	1440	1440	1440	1440	1440
Volume amostrado (CPTP)	m³	1609	1615	1615	1605	1597
Concentração (CPTP)	**µg/m³**	**33,1**	**43,2**	**43,2**	**58,0**	**34,6**
Incerteza (CPTP)	µg/m³	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4
Padrão 24 h [2] (CPTP)	µg/m³	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
Padrão anual [2] (CPTP)	µg/m³	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00
Limite de Quantificação	µg/m³	1,00				

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA Nº 491 de 2018.

4 Declaração de conformidade:

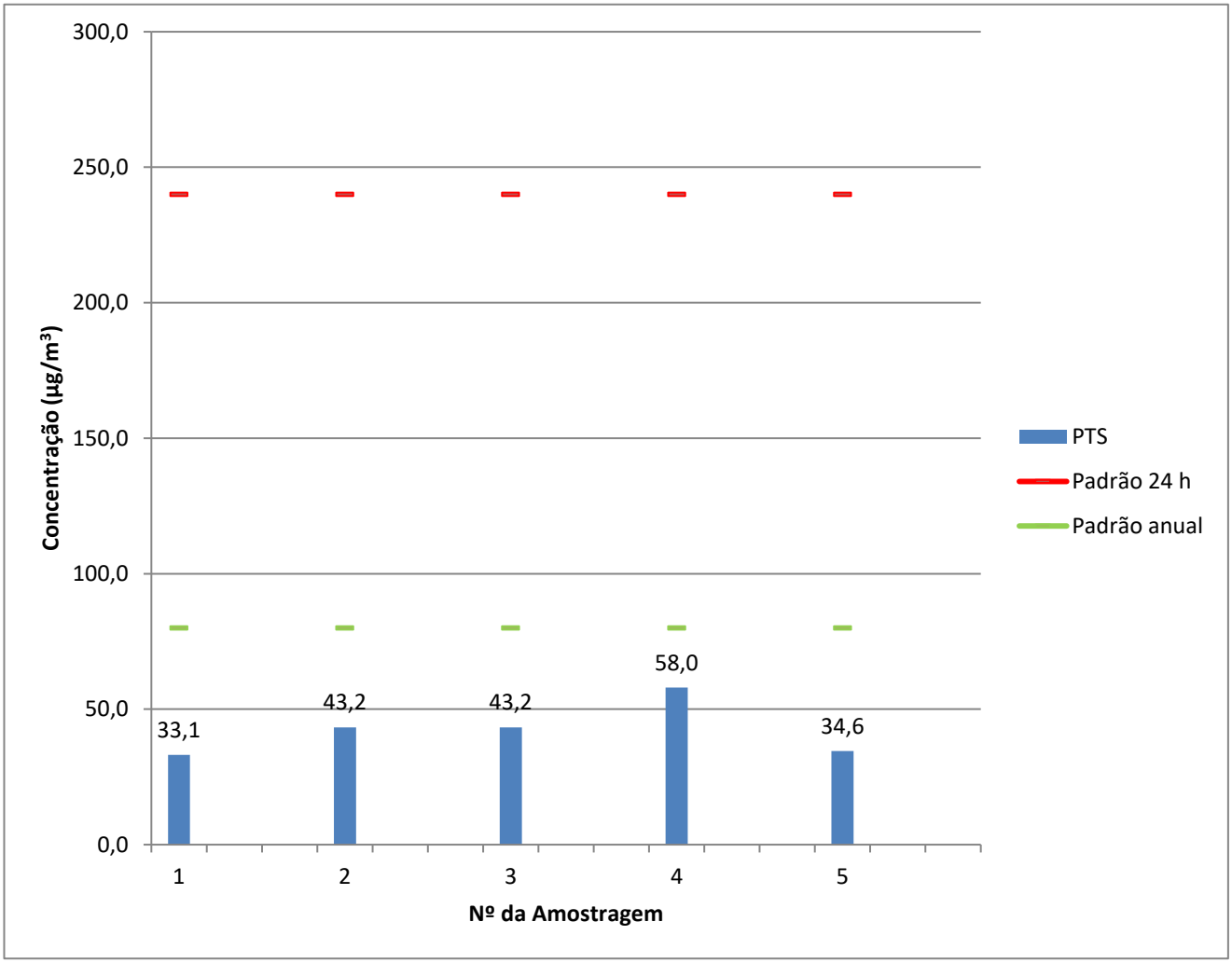
Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), **atendem** aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

SENAI
IST em Meio Ambiente
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256698

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 051/21 compreende:
6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.
6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

ANEXO

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256698

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento: ISTMA 976.00 Data calibração anterior: 07/05/2021
Parâmetro: Partículas Totais em Suspensão
Motivo da calibração: TROCA DE MOTOR E ESCOVA
Técnico responsável: Tiago Gabriel
Data de calibração: 27/05/2021

DADOS GERAIS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Atividade: Mineração Cidade: João Monlevade
Local: José Eloi Ponto nº: José Eloi

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado: RECPV 014/2021 Data da calibração: 21/04/2021
Coeficiente angular (a_1): 1,7853 Vencimento da calibração: 21/04/2022
Coeficiente linear (b_1) 0,071 Correlação (R^2) 1,000

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg): 691 Temperatura ambiente (°C): 29,1

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa [a]	Manômetro do CPV -			Manômetro do AGV - Dhf				Po= P_{atm}-Dhf	Po/Patm	Qa	$Qa/T^{1/2}$
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total				
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m^3/min	$m^3/(minK^{1/2})$
18	7	7,2	14,2	11,5	11,2	22,7	16,7	674,3	0,976	1,356	0,078
13	6,7	6,8	13,5	16,7	16,3	33,0	24,3	666,7	0,965	1,321	0,076
10	5,9	6,1	12,0	23	22,3	45,3	33,3	657,7	0,952	1,243	0,072
9	5,6	5,9	11,5	26,3	25,5	51,8	38,1	652,9	0,945	1,216	0,070
8	5,3	5,5	10,8	30	30	60,0	44,1	646,9	0,936	1,177	0,068
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y: Po/Patm e x: $Qa/T^{1/2}$	
Coeficiente angular (a_2)	3,6973
Coeficiente linear (b_2)	0,6861
Coeficiente de correlação (R^2)	0,9916

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256698

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS
Rua São Paulo, 409 - 16º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9801 - CEP: 30170-002
Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br

Nº: W 18438

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA

02 Endereço residencial do profissional: R/Av. Rua Professor Baeta Viana

03 Nº: 640 / 401

04 Bairro: Itapoã

05 CEP: 31710220

06 Cidade: Belo Horizonte

07 Estado: MG

08 Telefone: 31992185470

09 E-mail: dangellem@yahoo.com.br

10 Registro no CRQ: _002101270

11 Título Profissional: Químico (bacharel)

12 CPF: _012.149.546-93

CONTRATANTE

13 Nome da Empresa: ArcelorMittal Mina do Andrade

14 Endereço para correspondência: R/Av. Rua do Andrade

15 Nº: s/nº

16 Bairro: NA

17 CEP: 35938-00

18 Cidade: Bela Vista de Minas

19 Estado: MG

20 Telefone: 31 38081149

21 E-mail: thiago.adv.viana@arcelormittal.com.

22 Registro no CRQ: _

23 CNPJ: _17.469.701/0086-66

24 Capital Social: _Não informado

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Endereço do Serviço: Rua do Andrade

26 Nº: s/nº

27 Bairro: N/A

28 Cidade: Bela Vista de Minas

29 Estado: MG

30 Telefone: 31 3808-1149

31 CEP: 35938-000

32 Descrição do Serviço: Monitoramento da qualidade do ar

33 Valor do Serviço: _37191,67

34 Honorários: _37191,97

35 Tipo de Contrato: 7

36 Início do Serviço / Data: _01/10/2020

37 Prazo: _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

LOCAL E DATA

DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693

Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693
Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'

PROFISSIONAL

CONTRATANTE

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código: ba2592663e49345673b846f1be66cf87

Antônio Augusto Cardoso Costa
Gerente de Mina
50039307

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256698

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG

ATIVIDADE TÉCNICA
(RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição
01	Direção,supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaios e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.
09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

1 - Administração
2 - Autônomo
3 - Empregado (CLT)
4 - Empreitada
5 - Estatutário
6 - Subempreitado
7 - Prestação de Serviços

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256698

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO
MINAS GERAIS

CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

Lv.111 FT Fl.90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL - CAMPUS CETEC**, CNPJ **03.773.700/0083-53** está registrada neste Conselho sob o nº 16.918, Processo nº 0047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combinado com o Art. 1º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRQ-2ª Região/MG sob o nº 0210270 Processo nº 026501 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de **"Anotação de Responsabilidade Técnica"**.

Válido até **31 de março de 2022**
Belo Horizonte, **29 de abril de 2021**

EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Gerência
CRQ-2ª Região/MG

Rua São Paulo, 409 - 16º andar - Ed. Avenida - Fone: (31) 3279-8888 - Fax: (31) 3279-8881 - cep:30170-132 - Belo Horizonte - Minas Gerais - http://www.crqmg.org.br - email: crq@crqmg.org.br

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256699

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

PRC: 3.22

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.
Ponto: Escola Vale do Sol - R. Barra Mansa, 800 - N. Sra Rosário, João Monlevade/MG, Brasil 35930-165.

Contato: Thiago Augusto Dias thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br
Guia de Autorização de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-363

Objeto: Amostras de Partículas Totais em Suspensão

Natureza do trabalho: Amostragem e ensaios conforme ABNT NBR 9547:1997 (Material particulado em suspensão no ar ambiente - Determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume)

Data de conclusão	Data de emissão
14/07/2021	15/07/2021

Mayra do Carmo Siqueira
Eng. Química, CRQ 023003407
Responsável Substituta pelo Laboratório de Qualidade do Ar e Emissões Atmosféricas

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256699

1 Localização do ponto

1.1 Coordenadas UTM:

X: 691086	Y: 7809507

1.2 Observações

***

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 798.00
Data de calibração: 10/05/2021

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256699

3 Resultados da amostragem

	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
Número da amostragem	-	1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	10294	10296	10783	11061	11306
Data do Início	dd/mm/aa	03/06/21	09/06/21	15/06/21	21/06/21	27/06/21
Data do Final	dd/mm/aa	04/06/21	10/06/21	16/06/21	22/06/21	28/06/21
Horário Inicial	hh:mm	2005,47	2029,51	2053,54	2077,62	2101,69
Horário Final	hh:mm	2029,48	2053,52	2077,55	2101,62	2125,69
Temperatura média	°C	21	19	17	20	18
Pressão Atmosférica Média	mmHg	696	696	694	696	697
Código do Filtro	-	658	669	680	681	591
Massa final	g	2,7936	2,8290	2,8372	2,8629	2,6459
Massa Inicial	g	2,7424	2,7640	2,7690	2,7855	2,6078
Massa coletada	g	0,0512	0,0650	0,0682	0,0774	0,0381
Pressão Manômetro - Dhf	cmH_2O	41,1	40,9	41,0	41,5	48,3
Pressão Estagnação - Po	mmHg	665,4	665,5	663,9	665,3	661,5
Vazão (CPTP) [1]	m³/min	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Tempo	min	1441	1441	1441	1440	1440
Volume amostrado (CPTP)	m³	1528	1534	1537	1531	1518
Concentração (CPTP)	**µg/m³**	**33,5**	**42,3**	**44,4**	**50,6**	**25,1**
Incerteza (CPTP)	µg/m³	0,4	0,5	0,5	0,5	0,3
Padrão 24 h [2] (CPTP)	µg/m³	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
Padrão anual [2] (CPTP)	µg/m³	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00
Limite de Quantificação	µg/m³	1,00				

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA Nº 491 de 2018.

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), **atendem** aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

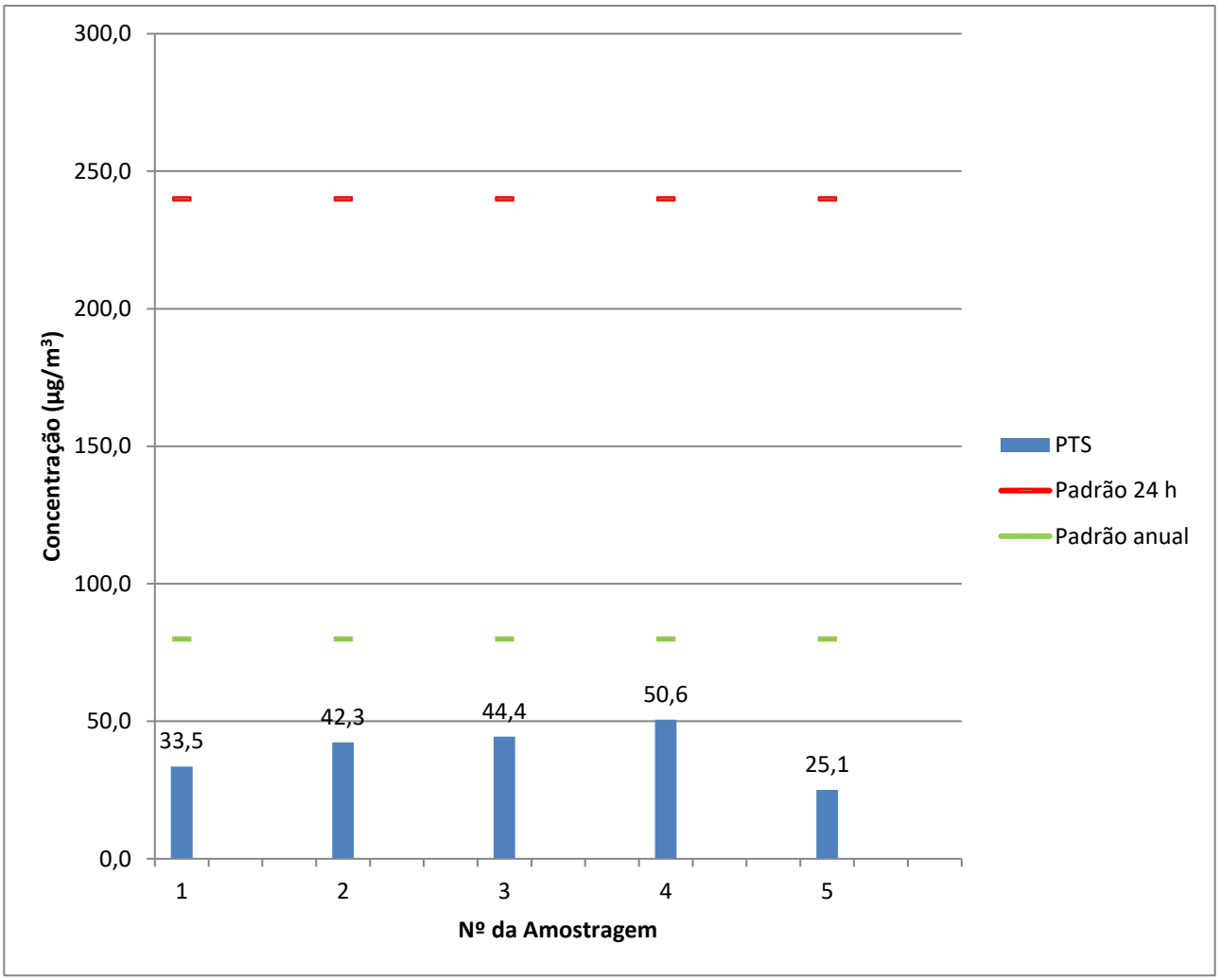
Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

SENAI
IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256699

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 051/21 compreende:
6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.
6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

ANEXO

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256699

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento: ISTMA 798.00 Data calibração anterior: 06/10/2021
Parâmetro: Partículas Totais em Suspensão
Motivo da calibração: TROCA DE MOTOR E ESCOVA
Técnico responsável: Tiago Gabriel
Data de calibração: 10/05/2021

DADOS GERAIS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Atividade: Mineração Cidade: João Monlevade
Local: Escola Vale do Sol Ponto nº: José Eloi

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado: RECPV 014/2021 Data da calibração: 21/04/2021
Coeficiente angular (a_1): 1,7853 Vencimento da calibração: 21/04/2022
Coeficiente linear (b_1) 0,071 Correlação (R^2) 1

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg): 694 Temperatura ambiente (°C): 22,5

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa [a]	Manômetro do CPV -			Manômetro do AGV - Dhf				Po= P_{atm}-Dhf	Po/Patm	Qa	$Qa/T^{1/2}$
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total				
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m^3/min	$m^3/(minK^{1/2})$
18	5,7	5,8	11,5	8,9	9,9	18,8	13,8	679,8	0,980	1,200	0,070
13	5,5	5,5	11,0	12,5	14,8	27,3	20,1	673,5	0,971	1,173	0,068
10	5,2	5,4	10,6	18,7	22,1	40,8	30,0	663,6	0,957	1,151	0,067
9	5,1	5,2	10,3	21,7	25,5	47,2	34,7	658,9	0,950	1,134	0,066
8	4,9	5	9,9	26	31,2	57,2	42,1	651,5	0,939	1,111	0,065
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y: Po/Patm e x: $Qa/T^{1/2}$	
Coeficiente angular (a_2)	8,0543
Coeficiente linear (b_2)	0,4190
Coeficiente de correlação (R^2)	0,9908

Certificado de Ensaio Nº 256699

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS
Rua São Paulo, 409 - 10º andar - Ed. Avenida - Tel. (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9801 - CEP: 30170-002
Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br

Nº: W 18438

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA

02 Endereço residencial do profissional: R/Av. Rua Professor Baeta Viana | 03 Nº: 640 / 401 | 04 Bairro: Itapoã | 05 CEP: 31710220

06 Cidade: Belo Horizonte | 07 Estado: MG | 08 Telefone: 31992185470 | 09 E-mail: dangellem@yahoo.com.br

10 Registro no CRQ: _002101270 | 11 Título Profissional: Químico (bacharel) | 12 CPF: _012.149.546-93

CONTRATANTE

13 Nome da Empresa: ArcelorMittal Mina do Andrade

14 Endereço para correspondência: R/Av. Rua do Andrade | 15 Nº: s/nº | 16 Bairro: NA | 17 CEP: 35938-00

18 Cidade: Bela Vista de Minas | 19 Estado: MG | 20 Telefone: 31 38081149 | 21 E-mail: thiago.adv.viana@arcelormittal.com.

22 Registro no CRQ: _ | 23 CNPJ: _17.469.701/0086-66 | 24 Capital Social: _Não informado

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Endereço do Serviço: Rua do Andrade | 26 Nº: s/nº | 27 Bairro: N/A

28 Cidade: Bela Vista de Minas | 29 Estado: MG | 30 Telefone: 31 3808-1149 | 31 CEP: 35938-000

32 Descrição do Serviço: Monitoramento da qualidade do ar

33 Valor do Serviço: _37191,67 | 34 Honorários: _37191,97 | 35 Tipo de Contrato: 7 | 36 Início do Serviço / Data: _01/10/2020 | 37 Prazo: _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693

LOCAL E DATA

Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693
Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'

PROFISSIONAL

CONTRATANTE

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código: ba2592663e49345673b846f1be66cf87

Antônio Augusto Cardoso Costa
Gerente de Mina
50039307

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256699

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG

ATIVIDADE TÉCNICA
(RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição
01	Direção,supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaios e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.
09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

1 - Administração
2 - Autônomo
3 - Empregado (CLT)
4 - Empreitada
5 - Estatutário
6 - Subempreitado
7 - Prestação de Serviços

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256699

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO
MINAS GERAIS

CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

Lv.111 FT Fl.90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL - CAMPUS CETEC**, CNPJ **03.773.700/0083-53** está registrada neste Conselho sob o nº 16.918, Processo nº 0047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combinado com o Art. 1º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRQ-2ª Região/MG sob o nº 0210/270 Processo nº 026501 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de **"Anotação de Responsabilidade Técnica"**.

Válido até 31 de março de 2022
Belo Horizonte, **29 de abril de 2021**

EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Gerência
CRQ-2ª Região/MG

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256700

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

PRC: 3.22

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.
Ponto: Escola Vale do Sol - R. Barra Mansa, 800 - N. Sra Rosário, João Monlevade/MG, Brasil 35930-165.

Contato: Thiago Augusto Dias thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br
Guia de Autorização de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-363

Objeto: Amostras de Partículas Inaláveis

Natureza do trabalho: Ensaios conforme ABNT NBR 13412:1995 (Material particulado em suspensão na atmosfera - Determinação da concentração de partículas inaláveis pelo método do amostrador de grande volume acoplado a um separador inercial de partículas - Método de ensaio)

Data de conclusão	Data de emissão
14/07/2021	15/07/2021

Mayra do Carmo Siqueira
Eng. Química, CRQ 023003407
Responsável Substituta pelo Laboratório de Qualidade do Ar e Emissões Atmosféricas

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.
Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam no endereço: http//www.rmmg.org.br na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256700

1 Localização do ponto

1.1 Coordenadas UTM:

X: 691086	Y: 7809507

1.2 Observações

***

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 799.00
Data de calibração: 17/06/2021

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256700

3 Resultados da amostragem

	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
Número da amostragem	-	1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	10293	10295	10781	11062	11308
Data do Início	dd/mm/aa	03/06/21	09/06/21	15/06/21	21/06/21	27/06/21
Data do Final	dd/mm/aa	04/06/21	10/06/21	16/06/21	22/06/21	28/06/21
Horário Inicial	hh:mm	1366,95	1390,98	1415,06	1439,34	1463,43
Horário Final	hh:mm	1390,96	1414,98	1439,06	1463,34	1487,43
Temperatura média	°C	21	19	20	20	18
Pressão Atmosférica Média	mmHg	696	696	694	696	697
Código do Filtro	-	657	665	676	682	691
Massa final	g	2,7659	2,7888	2,7947	2,8292	2,7573
Massa Inicial	g	2,7325	2,7465	2,7552	2,7858	2,7311
Massa coletada	g	0,0334	0,0424	0,0395	0,0435	0,0262
Pressão Manômetro - Dhf	cmH_2O	41,0	41,2	42,0	41,3	42,2
Pressão Estagnação - Po	mmHg	665,5	665,3	663,1	665,5	666,0
Vazão (CPTP) [1]	m³/min	1,10	1,10	1,10	1,09	1,09
Tempo	min	1441	1440	1440	1440	1440
Volume amostrado (CPTP)	m³	1583	1587	1579	1572	1576
Concentração (CPTP)	**µg/m³**	**21,1**	**26,7**	**25,0**	**27,7**	**16,6**
Incerteza (CPTP)	µg/m³	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Padrão 24 h [2] (CPTP)	µg/m³	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00
Padrão anual [2] (CPTP)	µg/m³	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
Limite de Quantificação	µg/m³	1,00				

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA Nº 491 de 2018.

4 Declaração de conformidade:

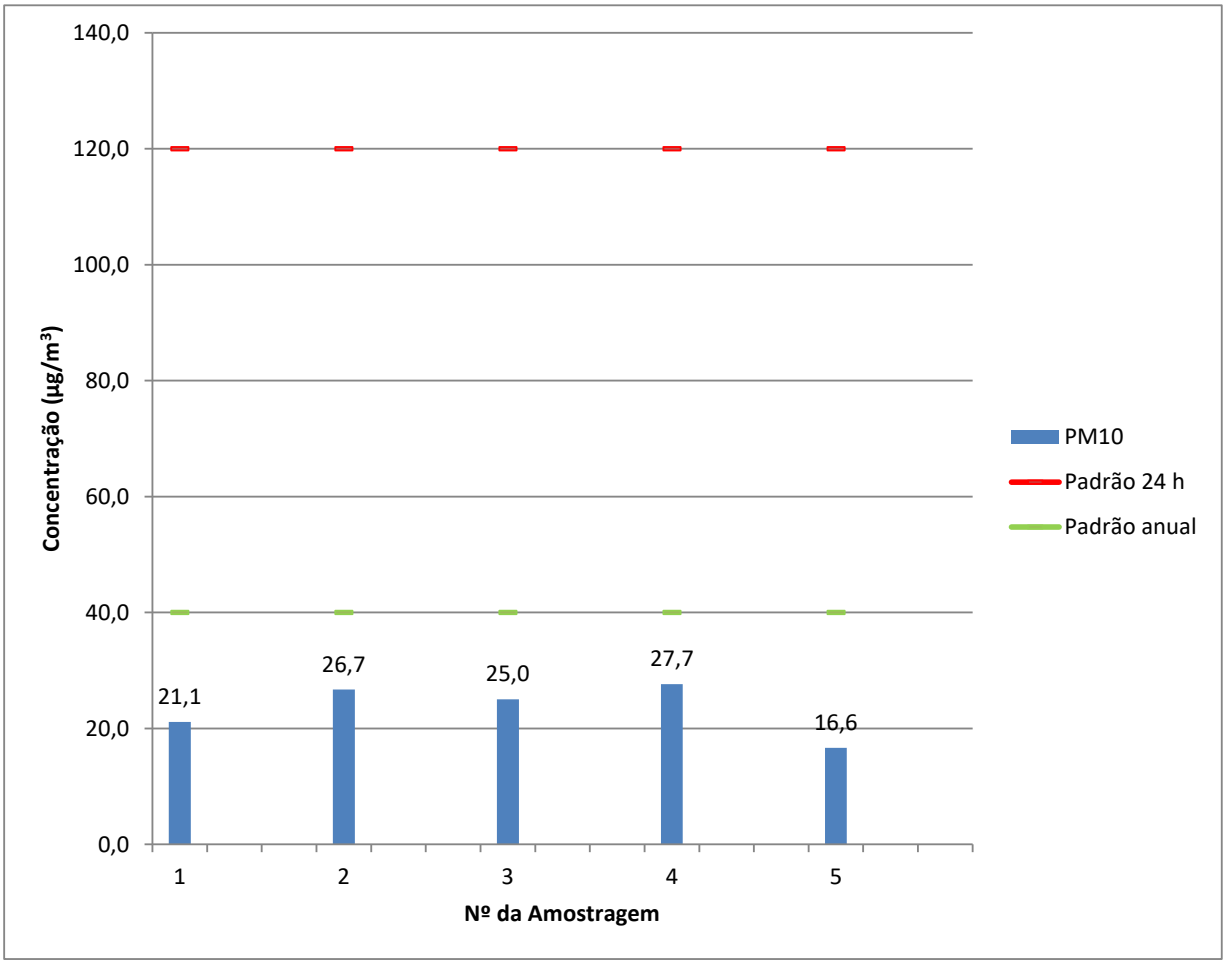
Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), **atendem** aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

SENAI
IST em Meio Ambiente
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256700

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 051/21 compreende:

6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.

6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

ANEXO

CIT SENAI/FIEMG CAMPUS CETEC

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256700

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento:	ISTMA 799.00	Data calibração anterior:	06/10/2021
Parâmetro:	Partículas Inaláveis		
Motivo da calibração:	Substituição de escovas		
Técnico responsável:	Tiago Gabriel		
Data de calibração:	10/05/2021		

DADOS GERAIS

Cliente:	ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade		
Atividade:	Mineração	Cidade:	João Monlevade
Local:	Escola Vale do Sol	Ponto nº:	Escola Vale do Sol

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado:	RECPV 014/2021	Data da calibração:	21/04/2021
Coeficiente angular (a_1):	1,7853	Vencimento da calibração:	21/04/2022
Coeficiente linear (b_1)	0,070	Correlação (R^2)	1

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg):	694	Temperatura ambiente (°C):	23,8

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa [a]	Manômetro do CPV - Dhc			Manômetro do AGV - Dhf				Po= P_{atm}-Dhf	Po/Patm	Qa	$Qa/T^{1/2}$
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total				
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m^3/min	$m^3/(minK^{1/2})$
18	6	6,1	12,1	16	9,2	25,2	18,529	675,1	0,973	1,235	0,072
13	5,7	6	11,7	14,8	14	28,8	21,176	672,4	0,969	1,214	0,070
10	5,5	5,6	11,1	21,4	20,9	42,3	31,103	662,5	0,955	1,182	0,069
9	5,4	5,5	10,9	25	24,6	49,6	36,471	657,1	0,947	1,170	0,068
8	5,2	5,3	10,5	29,9	30	59,9	44,044	649,6	0,936	1,148	0,067
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y: Po/Patm e x: $Qa/T^{1/2}$	
Coeficiente angular (a_2)	7,4678
Coeficiente linear (b_2)	0,4406
Coeficiente de correlação (R^2)	0,9746

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256700

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento	ISTMA 799.00	Data calibração anterior:	10/05/2021
Parâmetro:	Partículas Inaláveis		
Motivo da calibração:	Substituição de escovas		
Técnico responsável:	CHARLES		
Data de calibração:	17/06/2021		

DADOS GERAIS

Cliente:	ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade		
Atividade:	Mineração	Cidade:	João Monlevade
Local:	Escola Vale do Sol	Ponto nº:	Escola Vale do Sol

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado:	RECPV 014/2021	Data da calibração:	21/04/2021
Coeficiente angular (a_1):	1,7853	Vencimento da calibração:	21/04/2022
Coeficiente linear (b_1)	0,071	Correlação (R^2)	1

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg):	698	Temperatura ambiente (°C):	18,9

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa [a]	Manômetro do CPV -			Manômetro do AGV - Dhf				Po= P_{atm}-Dhf	Po/Patm	Qa	$Qa/T^{1/2}$
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total				
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m^3/min	$m^3/(minK^{1/2})$
18	6	6,5	12,5	9,5	9,6	19,1	14,0	684,0	0,980	1,241	0,073
13	5,8	6	11,8	14,5	15	29,5	21,7	676,3	0,969	1,205	0,071
10	5,4	5,7	11,1	21	21,2	42,2	31,0	667,0	0,956	1,167	0,068
9	5,1	5,6	10,7	23,9	25,6	49,5	36,4	661,6	0,948	1,145	0,067
8	4,7	5,4	10,1	30	30,6	60,6	44,6	653,4	0,936	1,111	0,065
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y: Po/Patm e x: $Qa/T^{1/2}$	
Coeficiente angular (a_2)	5,8144
Coeficiente linear (b_2)	0,5582
Coeficiente de correlação (R^2)	0,9990

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256700

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS
Rua São Paulo, 400 - 16º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9801 - CEP: 30170-002
Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br

Nº: W 18438

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA

02 Endereço residencial do profissional: R/Av. Rua Professor Baeta Viana | 03 Nº: 640 / 401 | 04 Bairro: Itapoã | 05 CEP: 31710220

06 Cidade: Belo Horizonte | 07 Estado: MG | 08 Telefone: 31992185470 | 09 E-mail: dangellem@yahoo.com.br

10 Registro no CRQ: _002101270 | 11 Título Profissional: Químico (bacharel) | 12 CPF: _012.149.546-93

CONTRATANTE

13 Nome da Empresa: ArcelorMittal Mina do Andrade

14 Endereço para correspondência: Rua do Andrade | 15 Nº: s/nº | 16 Bairro: NA | 17 CEP: 35938-00

18 Cidade: Bela Vista de Minas | 19 Estado: MG | 20 Telefone: 31 38081149 | 21 E-mail: thiago.adv.viana@arcelormittal.com.

22 Registro no CRQ: _ | 23 CNPJ: _17.469.701/0086-66 | 24 Capital Social: _Não informado

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Endereço do Serviço: Rua do Andrade | 26 Nº: s/nº | 27 Bairro: N/A

28 Cidade: Bela Vista de Minas | 29 Estado: MG | 30 Telefone: 31 3808-1149 | 31 CEP: 35938-000

32 Descrição do Serviço: Monitoramento da qualidade do ar

33 Valor do Serviço: _37191,67 | 34 Honorários: _37191,97 | 35 Tipo de Contrato: 7 | 36 Início do Serviço / Data: _01/10/2020 | 37 Prazo: _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693

LOCAL - DATA

Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693
Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'

PROFISSIONAL

CONTRATANTE

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código: ba2592663e49345673b846f1be66cf87

Antônio Augusto Cardoso Costa
Gerente de Mina
50039307

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256700

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG

ATIVIDADE TÉCNICA
(RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição
01	Direção,supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaios e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.
09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

1 - Administração
2 - Autônomo
3 - Empregado (CLT)
4 - Empreitada
5 - Estatutário
6 - Subempreitado
7 - Prestação de Serviços

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail. ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256700

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO
MINAS GERAIS

CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

Lv.111 FT Fl.90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL- CAMPUS CETEC, CNPJ 03.773.700/0093-53** está registrada neste Conselho sob o nº 16.918, Processo nº 0047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combinado com o Art. 1º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRQ-2ª Região/MG sob o nº 0210270 Processo nº 026501 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de **"Anotação de Responsabilidade Técnica".**

Válido até **31 de março de 2022**
Belo Horizonte, **29 de abril de 2021**

EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Gerência
CRQ-2ª Região/MG

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257170

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

PRC: 3.22

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.
Ponto: Escola Vale do Sol - R. Barra Mansa, 800 - N. Sra Rosário, João Monlevade/MG, Brasil 35930-165.

Contato: Thiago Augusto Dias thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br
Guia de Autorização de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-415

Objeto: Amostras de Partículas Totais em Suspensão

Natureza do trabalho: Amostragem e ensaios conforme ABNT NBR 9547:1997 (Material particulado em suspensão no ar ambiente - Determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume)

Data de conclusão	Data de emissão
12/08/2021	12/08/2021

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRQ 02101270
Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar e Emissões Atmosféricas

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257170

1 Localização do ponto

1.1 Coordenadas UTM:

X: 691086	Y: 7809507

1.2 Observações

Houve perda na amostragem n° 3, acontecida em 15/07/2021, pois ocorreu queima do fusível do equipamento durante a operação ocasionando interrupção na amostragem.

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 798.00
Data de calibração: 10/05/2021

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257170

3 Resultados da amostragem

	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
Número da amostragem	-	1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	11521	11982	PERDA	12902	12900
Data do Início	dd/mm/aa	03/07/21	09/07/21	15/07/21	21/07/21	27/07/21
Data do Final	dd/mm/aa	04/07/21	10/07/21	16/07/21	22/07/21	28/07/21
Horário Inicial	hh:mm	2125,77	2149,79	===	2173,99	2198,11
Horário Final	hh:mm	2149,77	2173,80	===	2197,99	2222,11
Temperatura média	°C	17	17	21	19	20
Pressão Atmosférica Média	mmHg	697	699	===	697	702
Código do Filtro	-	772	764	PERDA	746	743
Massa final	g	2,8385	2,8496	===	2,8712	2,8306
Massa Inicial	g	2,7547	2,7443	===	2,7558	2,7648
Massa coletada	g	0,0838	0,1053	===	0,1154	0,0658
Pressão Manômetro - Dhf	cmH_2O	46,0	46,8	===	45,7	45,5
Pressão Estagnação - Po	mmHg	663,2	664,1	===	663,7	668,5
Vazão (CPTP) [1]	m³/min	1,1	1,0615	===	1,1	1,1
Tempo	min	1440	1441	===	1440	1440
Volume amostrado (CPTP)	m³	1527	1529	===	1525	1532
Concentração (CPTP)	**µg/m³**	**54,9**	**68,9**	**PERDA**	**75,7**	**42,9**
Incerteza (CPTP)	µg/m³	0,4	0,5	===	0,6	0,4
Padrão 24 h [2] (CPTP)	µg/m³	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
Padrão anual [2] (CPTP)	µg/m³	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00
Limite de Quantificação	µg/m³	1,00				

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA Nº 491 de 2018.

4 Declaração de conformidade:

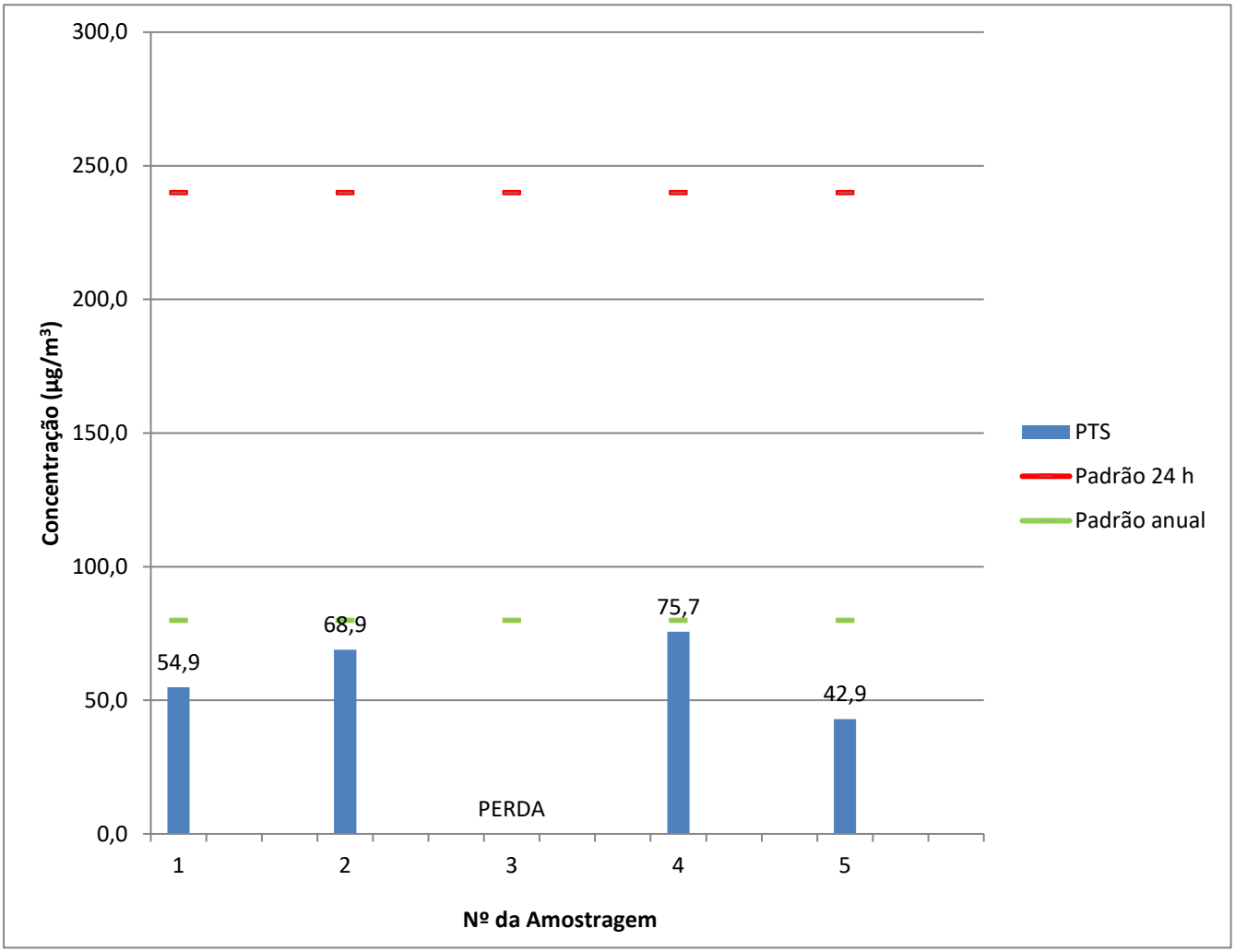
Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), **atendem** aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

SENAI
IST em Meio Ambiente
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257170

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 070/21 compreende:
6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.
6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

ANEXO

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257170

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento: ISTMA 798.00 Data calibração anterior: 06/10/2021
Parâmetro: Partículas Totais em Suspensão
Motivo da calibração: TROCA DE MOTOR E ESCOVA
Técnico responsável: Tiago Gabriel
Data de calibração: 10/05/2021

DADOS GERAIS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Atividade: Mineração Cidade: João Monlevade
Local: Escola Vale do Sol Ponto nº: José Eloi

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado: 52.4.20 Data da calibração: 20/04/2021
Coeficiente angular (a_1): 1,7853 Vencimento da calibração: 21/04/2022
Coeficiente linear (b_1) 0,071 Correlação (R^2) 1

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg): 694 Temperatura ambiente (°C): 22,5

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa [a]	Manômetro do CPV -			Manômetro do AGV - Dhf				Po= P_{atm}-Dhf	Po/Patm	Qa	$Qa/T^{1/2}$
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total				
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m^3/min	$m^3/(minK^{1/2})$
18	5,7	5,8	11,5	8,9	9,9	18,8	13,8	679,8	0,980	1,200	0,070
13	5,5	5,5	11,0	12,5	14,8	27,3	20,1	673,5	0,971	1,173	0,068
10	5,2	5,4	10,6	18,7	22,1	40,8	30,0	663,6	0,957	1,151	0,067
9	5,1	5,2	10,3	21,7	25,5	47,2	34,7	658,9	0,950	1,134	0,066
8	4,9	5	9,9	26	31,2	57,2	42,1	651,5	0,939	1,111	0,065
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y: Po/Patm e x: $Qa/T^{1/2}$	
Coeficiente angular (a_2)	8,0543
Coeficiente linear (b_2)	0,4190
Coeficiente de correlação (R^2)	0,9908

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257170 Folha: 7/9

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS
Rua São Paulo, 409 - 10º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9801 - CEP: 30170-002
Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br

Nº: W 18438

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO

CONTRATADO

01 Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA

02 Endereço residencial do profissional: R/Av. Rua Professor Baeta Viana | 03 Nº: 640 / 401 | 04 Bairro: Itapoã | 05 CEP: 31710220

06 Cidade: Belo Horizonte | 07 Estado: MG | 08 Telefone: 31992185470 | 09 E-mail: dangellem@yahoo.com.br

10 Registro no CRQ: _002101270 | 11 Título Profissional: Químico (bacharel) | 12 CPF: _012.149.546-93

CONTRATANTE

13 Nome da Empresa: ArcelorMittal Mina do Andrade

14 Endereço para correspondência: R/Av. Rua do Andrade | 15 Nº: s/nº | 16 Bairro: NA | 17 CEP: 35938-00

18 Cidade: Bela Vista de Minas | 19 Estado: MG | 20 Telefone: 31 38081149 | 21 E-mail: thiago.adv.viana@arcelormittal.com.

22 Registro no CRQ: _ | 23 CNPJ: _17.469.701/0086-66 | 24 Capital Social: _Não informado

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Endereço do Serviço: Rua do Andrade | 26 Nº: s/nº | 27 Bairro: N/A

28 Cidade: Bela Vista de Minas | 29 Estado: MG | 30 Telefone: 31 3808-1149 | 31 CEP: 35938-000

32 Descrição do Serviço: Monitoramento da qualidade do ar

33 Valor do Serviço: _37191,67 | 34 Honorários: _37191,97 | 35 Tipo de Contrato: 7 | 36 Início do Serviço / Data: _01/10/2020 | 37 Prazo: _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693

LOCAL - DATA

Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693
Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'

PROFISSIONAL

CONTRATANTE

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código: ba2592663e49345673b846f1be66cf87

Antônio Augusto Cardoso Costa
Gerente de Mina
50039307

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257170

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG

ATIVIDADE TÉCNICA
(RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição
01	Direção,supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaios e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.
09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

1 - Administração
2 - Autônomo
3 - Empregado (CLT)
4 - Empreitada
5 - Estatutário
6 - Subempreitado
7 - Prestação de Serviços

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257170 Folha: 9/9

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO
MINAS GERAIS

CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

Lv.111 FT Fl.90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL - CAMPUS CETEC, CNPJ 03.773.700/0083-53** está registrada neste Conselho sob o nº 16.918, Processo nº 0047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combinado com o Art. 1º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRQ-2ª Região/MG sob o nº 0210270 Processo nº 026501 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de **"Anotação de Responsabilidade Técnica".**

Válido até 31 de março de 2022
Belo Horizonte, 29 de abril de 2021

EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Ciências
CRQ-2ª Região/MG

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257171

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

Laboratório Reconhecido RMMG PRC: 3.22

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.
Ponto: Escola Vale do Sol - R. Barra Mansa, 800 - N. Sra Rosário, João Monlevade/MG, Brasil 35930-165.

Contato: Thiago Augusto Dias thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br
Guia de Autorização de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-415

Objeto: Amostras de Partículas Inaláveis

Natureza do trabalho: Ensaios conforme ABNT NBR 13412:1995 (Material particulado em suspensão na atmosfera - Determinação da concentração de partículas inaláveis pelo método do amostrador de grande volume acoplado a um separador inercial de partículas - Método de ensaio)

Data de conclusão	Data de emissão
12/08/2021	12/08/2021

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRQ 02101270
Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar e Emissões Atmosféricas

CIT SENAI FIEMG CAMPUS CETEC

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.
Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam no endereço: http//www.rmmg.org.br na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257171

1 Localização do ponto

1.1 Coordenadas UTM:

X: 691086	Y: 7809507

1.2 Observações

***

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 799.00
Data de calibração: 17/06/2021

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257171

3 Resultados da amostragem

	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
Número da amostragem	-	1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	11520	11983	12905	12904	12901
Data do Início	dd/mm/aa	03/07/21	09/07/21	15/07/21	21/07/21	27/07/21
Data do Final	dd/mm/aa	04/07/21	10/07/21	16/07/21	22/07/21	28/07/21
Horário Inicial	hh:mm	1487,52	1511,55	1535,63	1559,72	1583,87
Horário Final	hh:mm	1511,52	1535,54	1559,63	1583,72	1607,87
Temperatura média	°C	17	17	21	19	20
Pressão Atmosférica Média	mmHg	697	699	699	697	702
Código do Filtro	-	770	766	755	748	744
Massa final	g	2,8009	2,7978	2,7724	2,8208	2,7993
Massa Inicial	g	2,7527	2,7285	2,7386	2,7643	2,7683
Massa coletada	g	0,0482	0,0693	0,0337	0,0565	0,0310
Pressão Manômetro - Dhf	cmH_2O	47,1	47,4000	46,2	46,6	46,1
Pressão Estagnação - Po	mmHg	662,4	663,6	665,0	663,2	668,1
Vazão (CPTP) [1]	m³/min	1,08	1,08	1,08	1,08	1,09
Tempo	min	1440	1439	1440	1440	1440
Volume amostrado (CPTP)	m³	1557	1560	1557	1557	1566
Concentração (CPTP)	**µg/m³**	**30,9**	**44,4**	**21,7**	**36,3**	**19,8**
Incerteza (CPTP)	µg/m³	0,3	0,4	0,3	0,4	0,3
Padrão 24 h [2] (CPTP)	µg/m³	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00
Padrão anual [2] (CPTP)	µg/m³	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
Limite de Quantificação	µg/m³	1,00				

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA Nº 491 de 2018.

4 Declaração de conformidade:

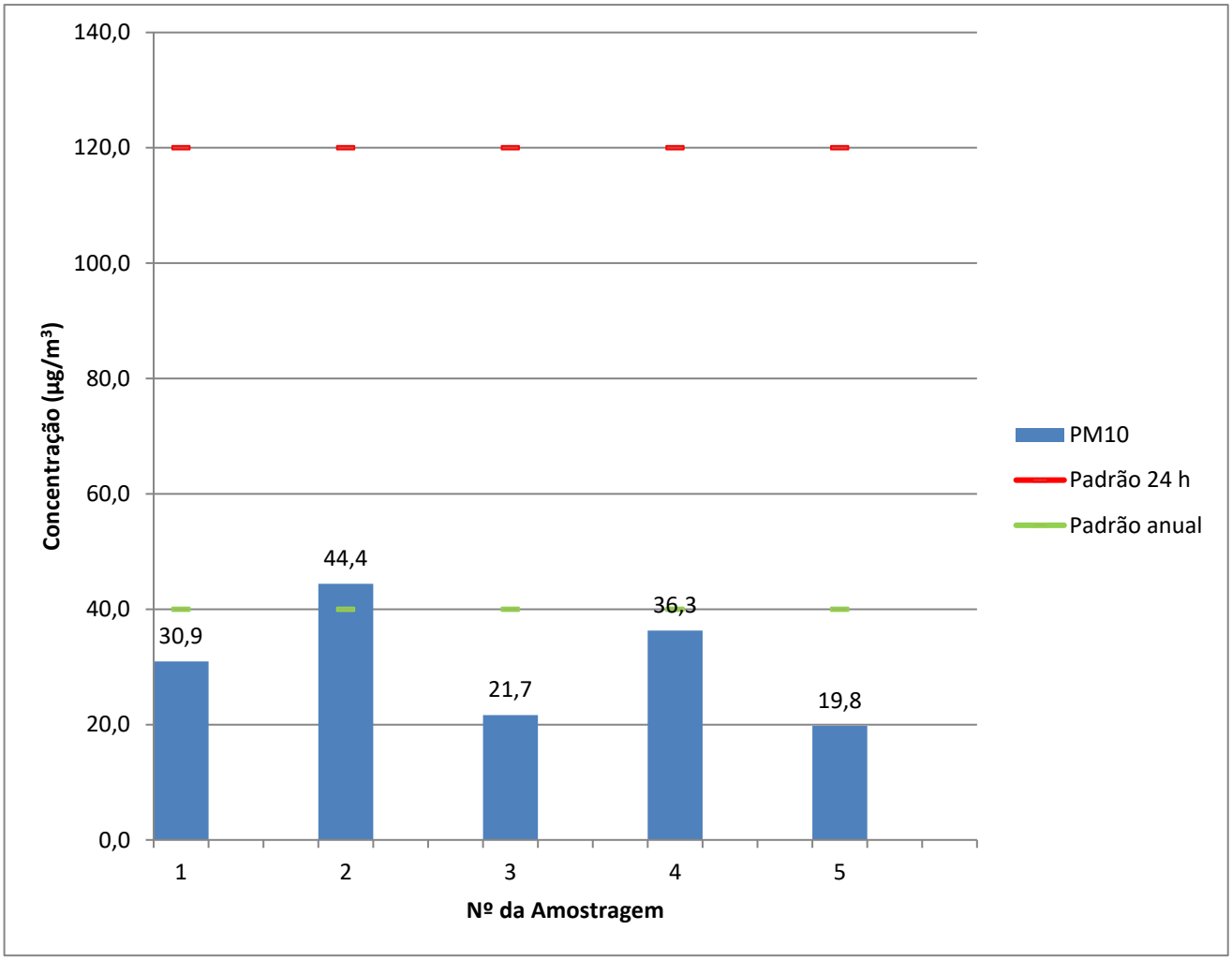
Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), **atendem** aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257171

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 070/21 compreende:
6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.
6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

ANEXO

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257171

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento:	ISTMA 799.00	Data calibração anterior:	10/05/2021
Parâmetro:	Partículas Inaláveis		
Motivo da calibração:	Substituição de escovas		
Técnico responsável:	CHARLES		
Data de calibração:	17/06/2021		

DADOS GERAIS

Cliente:	ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade		
Atividade:	Mineração	Cidade:	João Monlevade
Local:	Escola Vale do Sol	Ponto nº:	Escola Vale do Sol

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado:	RECPV 014/2021	Data da calibração:	20/04/2021
Coeficiente angular (a_1):	1,7853	encimento da calibraçã	04/06/2022
Coeficiente linear (b_1)	0,071	Correlação (R^2)	1

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg):	698	Temperatura ambiente (°C):	18,9

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa [a]	Manômetro do CPV - Dhc			Manômetro do AGV - Dhf				Po= P_{atm}-Dhf	Po/Patm	Qa	Qa/$T^{1/2}$
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total				
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m^3/min	m^3/(min$K^{1/2}$)
18	6	6,5	12,5	9,5	9,6	19,1	14,0	684,0	0,980	1,241	0,073
13	5,8	6	11,8	14,5	15	29,5	21,7	676,3	0,969	1,205	0,071
10	5,4	5,7	11,1	21	21,2	42,2	31,0	667,0	0,956	1,167	0,068
9	5,1	5,6	10,7	23,9	25,6	49,5	36,4	661,6	0,948	1,145	0,067
8	4,7	5,4	10,1	30	30,6	60,6	44,6	653,4	0,936	1,111	0,065
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y: Po/Patm e x: Qa/$T^{1/2}$	
Coeficiente angular (a_2)	5,8144
Coeficiente linear (b_2)	0,5582
Coeficiente de correlação (R^2)	0,9990

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257171

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS
Rua São Paulo, 409 - 16º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9801 - CEP: 30170-002
Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br

Nº: W 18438

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA

02 Endereço residencial do profissional: R/Av. Rua Professor Baeta Viana | 03 Nº: 640 / 401 | 04 Bairro: Itapoã | 05 CEP: 31710220

06 Cidade: Belo Horizonte | 07 Estado: MG | 08 Telefone: 31992185470 | 09 E-mail: dangellem@yahoo.com.br

10 Registro no CRQ: _002101270 | 11 Título Profissional: Químico (bacharel) | 12 CPF: _012.149.546-93

CONTRATANTE

13 Nome da Empresa: ArcelorMittal Mina do Andrade

14 Endereço para correspondência: R/Av. Rua do Andrade | 15 Nº: s/nº | 16 Bairro: NA | 17 CEP: 35938-00

18 Cidade: Bela Vista de Minas | 19 Estado: MG | 20 Telefone: 31 38081149 | 21 E-mail: thiago.adv.viana@arcelormittal.com.

22 Registro no CRQ: _ | 23 CNPJ: _17.469.701/0086-66 | 24 Capital Social: _Não informado

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Endereço do Serviço: Rua do Andrade | 26 Nº: s/nº | 27 Bairro: N/A

28 Cidade: Bela Vista de Minas | 29 Estado: MG | 30 Telefone: 31 3808-1149 | 31 CEP: 35938-000

32 Descrição do Serviço: Monitoramento da qualidade do ar

33 Valor do Serviço: _37191,67 | 34 Honorários: _37191,97 | 35 Tipo de Contrato: 7 | 36 Início do Serviço / Data: _01/10/2020 | 37 Prazo: _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

LOCAL E DATA

DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693

Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693
Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'

PROFISSIONAL

CONTRATANTE

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código: ba2592663e49345673b846f1be66cf87

Antônio Augusto Cardoso Costa
Gerente de Mina
50039307

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257171

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG

ATIVIDADE TÉCNICA
(RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição
01	Direção,supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaios e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.
09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

1 - Administração
2 - Autônomo
3 - Empregado (CLT)
4 - Empreitada
5 - Estatutário
6 - Subempreitado
7 - Prestação de Serviços

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257171

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO
MINAS GERAIS

CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

Lv.111 FT Fl.90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL - CAMPUS CETEC, CNPJ 03.773.700/0083-53** está registrada neste Conselho sob o nº 16.918, Processo nº 0047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combinado com o Art. 1º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRQ-2ª Região/MG sob o nº 0210270 Processo nº 026501 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de **"Anotação de Responsabilidade Técnica".**

Válido até **31 de março de 2022**
Belo Horizonte, **29 de abril de 2021**

EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Gerência
CRQ-2ª Região/MG

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257172

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

Laboratório Reconhecido RMMG PRC: 3.22

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.
Ponto: Rua Projetada, 79 - bairro José Elói, João Monlevade/MG, Brasil

Contato: Thiago Augusto Dias thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br
Guia de Autorização de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-415

Objeto: Amostras de Partículas Totais em Suspensão

Natureza do trabalho: Amostragem e ensaios conforme ABNT NBR 9547:1997 (Material particulado em suspensão no ar ambiente - Determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume)

Data de conclusão	Data de emissão
12/08/2021	12/08/2021

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRQ 02101270
Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar e Emissões Atmosféricas

CIT SENAI FIEMG CAMPUS CETEC

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257172

1 Localização do ponto

1.1 Coordenadas UTM:

X: 692020	Y: 7809575

1.2 Observações

Durante a amostragem de n° 1, ocorrida em 03/07/2021, o equipamento operou somente por 13 horas, devido à problemas elétricos ocorridos, sendo que o tempo adequado de operação conforme a norma técnica é de 23 a 25 horas de operação. Durante a amostragem de n° 4, referente ao dia 21/07/2021, houve uma descarga elétrica atípica no equipamento, ocasionando a queima dos cabos elétricos do painel de controle do equipamento ocasionando a perda da amostragem.

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 976.00
Data de calibração: 16/07/2021

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257172

3 Resultados da amostragem

	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
Número da amostragem	-	1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	PERDA	11981	12907	PERDA	12899
Data do Início	dd/mm/aa	03/07/21	09/07/21	15/07/21	21/07/21	27/07/21
Data do Final	dd/mm/aa	04/07/21	10/07/21	16/07/21	22/07/21	28/07/21
Horário Inicial	hh:mm	===	1066,45	1090,55	===	33,07
Horário Final	hh:mm	===	1090,45	1114,55	===	57,07
Temperatura média	°C	===	17	21	19	20
Pressão Atmosférica Média	mmHg	===	===	695,4	===	698
Código do Filtro	-	===	760	758	PERDA	742
Massa final	g	===	2,8705	2,8205	===	2,8269
Massa Inicial	g	===	2,7547	2,7557	===	18:12
Massa coletada	g	===	0,1158	0,0648	===	0,0680
Pressão Manômetro - Dhf	cmH_2O	===	52,4	52,5	===	52,9
Pressão Estagnação - Po	mmHg	===	654,3	656,8	===	659,1
Vazão (CPTP) [1]	m³/min	===	1,1	1,1	===	1,1
Tempo	min	===	1440	1440	===	1440
Volume amostrado (CPTP)	m³	===	1534	1530	===	1536
Concentração (CPTP)	**µg/m³**	**PERDA**	**75,5**	**42,3**	**PERDA**	**44,3**
Incerteza (CPTP)	µg/m³	===	0,5	0,4	===	0,4
Padrão 24 h [2] (CPTP)	µg/m³	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
Padrão anual [2] (CPTP)	µg/m³	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00
Limite de Quantificação	µg/m³	1,00				

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA Nº 491 de 2018.

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), **atendem** aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

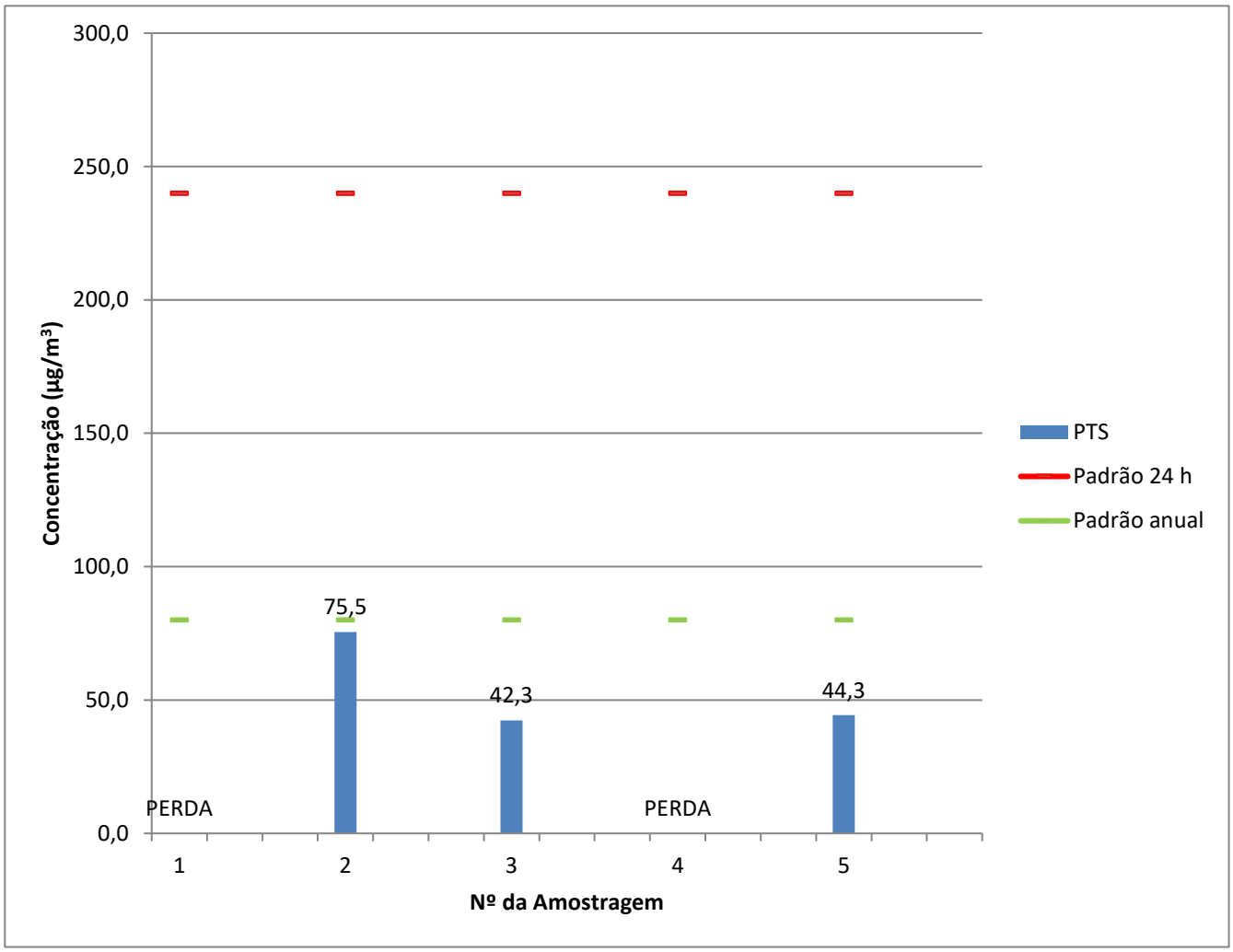
Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

SENAI
IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257172

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 070/21 compreende:
6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.
6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

ANEXO

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257172 Folha: 6/9

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento: ISTMA 976.00 Data calibração anterior: 13/11/2020
Parâmetro: Partículas Totais em Suspensão
Motivo da calibração: TROCA DE MOTOR E ESCOVA
Técnico responsável: Tiago Gabriel
Data de calibração: 16/07/2021

DADOS GERAIS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Atividade: Mineração Cidade: João Monlevade
Local: José Eloi Ponto nº: José Eloi

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado: 52.4.20 Data da calibração: 20/04/2021
Coeficiente angular (a_1): 1,7853 Vencimento da calibração: 21/04/2022
Coeficiente linear (b_1) 0,071 Correlação (R^2) 1

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg): 695 Temperatura ambiente (°C): 28,8

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa [a]	Manômetro do CPV -			Manômetro do AGV - Dhf				Po= P_{atm}-Dhf	Po/Patm	Qa	Qa/$T^{1/2}$
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total				
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m^3/min	m^3/(min$K^{1/2}$)
18	6,8	6,6	13,4	10,5	10,5	21,0	15,4	679,3	0,978	1,312	0,076
13	6,4	6,3	12,7	15	15	30,0	22,1	672,6	0,968	1,276	0,073
10	5,9	5,7	11,6	20,8	20,8	41,6	30,6	664,1	0,956	1,218	0,070
9	5,5	5,3	10,8	23,9	23,9	47,8	35,1	659,6	0,949	1,174	0,068
8	5,3	5	10,3	28,4	28,2	56,6	41,6	653,1	0,940	1,145	0,066
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y: Po/Patm e x: Qa/$T^{1/2}$	
Coeficiente angular (a_2)	3,7324
Coeficiente linear (b_2)	0,6952
Coeficiente de correlação (R^2)	0,9910

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257172 Folha: 7/9

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS
Rua São Paulo, 403 - 16º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9801 - CEP: 30170-002
Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br

Nº: W 18438

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA

02 Endereço residencial do profissional: R/Av. Rua Professor Baeta Viana | 03 Nº: 640 / 401 | 04 Bairro: Itapoã | 05 CEP: 31710220

06 Cidade: Belo Horizonte | 07 Estado: MG | 08 Telefone: 31992185470 | 09 E-mail: dangellem@yahoo.com.br

10 Registro no CRQ: _002101270 | 11 Título Profissional: Químico (bacharel) | 12 CPF: _012.149.546-93

CONTRATANTE

13 Nome da Empresa: ArcelorMittal Mina do Andrade

14 Endereço para correspondência: R/Av. Rua do Andrade | 15 Nº: s/nº | 16 Bairro: NA | 17 CEP: 35938-00

18 Cidade: Bela Vista de Minas | 19 Estado: MG | 20 Telefone: 31 38081149 | 21 E-mail: thiago.adv.viana@arcelormittal.com.

22 Registro no CRQ: _ | 23 CNPJ: _17.469.701/0086-66 | 24 Capital Social: _Não informado

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Endereço do Serviço: Rua do Andrade | 26 Nº: s/nº | 27 Bairro: N/A

28 Cidade: Bela Vista de Minas | 29 Estado: MG | 30 Telefone: 31 3808-1149 | 31 CEP: 35938-000

32 Descrição do Serviço: Monitoramento da qualidade do ar

33 Valor do Serviço: _37191,67 | 34 Honorários: _37191,97 | 35 Tipo de Contrato: 7 | 36 Início do Serviço / Data: _01/10/2020 | 37 Prazo: _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

LOCAL E DATA

DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693

Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693
Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'

PROFISSIONAL

CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código: ba2592663e49345673b846f1be66cf87

Antônio Augusto Cardoso Costa
Gerente de Mina
50039307

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257172 Folha: 8/9

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG

ATIVIDADE TÉCNICA
(RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição
01	Direção,supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaios e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.
09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

1 - Administração
2 - Autônomo
3 - Empregado (CLT)
4 - Empreitada
5 - Estatutário
6 - Subempreitado
7 - Prestação de Serviços

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257172 Folha: 9/9

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO
MINAS GERAIS

CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

Lv.111 FT Fl.90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL - CAMPUS CETEC**, CNPJ **03.773.700/0083-53** está registrada neste Conselho sob o nº 16.918, Processo nº 0047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combinado com o Art. 1º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRQ-2ª Região/MG sob o nº 0210270 Processo nº 026501 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de **"Anotação de Responsabilidade Técnica"**.

Válido até **31 de março de 2022**
Belo Horizonte, **29 de abril de 2021**

EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Gerência
CRQ-2ª Região/MG

SENAI
IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257999

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

Laboratório Reconhecido RMMG
PRC: 03.22

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.
Ponto: Rua Projetada, 79 - bairro José Elói, João Monlevade/MG, Brasil

Contato: Thiago Augusto Dias thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br
Guia de Autorização de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-499

Objeto: Amostras de Partículas Totais em Suspensão

Natureza do trabalho: Amostragem e ensaios conforme ABNT NBR 9547:1997 (Material particulado em suspensão no ar ambiente - Determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume)

Data de conclusão	Data de emissão
14/09/2021	14/09/2021

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRQ 02101270
Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar e Emissões Atmosféricas

CIT SENAI FIEMG CAMPUS CETEC

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257999

1 Localização do ponto

1.1 Coordenadas UTM:

X: 692020	Y: 7809575

1.2 Observações

***

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 976.00
Data de calibração: 16/07/2021

SENAI
IST em Meio Ambiente
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257999

3 Resultados da amostragem

	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
Número da amostragem	-	1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	13503	13934	14319	14441	14879
Data do Início	dd/mm/aa	02/08/21	08/08/21	14/08/21	20/08/21	26/08/21
Data do Final	dd/mm/aa	03/08/21	09/08/21	15/08/21	21/08/21	27/08/21
Horário Inicial	hh:mm	57,16	81,23	105,3	129,38	153,48
Horário Final	hh:mm	81,16	105,23	129,3	153,38	177,48
Temperatura média	°C	16	17	20	20	22
Pressão Atmosférica Média	mmHg	691,7	693	695	696,1	693
Código do Filtro	-	858	864	865	872	877
Massa final	g	2,7978	2,7792	2,8203	2,8234	2,8112
Massa Inicial	g	2,7349	2,7602	2,7510	2,7591	2,7436
Massa coletada	g	0,0629	0,0190	0,0693	0,0644	0,0676
Pressão Manômetro - Dhf	cmH_2O	53,4	51,5	52,0	52,7	53,0
Pressão Estagnação - Po	mmHg	652,4	655,1	656,8	657,4	653,9
Vazão (CPTP) [1]	m³/min	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Tempo	min	1440	1440	1440	1440	1440
Volume amostrado (CPTP)	m³	1527	1540	1534	1532	1518
Concentração (CPTP)	**µg/m³**	**41,2**	**12,3**	**45,2**	**42,0**	**44,5**
Incerteza (CPTP)	µg/m³	0,4	0,3	0,5	0,4	0,5
Padrão 24 h [2] (CPTP)	µg/m³	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
Padrão anual [2] (CPTP)	µg/m³	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00
Limite de Quantificação	µg/m³	1,00				

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA Nº 491 de 2018.

4 Declaração de conformidade:

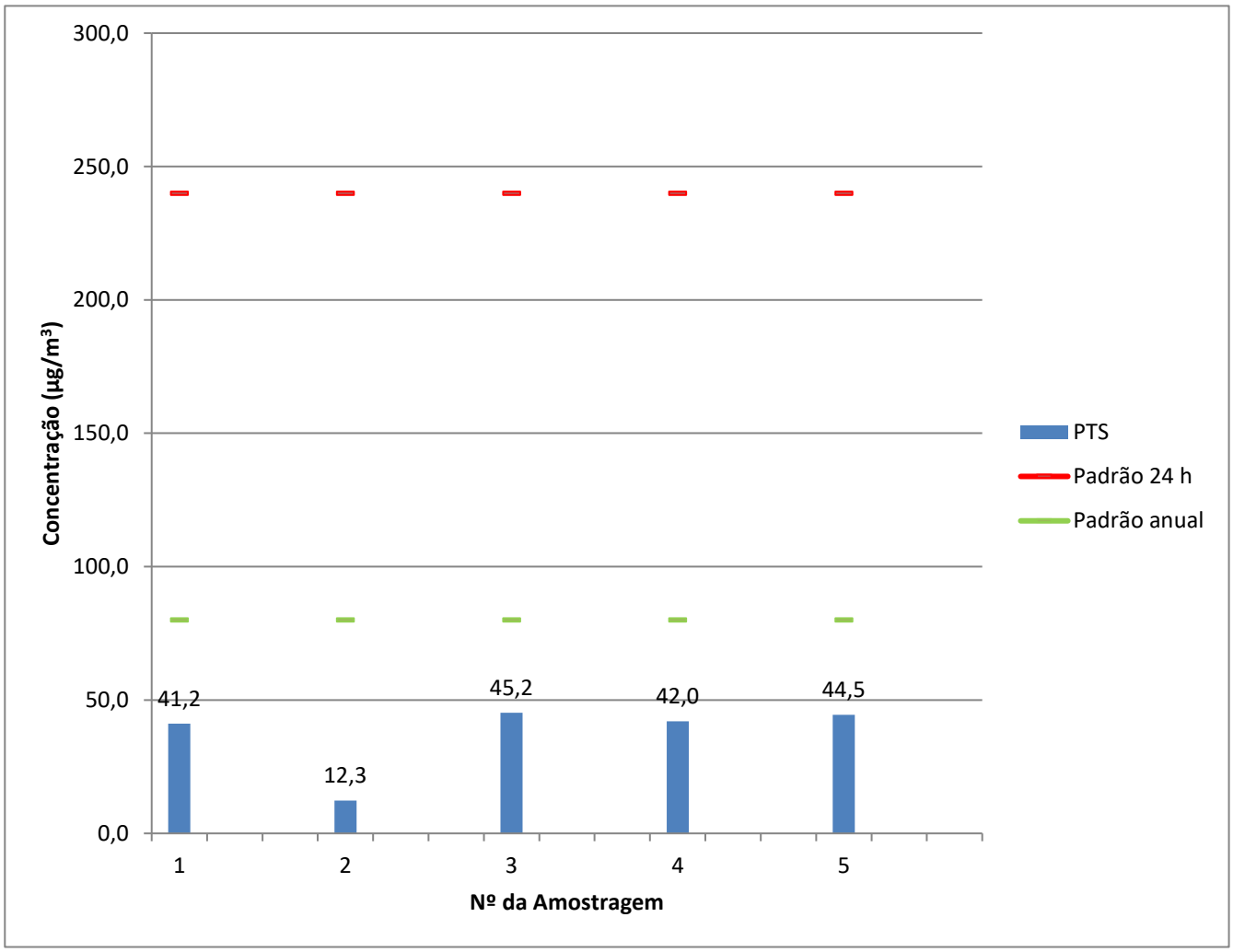
Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), **atendem** aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

SENAI
IST em Meio Ambiente
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257999

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 083/21 compreende:

6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.

6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

ANEXO

SENAI
IST em Meio Ambiente
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257999 Folha: 6/9

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento: ISTMA 976.00 Data calibração anterior: 13/11/2020
Parâmetro: Partículas Totais em Suspensão
Motivo da calibração: TROCA DE MOTOR E ESCOVA
Técnico responsável: Tiago Gabriel
Data de calibração: 16/07/2021

DADOS GERAIS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Atividade: Mineração Cidade: João Monlevade
Local: José Eloi Ponto nº: José Eloi

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado: 52.4.20 Data da calibração: 20/04/2021
Coeficiente angular (a_1): 1,7853 Vencimento da calibração: 21/04/2022
Coeficiente linear (b_1) 0,071 Correlação (R^2) 1

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg): 695 Temperatura ambiente (°C): 28,8

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa [a]	Manômetro do CPV -			Manômetro do AGV - Dhf				Po= P_{atm}-Dhf	Po/Patm	Qa	Qa/$T^{1/2}$
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total				
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m^3/min	m^3/(minK$^{1/2}$)
18	6,8	6,6	13,4	10,5	10,5	21,0	15,4	679,3	0,978	1,312	0,076
13	6,4	6,3	12,7	15	15	30,0	22,1	672,6	0,968	1,276	0,073
10	5,9	5,7	11,6	20,8	20,8	41,6	30,6	664,1	0,956	1,218	0,070
9	5,5	5,3	10,8	23,9	23,9	47,8	35,1	659,6	0,949	1,174	0,068
8	5,3	5	10,3	28,4	28,2	56,6	41,6	653,1	0,940	1,145	0,066
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y: Po/Patm e x: Qa/$T^{1/2}$	
Coeficiente angular (a_2)	3,7324
Coeficiente linear (b_2)	0,6952
Coeficiente de correlação (R^2)	0,9910

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257999 Folha: 7/9

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS
Rua São Paulo, 403 - 16º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9801 - CEP: 30170-002
Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br

Nº: W 18438

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA

02 Endereço residencial do profissional: R/Av. Rua Professor Baeta Viana | 03 Nº: 640 / 401 | 04 Bairro: Itapoã | 05 CEP: 31710220

06 Cidade: Belo Horizonte | 07 Estado: MG | 08 Telefone: 31992185470 | 09 E-mail: dangellem@yahoo.com.br

10 Registro no CRQ: _002101270 | 11 Título Profissional: Químico (bacharel) | 12 CPF: _012.149.546-93

CONTRATANTE

13 Nome da Empresa: ArcelorMittal Mina do Andrade

14 Endereço para correspondência: R/Av. Rua do Andrade | 15 Nº: s/nº | 16 Bairro: NA | 17 CEP: 35938-00

18 Cidade: Bela Vista de Minas | 19 Estado: MG | 20 Telefone: 31 38081149 | 21 E-mail: thiago.adv.viana@arcelormittal.com.

22 Registro no CRQ: _ | 23 CNPJ: _17.469.701/0086-66 | 24 Capital Social: _Não informado

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Endereço do Serviço: Rua do Andrade | 26 Nº: s/nº | 27 Bairro: N/A

28 Cidade: Bela Vista de Minas | 29 Estado: MG | 30 Telefone: 31 3808-1149 | 31 CEP: 35938-000

32 Descrição do Serviço: Monitoramento da qualidade do ar

33 Valor do Serviço: _37191,67 | 34 Honorários: _37191,97 | 35 Tipo de Contrato: 7 | 36 Início do Serviço / Data: _01/10/2020 | 37 Prazo: _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

LOCAL E DATA

DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693

Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693
Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'

PROFISSIONAL

CONTRATANTE

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código: ba2592663e49345673b846f1be66cf87

Antônio Augusto Cardoso Costa
Gerente de Mina
50039307

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257999

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG

ATIVIDADE TÉCNICA
(RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição
01	Direção,supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaios e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.
09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

1 - Administração
2 - Autônomo
3 - Empregado (CLT)
4 - Empreitada
5 - Estatutário
6 - Subempreitado
7 - Prestação de Serviços

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257999 Folha: 9/9

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO
MINAS GERAIS

CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

Lv.111 FT Fl.90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL - CAMPUS CETEC**, CNPJ **03.773.700/0093-53** está registrada neste Conselho sob o nº 16.918, Processo nº 0047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combinado com o Art. 1º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRQ-2ª Região/MG sob o nº 0210/270 Processo nº 026501 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de **"Anotação de Responsabilidade Técnica"**.

Válido até **31 de março de 2022**
Belo Horizonte, **29 de abril de 2021**

EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Ciências
CRQ-2ª Região/MG

SENAI
IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258000

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG

PRC: 03.22

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.
Ponto: Escola Vale do Sol - R. Barra Mansa, 800 - N. Sra Rosário, João Monlevade/MG, Brasil 35930-165.

Contato: Thiago Augusto Dias thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br
Guia de Autorização de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-499

Objeto: Amostras de Partículas Totais em Suspensão

Natureza do trabalho: Amostragem e ensaios conforme ABNT NBR 9547:1997 (Material particulado em suspensão no ar ambiente - Determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume)

Data de conclusão	Data de emissão
14/09/2021	14/09/2021

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRQ 02101270
Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar e Emissões Atmosféricas

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258000

1 Localização do ponto

1.1 Coordenadas UTM:

X: 691086	Y: 7809507

1.2 Observações

Houve queima do fusível do equipamento durante a amostragem nº1 ocorrida em 02/08/2021, ocasionando perda da amostragem deste dia.

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 798.00
Data de calibração: 10/05/2021

SENAI
IST em Meio Ambiente
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258000

3 Resultados da amostragem

	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
Número da amostragem	-	1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	PERDA	13932	14320	14412	14881
Data do Início	dd/mm/aa	02/08/21	08/08/21	14/08/21	20/08/21	26/08/21
Data do Final	dd/mm/aa	03/08/21	09/08/21	15/08/21	21/08/21	27/08/21
Horário Inicial	hh:mm	===	2222,25	2246,32	2270,4	2294,49
Horário Final	hh:mm	===	2246,25	2270,32	2294,4	2318,49
Temperatura média	°C	===	17	20	20	22
Pressão Atmosférica Média	mmHg	===	697	700	701	697
Código do Filtro	-	PERDA	861	866	874	880
Massa final	g	===	2,7799	2,8418	2,8219	2,8085
Massa Inicial	g	===	2,7530	2,7545	2,7521	2,7334
Massa coletada	g	===	0,0269	0,0873	0,0698	0,0751
Pressão Manômetro - Dhf	cmH_2O	===	46,2	46,2	46,1	46,4
Pressão Estagnação - Po	mmHg	===	663,1	665,6	666,8	662,9
Vazão (CPTP) [1]	m³/min	===	1,1	1,1	1,1	1,1
Tempo	min	===	1440	1440	1440	1440
Volume amostrado (CPTP)	m³	===	1527	1525	1527	1515
Concentração (CPTP)	**µg/m³**	**PERDA**	**17,6**	**57,3**	**45,7**	**49,6**
Incerteza (CPTP)	µg/m³	===	0,3	0,5	0,4	0,5
Padrão 24 h [2] (CPTP)	µg/m³	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
Padrão anual [2] (CPTP)	µg/m³	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00
Limite de Quantificação	µg/m³	1,00				

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA Nº 491 de 2018.

4 Declaração de conformidade:

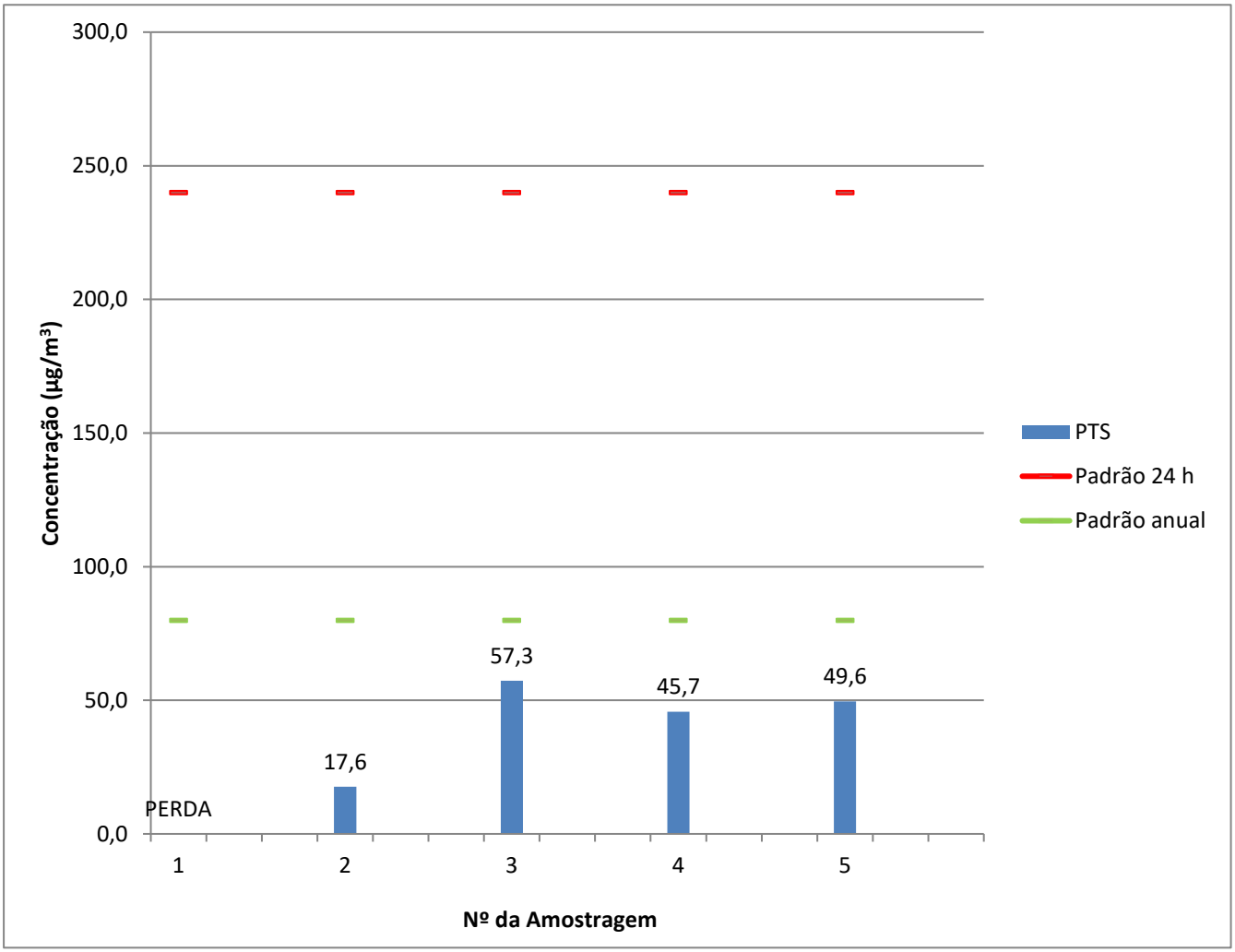
Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), **atendem** aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

SENAI
IST em Meio Ambiente
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258000

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 083/21 compreende:
6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.
6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

ANEXO

SENAI
IST em Meio Ambiente
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258000 Folha: 6/9

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento: ISTMA 798.00 Data calibração anterior: 06/10/2021
Parâmetro: Partículas Totais em Suspensão
Motivo da calibração: TROCA DE MOTOR E ESCOVA
Técnico responsável: Tiago Gabriel
Data de calibração: 10/05/2021

DADOS GERAIS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Atividade: Mineração Cidade: João Monlevade
Local: Escola Vale do Sol Ponto nº: José Eloi

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado: 52.4.20 Data da calibração: 20/04/2021
Coeficiente angular (a_1): 1,7853 Vencimento da calibração: 21/04/2022
Coeficiente linear (b_1) 0,071 Correlação (R^2) 1

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg): 694 Temperatura ambiente (°C): 22,5

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa [a]	Manômetro do CPV -			Manômetro do AGV - Dhf				Po= P_{atm}-Dhf	Po/Patm	Qa	$Qa/T^{1/2}$
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total				
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m^3/min	$m^3/(minK^{1/2})$
18	5,7	5,8	11,5	8,9	9,9	18,8	13,8	679,8	0,980	1,200	0,070
13	5,5	5,5	11,0	12,5	14,8	27,3	20,1	673,5	0,971	1,173	0,068
10	5,2	5,4	10,6	18,7	22,1	40,8	30,0	663,6	0,957	1,151	0,067
9	5,1	5,2	10,3	21,7	25,5	47,2	34,7	658,9	0,950	1,134	0,066
8	4,9	5	9,9	26	31,2	57,2	42,1	651,5	0,939	1,111	0,065
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y: Po/Patm e x: $Qa/T^{1/2}$	
Coeficiente angular (a_2)	8,0543
Coeficiente linear (b_2)	0,4190
Coeficiente de correlação (R^2)	0,9908

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258000 Folha: 7/9

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS
Rua São Paulo, 409 - 10º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9801 - CEP: 30170-002
Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br

Nº: W 18438

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO

CONTRATADO

01 Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA

02 Endereço residencial do profissional: R/Av. Rua Professor Baeta Viana | 03 Nº: 640 / 401 | 04 Bairro: Itapoã | 05 CEP: 31710220

06 Cidade: Belo Horizonte | 07 Estado: MG | 08 Telefone: 31992185470 | 09 E-mail: dangellem@yahoo.com.br

10 Registro no CRQ: _002101270 | 11 Título Profissional: Químico (bacharel) | 12 CPF: _012.149.546-93

CONTRATANTE

13 Nome da Empresa: ArcelorMittal Mina do Andrade

14 Endereço para correspondência: R/Av. Rua do Andrade | 15 Nº: s/nº | 16 Bairro: NA | 17 CEP: 35938-00

18 Cidade: Bela Vista de Minas | 19 Estado: MG | 20 Telefone: 31 38081149 | 21 E-mail: thiago.adv.viana@arcelormittal.com.

22 Registro no CRQ: _ | 23 CNPJ: _17.469.701/0086-66 | 24 Capital Social: _Não informado

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Endereço do Serviço: Rua do Andrade | 26 Nº: s/nº | 27 Bairro: N/A

28 Cidade: Bela Vista de Minas | 29 Estado: MG | 30 Telefone: 31 3808-1149 | 31 CEP: 35938-000

32 Descrição do Serviço: Monitoramento da qualidade do ar

33 Valor do Serviço: _37191,67 | 34 Honorários: _37191,97 | 35 Tipo de Contrato: 7 | 36 Início do Serviço / Data: _01/10/2020 | 37 Prazo: _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693

LOCAL - DATA

Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693
Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'

PROFISSIONAL

CONTRATANTE

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código: ba2592663e49345673b846f1be66cf87

Antônio Augusto Cardoso Costa
Gerente de Mina
50039307

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258000 Folha: 8/9

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG

ATIVIDADE TÉCNICA
(RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição
01	Direção,supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaios e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.
09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

1 - Administração
2 - Autônomo
3 - Empregado (CLT)
4 - Empreitada
5 - Estatutário
6 - Subempreitado
7 - Prestação de Serviços

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258000 Folha: 9/9

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO
MINAS GERAIS

CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

Lv.111 FT Fl.90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL - CAMPUS CETEC**, CNPJ **03.773.700/0083-53** está registrada neste Conselho sob o nº 16.918, Processo nº 0047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combinado com o Art. 1º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRQ-2ª Região/MG sob o nº 0210270 Processo nº 026501 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de **"Anotação de Responsabilidade Técnica"**.

Válido até 31 de março de 2022
Belo Horizonte, 29 de abril de 2021

EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Ciências
CRQ-2ª Região/MG

SENAI
IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258001

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

PRC: 03.22

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.
Ponto: Escola Vale do Sol - R. Barra Mansa, 800 - N. Sra Rosário, João Monlevade/MG, Brasil 35930-165.

Contato: Thiago Augusto Dias thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br
Guia de Autorização de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-499

Objeto: Amostras de Partículas Inaláveis

Natureza do trabalho: Ensaios conforme ABNT NBR 13412:1995 (Material particulado em suspensão na atmosfera - Determinação da concentração de partículas inaláveis pelo método do amostrador de grande volume acoplado a um separador inercial de partículas - Método de ensaio)

Data de conclusão	Data de emissão
14/09/2021	14/09/2021

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRQ 02101270
Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar e Emissões Atmosféricas

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.
Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam no endereço: http//www.rmmg.org.br na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258001

1 Localização do ponto

1.1 Coordenadas UTM:

X: 691086	Y: 7809507

1.2 Observações

***

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 799.00
Data de calibração: 17/06/2021

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258001

3 Resultados da amostragem

	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
Número da amostragem	-	1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	13502	13933	14318	14410	14880
Data do Início	dd/mm/aa	02/08/21	08/08/21	14/08/21	20/08/21	26/08/21
Data do Final	dd/mm/aa	03/08/21	09/08/21	15/08/21	21/08/21	27/08/21
Horário Inicial	hh:mm	1607,98	1632,07	1656,16	1680,24	1704,35
Horário Final	hh:mm	1631,98	1656,07	1680,16	1704,24	1728,35
Temperatura média	°C	16	17	20	20	22
Pressão Atmosférica Média	mmHg	698	697	700	701	697
Código do Filtro	-	737	862	863	871	879
Massa final	g	2,7761	2,7473	2,8090	2,7821	2,7552
Massa Inicial	g	2,7434	2,7297	2,7621	2,7455	2,7196
Massa coletada	g	0,0326	0,0176	0,0469	0,0366	0,0357
Pressão Manômetro - Dhf	cmH_2O	41,9	46,6	47,1	47,0	47,0
Pressão Estagnação - Po	mmHg	667,2	662,8	664,9	666,2	662,4
Vazão (CPTP) [1]	m³/min	1,10	1,08	1,08	1,08	1,07
Tempo	min	1440	1440	1440	1440	1440
Volume amostrado (CPTP)	m³	1585	1561	1556	1559	1547
Concentração (CPTP)	**µg/m³**	**20,6**	**11,3**	**30,2**	**23,5**	**23,1**
Incerteza (CPTP)	µg/m³	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4
Padrão 24 h [2] (CPTP)	µg/m³	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00
Padrão anual [2] (CPTP)	µg/m³	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
Limite de Quantificação	µg/m³	1,00				

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA Nº 491 de 2018.

4 Declaração de conformidade:

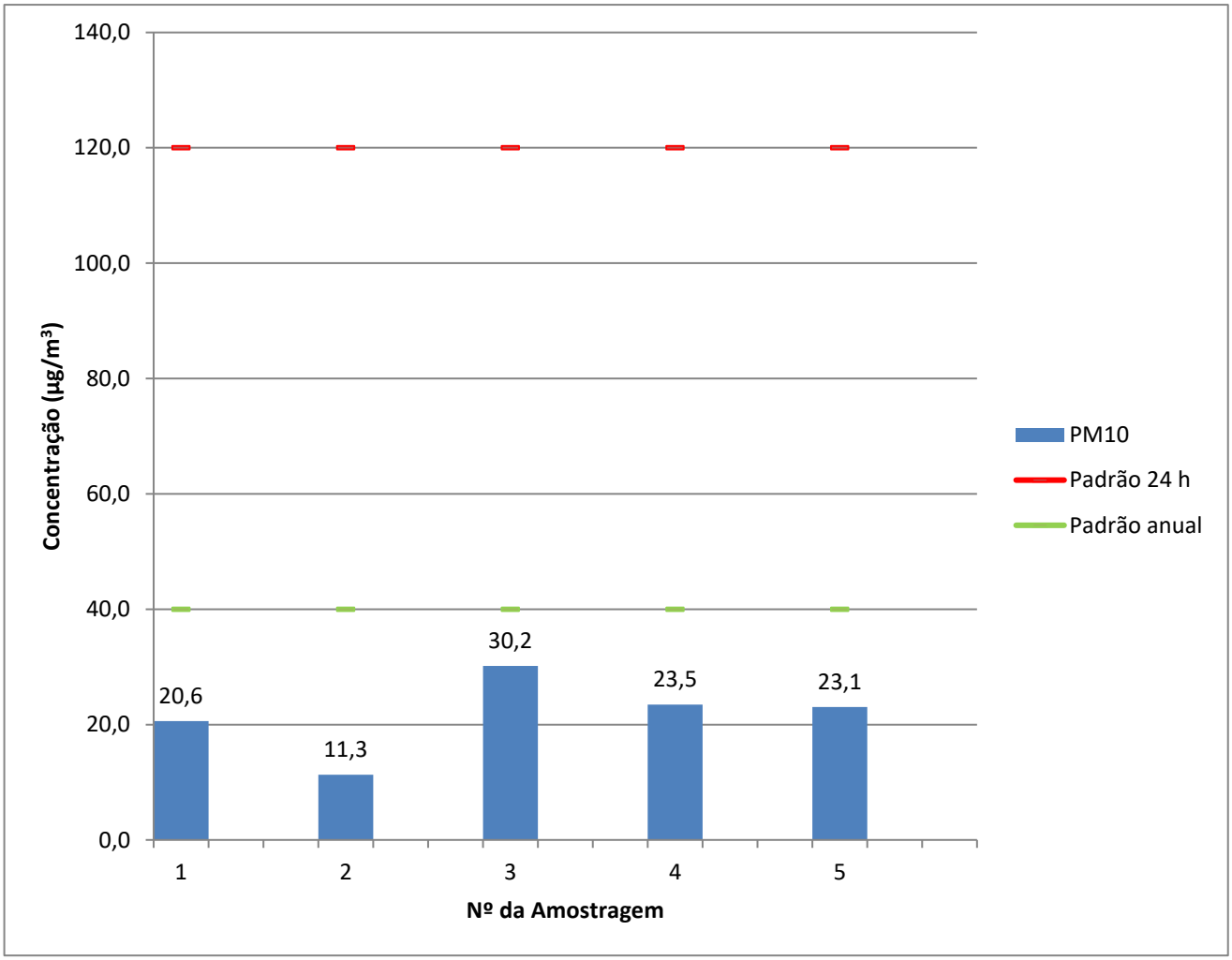
Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), **atendem** aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

SENAI
IST em Meio Ambiente
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258001

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 083/2021 compreende:
6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.
6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

ANEXO

SENAI
IST em Meio Ambiente
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258001

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento:	ISTMA 799.00	Data calibração anterior:	10/05/2021
Parâmetro:	Partículas Inaláveis		
Motivo da calibração:	Substituição de escovas		
Técnico responsável:	CHARLES		
Data de calibração:	17/06/2021		

DADOS GERAIS

Cliente:	ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade		
Atividade:	Mineração	Cidade:	João Monlevade
Local:	Escola Vale do Sol	Ponto nº:	Escola Vale do Sol

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado:	RECPV 014/2021	Data da calibração:	20/04/2021
Coeficiente angular (a_1):	1,7853	encimento da calibraçã	04/06/2022
Coeficiente linear (b_1)	0,071	Correlação (R^2)	1

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg):	698	Temperatura ambiente (°C):	18,9

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa [a]	Manômetro do CPV - Dhc			Manômetro do AGV - Dhf				Po= P_{atm}-Dhf	Po/Patm	Qa	Qa/$T^{1/2}$
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total				
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m^3/min	m^3/(min$K^{1/2}$)
18	6	6,5	12,5	9,5	9,6	19,1	14,0	684,0	0,980	1,241	0,073
13	5,8	6	11,8	14,5	15	29,5	21,7	676,3	0,969	1,205	0,071
10	5,4	5,7	11,1	21	21,2	42,2	31,0	667,0	0,956	1,167	0,068
9	5,1	5,6	10,7	23,9	25,6	49,5	36,4	661,6	0,948	1,145	0,067
8	4,7	5,4	10,1	30	30,6	60,6	44,6	653,4	0,936	1,111	0,065
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y: Po/Patm e x: Qa/$T^{1/2}$	
Coeficiente angular (a_2)	5,8144
Coeficiente linear (b_2)	0,5582
Coeficiente de correlação (R^2)	0,9990

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258001 Folha: 7/9

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS
Rua São Paulo, 409 - 16º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9801 - CEP: 30170-002
Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br

Nº: W 18438

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA

02 Endereço residencial do profissional: R/Av. Rua Professor Baeta Viana | 03 Nº: 640 / 401 | 04 Bairro: Itapoã | 05 CEP: 31710220

06 Cidade: Belo Horizonte | 07 Estado: MG | 08 Telefone: 31992185470 | 09 E-mail: dangellem@yahoo.com.br

10 Registro no CRQ: _002101270 | 11 Título Profissional: Químico (bacharel) | 12 CPF: _012.149.546-93

CONTRATANTE

13 Nome da Empresa: ArcelorMittal Mina do Andrade

14 Endereço para correspondência: R/Av. Rua do Andrade | 15 Nº: s/nº | 16 Bairro: NA | 17 CEP: 35938-00

18 Cidade: Bela Vista de Minas | 19 Estado: MG | 20 Telefone: 31 38081149 | 21 E-mail: thiago.adv.viana@arcelormittal.com.

22 Registro no CRQ: _ | 23 CNPJ: _17.469.701/0086-66 | 24 Capital Social: _Não informado

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Endereço do Serviço: Rua do Andrade | 26 Nº: s/nº | 27 Bairro: N/A

28 Cidade: Bela Vista de Minas | 29 Estado: MG | 30 Telefone: 31 3808-1149 | 31 CEP: 35938-000

32 Descrição do Serviço: Monitoramento da qualidade do ar

33 Valor do Serviço: _37191,67 | 34 Honorários: _37191,97 | 35 Tipo de Contrato: 7 | 36 Início do Serviço / Data: _01/10/2020 | 37 Prazo: _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

LOCAL E DATA

DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693

Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693
Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'

PROFISSIONAL

CONTRATANTE

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código: ba2592663e49345673b846f1be66cf87

Antônio Augusto Cardoso Costa
Gerente de Mina
50039307

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258001

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG

ATIVIDADE TÉCNICA
(RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição
01	Direção,supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaios e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.
09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

1 - Administração
2 - Autônomo
3 - Empregado (CLT)
4 - Empreitada
5 - Estatutário
6 - Subempreitado
7 - Prestação de Serviços

Certificado de Ensaio Nº 258001 Folha: 9/9

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO
MINAS GERAIS

CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

Lv.111 FT Fl.90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL - CAMPUS CETEC, CNPJ 03.773.700/0083-53** está registrada neste Conselho sob o nº 16.918, Processo nº 0047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combinado com o Art. 1º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRQ-2ª Região/MG sob o nº 0210270 Processo nº 026501 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de **"Anotação de Responsabilidade Técnica".**

Válido até **31 de março de 2022**
Belo Horizonte, **29 de abril de 2021**

EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Gerência
CRQ-2ª Região/MG

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258430

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

Laboratório Reconhecido RMMG PRC: 3.22

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.
Ponto: Escola Vale do Sol - R. Barra Mansa, 800 - N. Sra Rosário, João Monlevade/MG, Brasil 35930-165.

Contato: Thiago Augusto Dias thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br
Guia de Autorização de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-568

Objeto: Amostras de Partículas Totais em Suspensão

Natureza do trabalho: Amostragem e ensaios conforme ABNT NBR 9547:1997 (Material particulado em suspensão no ar ambiente - Determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume)

Data de conclusão	Data de emissão
15/10/2021	18/10/2021

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRQ 02101270
Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar e Emissões Atmosféricas

CIT SENAI FIEMG CAMPUS CETEC

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258430

1 Localização do ponto

1.1 Coordenadas UTM:

X: 691086	Y: 7809507

1.2 Observações

Houve perda na amostragem do dia 13/09/2021 ocasionada pela queima do fusível do equipamento de amostragem.

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 798.00
Data de calibração: 10/05/2021

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258430

3 Resultados da amostragem

	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
Número da amostragem	-	1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	14900	15356	PERDA	16170	16473
Data do Início	dd/mm/aa	01/09/21	07/09/21	13/09/21	19/09/21	25/09/21
Data do Final	dd/mm/aa	02/09/21	08/09/21	14/09/21	20/09/21	26/09/21
Horário Inicial	hh:mm	2318,56	2342,75	===	2386,10	2410,17
Horário Final	hh:mm	2342,56	2366,75	===	2410,10	2434,17
Temperatura média	°C	19,67	25	===	26	20
Pressão Atmosférica Média	mmHg	695,7	700	===	700	697
Código do Filtro	-	890	997	===	1018	1020
Massa final	g	2,8108	2,8002	===	2,8814	2,7787
Massa Inicial	g	2,7655	2,7105	===	2,7274	2,7040
Massa coletada	g	0,0452	0,0896	===	0,1541	0,0747
Pressão Manômetro - Dhf	cmH_2O	46,0	45,6	===	45,6	45,6
Pressão Estagnação - Po	mmHg	661,9	666,0	===	666,0	663,7
Vazão (CPTP) [1]	m³/min	1,1	1,1	===	1,1	1,1
Tempo	min	1440	1440	===	1440	1440
Volume amostrado (CPTP)	m³	1518	1513	===	1513	1521
Concentração (CPTP)	**µg/m³**	**29,8**	**59,2**	**PERDA**	**101,8**	**49,1**
Incerteza (CPTP)	µg/m³	2,7	5,4	===	9,3	4,5
Padrão 24 h [2] (CPTP)	µg/m³	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
Padrão anual [2] (CPTP)	µg/m³	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00
Limite de Quantificação	µg/m³	1,00				

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA Nº 491 de 2018.

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), **atendem** aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

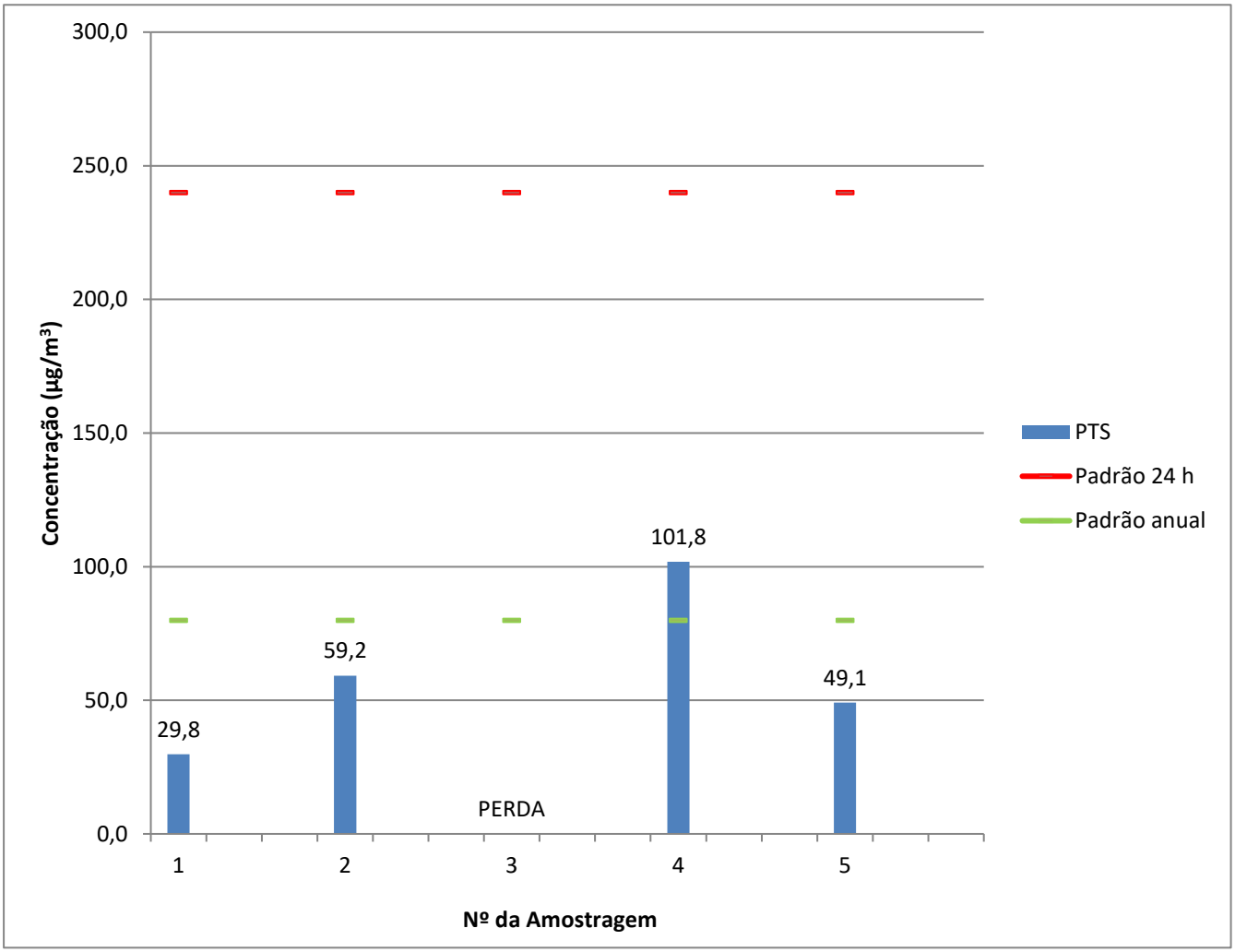
Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

SENAI
IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258430

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 094/2021 compreende:
6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.
6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

ANEXO

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258430

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento: ISTMA 798.00 Data calibração anterior: 06/10/2021
Parâmetro: Partículas Totais em Suspensão
Motivo da calibração: TROCA DE MOTOR E ESCOVA
Técnico responsável: Tiago Gabriel
Data de calibração: 10/05/2021

DADOS GERAIS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Atividade: Mineração Cidade: João Monlevade
Local: Escola Vale do Sol Ponto nº: José Eloi

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado: RECPV 016/2021 Data da calibração: 20/04/2021
Coeficiente angular (a_1): 1,7853 Vencimento da calibração: 21/04/2022
Coeficiente linear (b_1) 0,071 Correlação (R^2) 1

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg): 694 Temperatura ambiente (°C): 22,5

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa [a]	Manômetro do CPV -			Manômetro do AGV - Dhf				Po= P_{atm}-Dhf	Po/Patm	Qa	Qa/$T^{1/2}$
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total				
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m^3/min	m^3/(minK$^{1/2}$)
18	5,7	5,8	11,5	8,9	9,9	18,8	13,8	679,8	0,980	1,200	0,070
13	5,5	5,5	11,0	12,5	14,8	27,3	20,1	673,5	0,971	1,173	0,068
10	5,2	5,4	10,6	18,7	22,1	40,8	30,0	663,6	0,957	1,151	0,067
9	5,1	5,2	10,3	21,7	25,5	47,2	34,7	658,9	0,950	1,134	0,066
8	4,9	5	9,9	26	31,2	57,2	42,1	651,5	0,939	1,111	0,065
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y: Po/Patm e x: Qa/$T^{1/2}$	
Coeficiente angular (a_2)	8,0543
Coeficiente linear (b_2)	0,4190
Coeficiente de correlação (R^2)	0,9908

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258430 Folha: 7/9

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS
Rua São Paulo, 409 - 10º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9801 - CEP: 30170-002
Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br

Nº: W 18438

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO

CONTRATADO

01 Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA

02 Endereço residencial do profissional: R/Av. Rua Professor Baeta Viana | 03 Nº: 640 / 401 | 04 Bairro: Itapoã | 05 CEP: 31710220

06 Cidade: Belo Horizonte | 07 Estado: MG | 08 Telefone: 31992185470 | 09 E-mail: dangellem@yahoo.com.br

10 Registro no CRQ: _002101270 | 11 Título Profissional: Químico (bacharel) | 12 CPF: _012.149.546-93

CONTRATANTE

13 Nome da Empresa: ArcelorMittal Mina do Andrade

14 Endereço para correspondência: R/Av. Rua do Andrade | 15 Nº: s/nº | 16 Bairro: NA | 17 CEP: 35938-00

18 Cidade: Bela Vista de Minas | 19 Estado: MG | 20 Telefone: 31 38081149 | 21 E-mail: thiago.adv.viana@arcelormittal.com.

22 Registro no CRQ: _ | 23 CNPJ: _17.469.701/0086-66 | 24 Capital Social: _Não informado

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Endereço do Serviço: Rua do Andrade | 26 Nº: s/nº | 27 Bairro: N/A

28 Cidade: Bela Vista de Minas | 29 Estado: MG | 30 Telefone: 31 3808-1149 | 31 CEP: 35938-000

32 Descrição do Serviço: Monitoramento da qualidade do ar

33 Valor do Serviço: _37191,67 | 34 Honorários: _37191,97 | 35 Tipo de Contrato: 7 | 36 Início do Serviço / Data: _01/10/2020 | 37 Prazo: _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693 LOCAL E DATA Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693 Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'

PROFISSIONAL

CONTRATANTE

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código: ba2592663e49345673b846f1be66cf87

Antônio Augusto Cardoso Costa
Gerente de Mina
50039307

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258430

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG

ATIVIDADE TÉCNICA
(RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição
01	Direção,supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaios e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.
09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

1 - Administração
2 - Autônomo
3 - Empregado (CLT)
4 - Empreitada
5 - Estatutário
6 - Subempreitado
7 - Prestação de Serviços

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258430 Folha: 9/9

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO
MINAS GERAIS

CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

Lv.111 FT Fl.90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL - CAMPUS CETEC, CNPJ 03.773.700/0083-53** está registrada neste Conselho sob o nº 16.918, Processo nº 0047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combinado com o Art. 1º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRQ-2ª Região/MG sob o nº 0210270 Processo nº 026501 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de **"Anotação de Responsabilidade Técnica".**

Válido até 31 de março de 2022
Belo Horizonte, 29 de abril de 2021

EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Ciências
CRQ-2ª Região/MG

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258431

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

Laboratório Reconhecido RMMG PRC: 3.22

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.
Ponto: Escola Vale do Sol - R. Barra Mansa, 800 - N. Sra Rosário, João Monlevade/MG, Brasil 35930-165.

Contato: Thiago Augusto Dias thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br
Guia de Autorização de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-568

Objeto: Amostras de Partículas Inaláveis

Natureza do trabalho: Ensaios conforme ABNT NBR 13412:1995 (Material particulado em suspensão na atmosfera - Determinação da concentração de partículas inaláveis pelo método do amostrador de grande volume acoplado a um separador inercial de partículas - Método de ensaio)

Data de conclusão	Data de emissão
15/10/2021	18/10/2021

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRQ 02101270
Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar e Emissões Atmosféricas

CIT SENAI FIEMG CAMPUS CETEC

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.
Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam no endereço: http//www.rmmg.org.br na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258431

1 Localização do ponto

1.1 Coordenadas UTM:

X: 691086	Y: 7809507

1.2 Observações

***

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 799.00
Data de calibração: 17/06/2021

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258431

3 Resultados da amostragem

	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
Número da amostragem	-	1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	14899	15358	16060	16168	16472
Data do Início	dd/mm/aa	01/09/21	07/09/21	13/09/21	19/09/21	25/09/21
Data do Final	dd/mm/aa	02/09/21	08/09/21	14/09/21	20/09/21	26/09/21
Horário Inicial	hh:mm	1728,43	1752,59	1776,67	1800,80	1824,88
Horário Final	hh:mm	1752,43	1776,59	1800,67	1824,80	1848,88
Temperatura média	°C	19,67	25	26	26	20
Pressão Atmosférica Média	mmHg	696	700	697	694	697
Código do Filtro	-	889	1000	1006	1015	1019
Massa final	g	2,7718	2,7649	2,7821	2,7755	2,7420
Massa Inicial	g	2,7484	2,7095	2,7102	2,6617	2,7038
Massa coletada	g	0,0234	0,0554	0,0720	0,1139	0,0382
Pressão Manômetro - Dhf	cmH_2O	46,8	46,2	47,9	49,9	46,7
Pressão Estagnação - Po	mmHg	661,3	665,6	661,6	657,4	662,9
Vazão (CPTP) [1]	m³/min	1,08	1,07	1,06	1,05	1,08
Tempo	min	1440	1440	1440	1440	1440
Volume amostrado (CPTP)	m³	1550	1546	1532	1517	1552
Concentração (CPTP)	**µg/m³**	**15,1**	**35,8**	**47,0**	**75,1**	**24,6**
Incerteza (CPTP)	µg/m³	0,3	0,5	0,6	0,9	0,4
Padrão 24 h [2] (CPTP)	µg/m³	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00
Padrão anual [2] (CPTP)	µg/m³	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
Limite de Quantificação	µg/m³	1,00				

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA Nº 491 de 2018.

4 Declaração de conformidade:

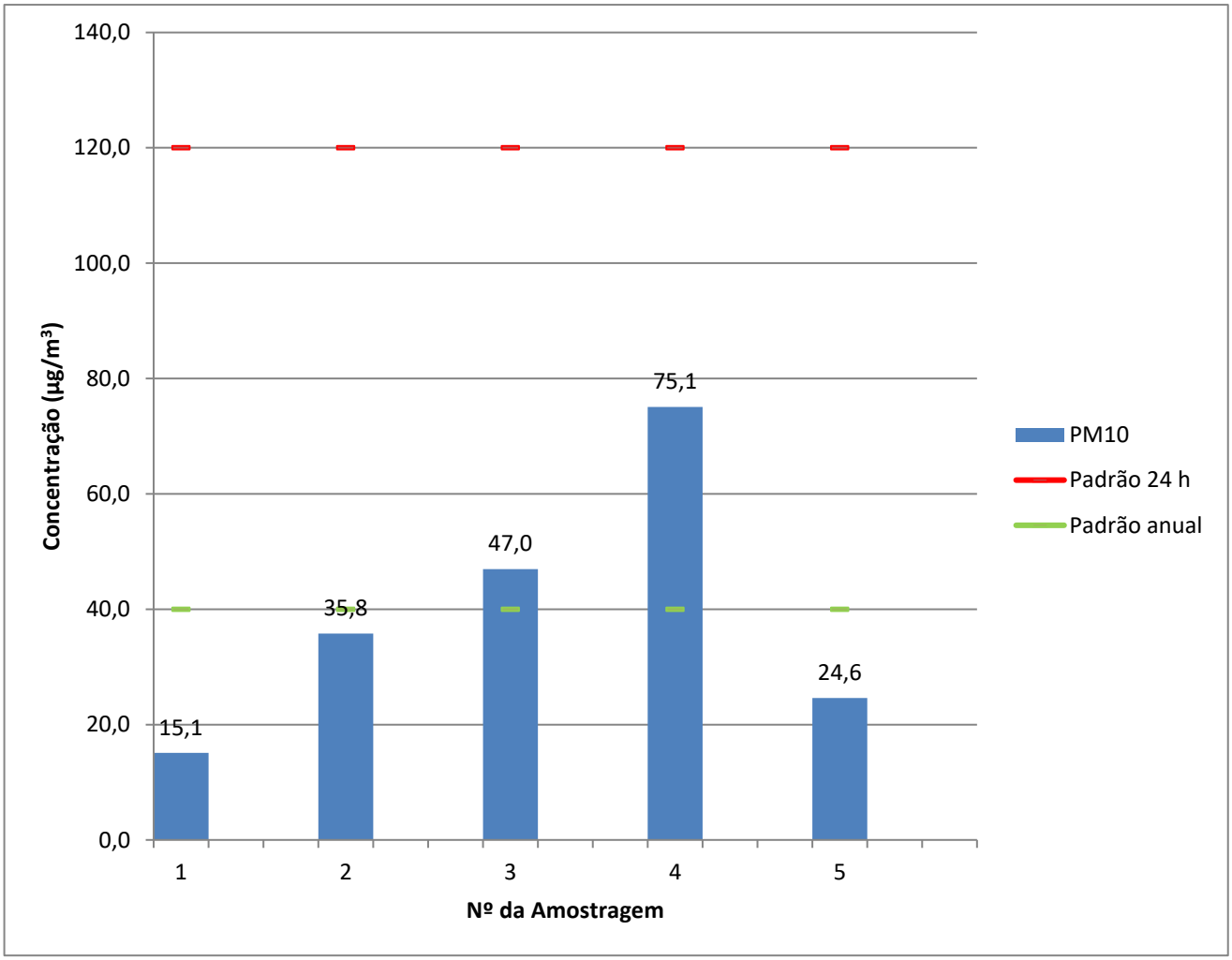
Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), **atendem** aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

SENAI
IST em Meio Ambiente
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258431

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 094/2021 compreende:
6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.
6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

ANEXO

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258431

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento:	ISTMA 799.00	Data calibração anterior:	10/05/2021
Parâmetro:	Partículas Inaláveis		
Motivo da calibração:	Substituição de escovas		
Técnico responsável:	CHARLES		
Data de calibração:	17/06/2021		

DADOS GERAIS

Cliente:	ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade		
Atividade:	Mineração	Cidade:	João Monlevade
Local:	Escola Vale do Sol	Ponto nº:	Escola Vale do Sol

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado:	RECPV 014/2021	Data da calibração:	20/04/2021
Coeficiente angular (a_1):	1,7853	encimento da calibraçã	04/06/2022
Coeficiente linear (b_1)	0,071	Correlação (R^2)	1

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg):	698	Temperatura ambiente (°C):	18,9

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa [a]	Manômetro do CPV - Dhc			Manômetro do AGV - Dhf				Po= P_{atm}-Dhf	Po/Patm	Qa	Qa/$T^{1/2}$
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total				
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m^3/min	m^3/(min$K^{1/2}$)
18	6	6,5	12,5	9,5	9,6	19,1	14,0	684,0	0,980	1,241	0,073
13	5,8	6	11,8	14,5	15	29,5	21,7	676,3	0,969	1,205	0,071
10	5,4	5,7	11,1	21	21,2	42,2	31,0	667,0	0,956	1,167	0,068
9	5,1	5,6	10,7	23,9	25,6	49,5	36,4	661,6	0,948	1,145	0,067
8	4,7	5,4	10,1	30	30,6	60,6	44,6	653,4	0,936	1,111	0,065
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y: Po/Patm e x: Qa/$T^{1/2}$	
Coeficiente angular (a_2)	5,8144
Coeficiente linear (b_2)	0,5582
Coeficiente de correlação (R^2)	0,9990

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258431 Folha: 7/9

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS
Rua São Paulo, 409 - 16º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9801 - CEP: 30170-002
Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br

Nº: W 18438

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA

02 Endereço residencial do profissional: R/Av. Rua Professor Baeta Viana | 03 Nº: 640 / 401 | 04 Bairro: Itapoã | 05 CEP: 31710220

06 Cidade: Belo Horizonte | 07 Estado: MG | 08 Telefone: 31992185470 | 09 E-mail: dangellem@yahoo.com.br

10 Registro no CRQ: _002101270 | 11 Título Profissional: Químico (bacharel) | 12 CPF: _012.149.546-93

CONTRATANTE

13 Nome da Empresa: ArcelorMittal Mina do Andrade

14 Endereço para correspondência: R/Av. Rua do Andrade | 15 Nº: s/nº | 16 Bairro: NA | 17 CEP: 35938-00

18 Cidade: Bela Vista de Minas | 19 Estado: MG | 20 Telefone: 31 38081149 | 21 E-mail: thiago.adv.viana@arcelormittal.com.

22 Registro no CRQ: _ | 23 CNPJ: _17.469.701/0086-66 | 24 Capital Social: _Não informado

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Endereço do Serviço: Rua do Andrade | 26 Nº: s/nº | 27 Bairro: N/A

28 Cidade: Bela Vista de Minas | 29 Estado: MG | 30 Telefone: 31 3808-1149 | 31 CEP: 35938-000

32 Descrição do Serviço: Monitoramento da qualidade do ar

33 Valor do Serviço: _37191,67 | 34 Honorários: _37191,97 | 35 Tipo de Contrato: 7 | 36 Início do Serviço / Data: _01/10/2020 | 37 Prazo: _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693

LOCAL E DATA

Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693
Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'

PROFISSIONAL

CONTRATANTE

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código: ba2592663e49345673b846f1be66cf87

Antônio Augusto Cardoso Costa
Gerente de Mina
50039307

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258431

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG

ATIVIDADE TÉCNICA
(RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição
01	Direção,supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaios e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.
09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

1 - Administração
2 - Autônomo
3 - Empregado (CLT)
4 - Empreitada
5 - Estatutário
6 - Subempreitado
7 - Prestação de Serviços

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258431

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO
MINAS GERAIS

CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

Lv.111 FT Fl.90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL - CAMPUS CETEC, CNPJ 03.773.700/0083-53** está registrada neste Conselho sob o nº 16.918, Processo nº 0047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combinado com o Art. 1º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRQ-2ª Região/MG sob o nº 0210270 Processo nº 026501 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de **"Anotação de Responsabilidade Técnica"**.

Válido até **31 de março de 2022**
Belo Horizonte, **29 de abril de 2021**

EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Gerência
CRQ-2ª Região/MG

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258432

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

Laboratório Reconhecido RMMG PRC: 3.22

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.
Ponto: Rua Projetada, 79 - bairro José Elói, João Monlevade/MG, Brasil

Contato: Thiago Augusto Dias thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br
Guia de Autorização de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-568

Objeto: Amostras de Partículas Totais em Suspensão

Natureza do trabalho: Amostragem e ensaios conforme ABNT NBR 9547:1997 (Material particulado em suspensão no ar ambiente - Determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume)

Data de conclusão	Data de emissão
15/10/2021	18/10/2021

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRQ 02101270
Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar e Emissões Atmosféricas

CIT SENAI FIEMG CAMPUS CETEC

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258432 Folha: 2/9

1 Localização do ponto

1.1 Coordenadas UTM:

X: 692020	Y: 7809575

1.2 Observações

***

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 976.00
Data de calibração: 16/07/2021

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258432

3 Resultados da amostragem

	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
Número da amostragem	-	1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	14898	15357	16058	16169	16471
Data do Início	dd/mm/aa	01/09/21	07/09/21	13/09/21	19/09/21	25/09/21
Data do Final	dd/mm/aa	02/09/21	08/09/21	14/09/21	20/09/21	26/09/21
Horário Inicial	hh:mm	177,55	201,63	225,71	249,84	273,92
Horário Final	hh:mm	201,55	225,63	249,71	273,84	297,92
Temperatura média	°C	19,67	25	26	26	20
Pressão Atmosférica Média	mmHg	691,4	695	695,2	695,1	693
Código do Filtro	-	888	998	1003	1017	1016
Massa final	g	2,8111	2,7930	2,8087	2,9232	2,7956
Massa Inicial	g	2,7639	2,6966	2,6936	2,7177	2,7068
Massa coletada	g	0,0472	0,0964	0,1150	0,2055	0,0888
Pressão Manômetro - Dhf	cmH_2O	53,0	53,1	53,0	53,0	53,3
Pressão Estagnação - Po	mmHg	652,5	656,0	656,3	656,2	653,5
Vazão (CPTP) [1]	m³/min	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Tempo	min	1440	1440	1440	1440	1440
Volume amostrado (CPTP)	m³	1519	1514	1514	1514	1519
Concentração (CPTP)	**µg/m³**	**31,1**	**63,7**	**76,0**	**135,8**	**58,5**
Incerteza (CPTP)	µg/m³	0,3	0,5	0,6	0,9	0,5
Padrão 24 h [2] (CPTP)	µg/m³	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
Padrão anual [2] (CPTP)	µg/m³	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00
Limite de Quantificação	µg/m³	1,00				

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA Nº 491 de 2018.

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), **atendem** aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

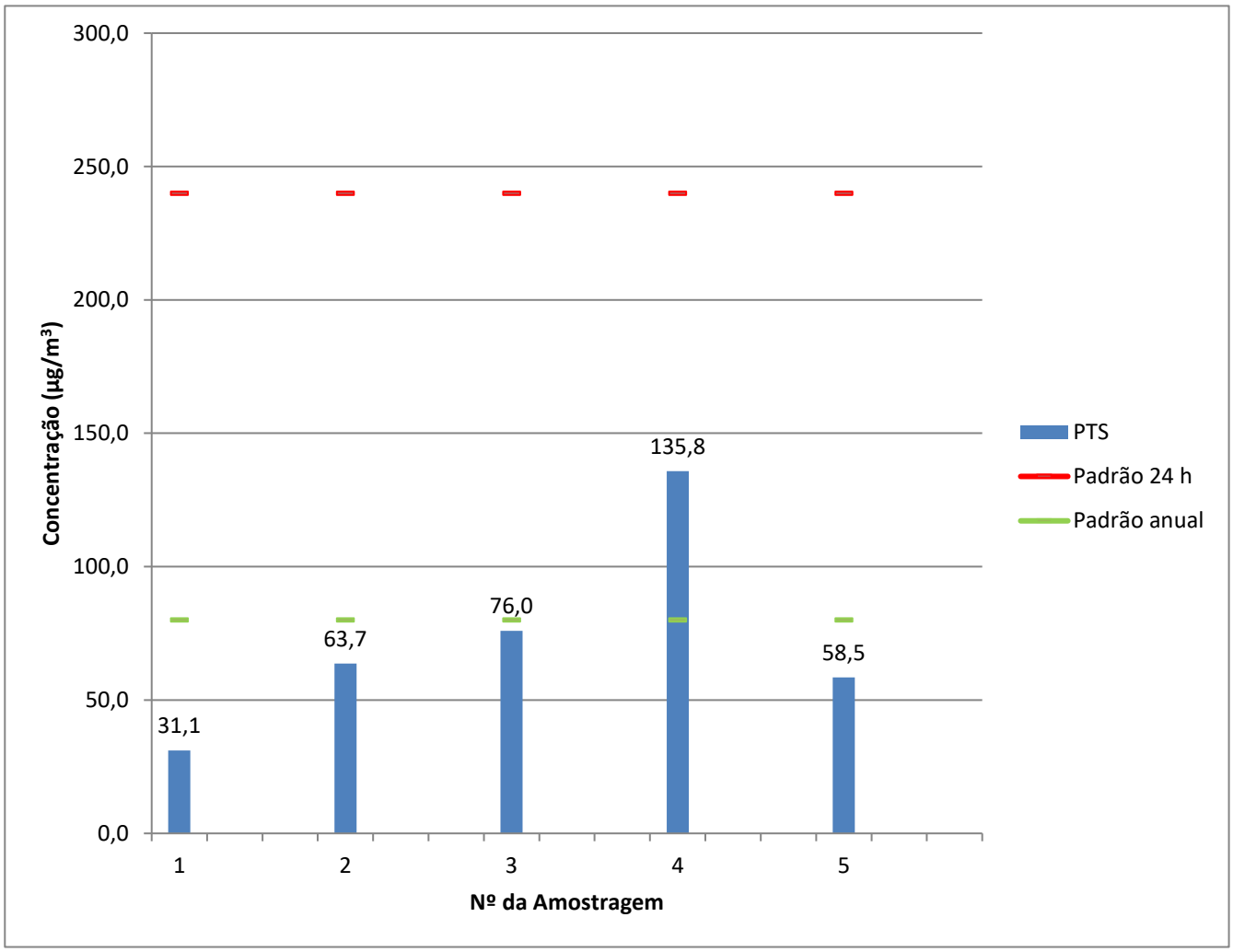
Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

SENAI
IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258432

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 094/2021 compreende:
6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.
6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

ANEXO

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258432

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento: ISTMA 976.00 Data calibração anterior: 13/11/2020
Parâmetro: Partículas Totais em Suspensão
Motivo da calibração: TROCA DE MOTOR E ESCOVA
Técnico responsável: Tiago Gabriel
Data de calibração: 16/07/2021

DADOS GERAIS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Atividade: Mineração Cidade: João Monlevade
Local: José Eloi Ponto nº: José Eloi

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado: RECPV 016/2021 Data da calibração: 20/04/2021
Coeficiente angular (a_1): 1,7853 Vencimento da calibração: 21/04/2022
Coeficiente linear (b_1) 0,071 Correlação (R^2) 1

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg): 695 Temperatura ambiente (°C): 28,8

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa [a]	Manômetro do CPV -			Manômetro do AGV - Dhf				Po= P_{atm}-Dhf	Po/Patm	Qa	$Qa/T^{1/2}$
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total				
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m^3/min	$m^3/(minK^{1/2})$
18	6,8	6,6	13,4	10,5	10,5	21,0	15,4	679,3	0,978	1,312	0,076
13	6,4	6,3	12,7	15	15	30,0	22,1	672,6	0,968	1,276	0,073
10	5,9	5,7	11,6	20,8	20,8	41,6	30,6	664,1	0,956	1,218	0,070
9	5,5	5,3	10,8	23,9	23,9	47,8	35,1	659,6	0,949	1,174	0,068
8	5,3	5	10,3	28,4	28,2	56,6	41,6	653,1	0,940	1,145	0,066
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y: Po/Patm e x: $Qa/T^{1/2}$	
Coeficiente angular (a_2)	3,7324
Coeficiente linear (b_2)	0,6952
Coeficiente de correlação (R^2)	0,9910

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258432 Folha: 7/9

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS
Rua São Paulo, 409 - 16º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9801 - CEP: 30170-002
Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br

Nº: W 18438

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA

02 Endereço residencial do profissional: R/Av. Rua Professor Baeta Viana | 03 Nº: 640 / 401 | 04 Bairro: Itapoã | 05 CEP: 31710220

06 Cidade: Belo Horizonte | 07 Estado: MG | 08 Telefone: 31992185470 | 09 E-mail: dangellem@yahoo.com.br

10 Registro no CRQ: _002101270 | 11 Título Profissional: Químico (bacharel) | 12 CPF: _012.149.546-93

CONTRATANTE

13 Nome da Empresa: ArcelorMittal Mina do Andrade

14 Endereço para correspondência: R/Av. Rua do Andrade | 15 Nº: s/nº | 16 Bairro: NA | 17 CEP: 35938-00

18 Cidade: Bela Vista de Minas | 19 Estado: MG | 20 Telefone: 31 38081149 | 21 E-mail: thiago.adv.viana@arcelormittal.com.

22 Registro no CRQ: _ | 23 CNPJ: _17.469.701/0086-66 | 24 Capital Social: _Não informado

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Endereço do Serviço: Rua do Andrade | 26 Nº: s/nº | 27 Bairro: N/A

28 Cidade: Bela Vista de Minas | 29 Estado: MG | 30 Telefone: 31 3808-1149 | 31 CEP: 35938-000

32 Descrição do Serviço: Monitoramento da qualidade do ar

33 Valor do Serviço: _37191,67 | 34 Honorários: _37191,97 | 35 Tipo de Contrato: 7 | 36 Início do Serviço / Data: _01/10/2020 | 37 Prazo: _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

LOCAL E DATA: DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693 — Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693 Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'

PROFISSIONAL

CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código: ba2592663e49345673b846f1be66cf87

Antônio Augusto Cardoso Costa
Gerente de Mina
50039307

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258432

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG

ATIVIDADE TÉCNICA
(RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição
01	Direção,supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaios e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.
09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

1 - Administração
2 - Autônomo
3 - Empregado (CLT)
4 - Empreitada
5 - Estatutário
6 - Subempreitado
7 - Prestação de Serviços

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258432 Folha: 9/9

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO
MINAS GERAIS

CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

Lv.111 FT Fl.90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL- CAMPUS CETEC, CNPJ 03.773.700/0083-53** está registrada neste Conselho sob o nº 16.918, Processo nº 0047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combinado com o Art. 1º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRQ-2ª Região/MG sob o nº 0210/270 Processo nº 026501 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de **"Anotação de Responsabilidade Técnica".**

Válido até **31 de março de 2022**
Belo Horizonte, **29 de abril de 2021**

EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Gerência
CRQ-2ª Região/MG

SENAI
IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258904

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

Laboratório Reconhecido RMMG
PRC: 3.22

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.
Ponto: Escola Vale do Sol - R. Barra Mansa, 800 - N. Sra Rosário, João Monlevade/MG, Brasil 35930-165.

Contato: Thiago Augusto Dias thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br
Guia de Autorização de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-668

Objeto: Amostras de Partículas Totais em Suspensão

Natureza do trabalho: Amostragem e ensaios conforme ABNT NBR 9547:1997 (Material particulado em suspensão no ar ambiente - Determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume)

Data de conclusão	Data de emissão
11/11/2021	12/11/2021

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRQ 02101270
Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar e Emissões Atmosféricas

CIT SENAI FIEMG CAMPUS CETEC

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258904

1 Localização do ponto

1.1 Coordenadas UTM:

X: 691086	Y: 7809507

1.2 Observações

Nas amostragens ocorridas nos dias 01/10/2021 e 07/10/2021 não houve operação do equipamento devido à manutenção ocorrida no ponto de coleta. No dia 19/10/2021 a perda ocorrida foi ocasionada pela queima do fusível do equipamento.

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 798.00
Data de calibração: 28/10/2021

SENAI
IST em Meio Ambiente
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258904

3 Resultados da amostragem

	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM					
Número da amostragem	-	1	2	3	4	5	6
Código do Laboratório	-	PERDA	PERDA	17751	PERDA	18639	18637
Data do Início	dd/mm/aa	01/10/21	07/10/21	13/10/21	19/10/21	25/10/21	31/10/21
Data do Final	dd/mm/aa	02/10/21	08/10/21	14/10/21	20/10/21	26/10/21	01/11/21
Horário Inicial	hh:mm	===	===	2434,35	===	2467,86	2492,03
Horário Final	hh:mm	===	===	2458,35	===	2491,86	2516,03
Temperatura média	°C	===	===	22	===	23	22
Pressão Atmosférica Média	mmHg	===	===	694	===	695	699
Código do Filtro	-	PERDA	PERDA	1156	PERDA	1134	1141
Massa final	g	===	===	2,7953	===	2,7673	2,7538
Massa Inicial	g	===	===	2,7431	===	2,7321	2,7331
Massa coletada	g	===	===	0,0522	===	0,0352	0,0207
Pressão Manômetro - Dhf	cmH_2O	===	===	45,1	===	46,1	46,3
Pressão Estagnação - Po	mmHg	===	===	661,0	===	661,2	664,5
Vazão (CPTP) [1]	m³/min	===	===	1,1	===	1,1	1,1
Tempo	min	===	===	1440	===	1440	1440
Volume amostrado (CPTP)	m³	===	===	1649	===	1642	1651
Concentração (CPTP)	**µg/m³**	**PERDA**	**PERDA**	**31,6**	**PERDA**	**21,4**	**12,5**
Incerteza (CPTP)	µg/m³	===	===	0,3	===	0,3	0,3
Padrão 24 h [2] (CPTP)	µg/m³	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
Padrão anual [2] (CPTP)	µg/m³	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00
Limite de Quantificação	µg/m³	1,00					

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA Nº 491 de 2018.

4 Declaração de conformidade:

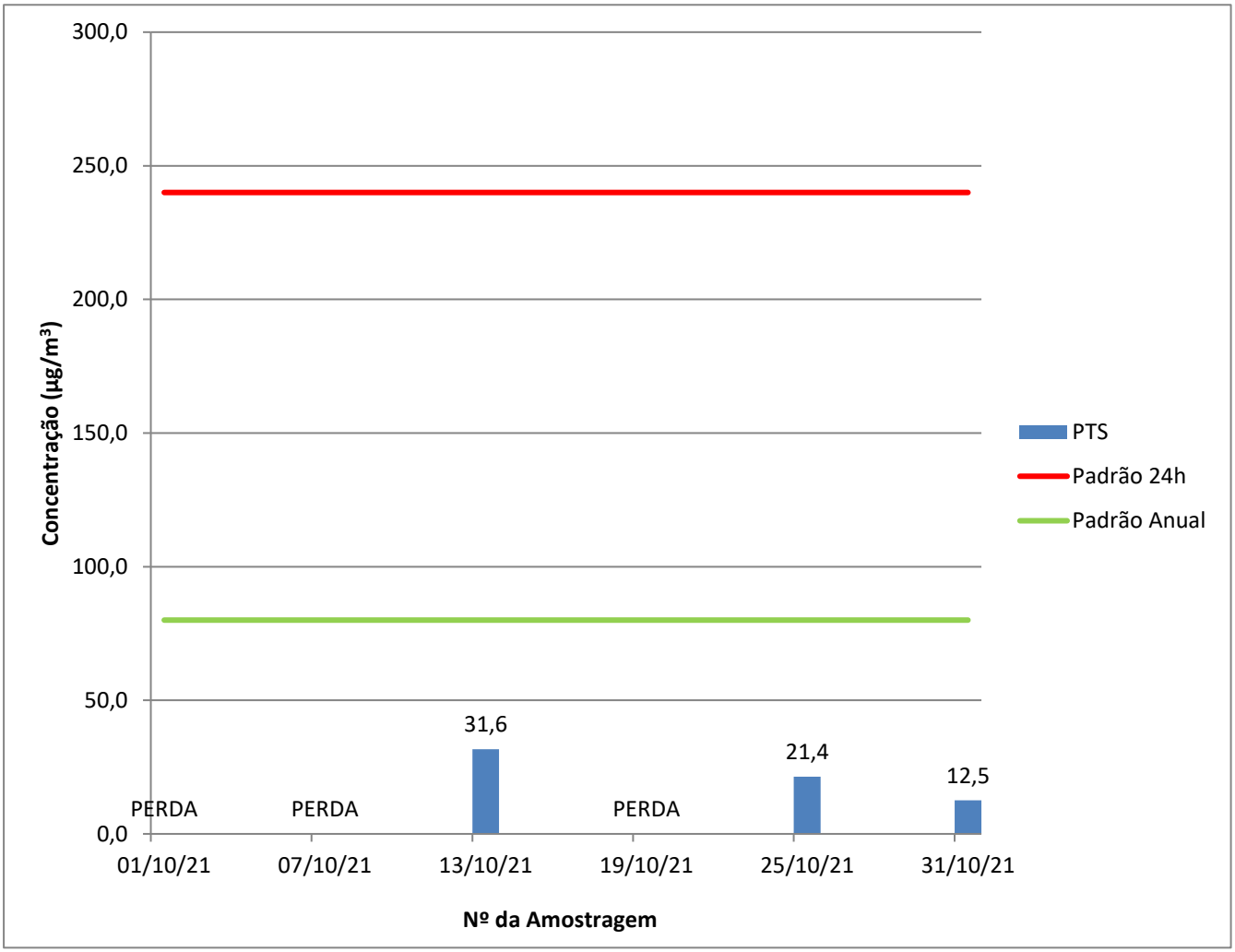
Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), **atendem** aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

SENAI
IST em Meio Ambiente
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258904

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 094/2021 compreende:
6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.
6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

ANEXO

SENAI
IST em Meio Ambiente
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258904

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento: ISTMA 798.00 — Data calibração anterior: 18/05/2021
Parâmetro: Partículas Totais em Suspensão
Motivo da calibração: TROCA DE MOTOR E ESCOVA
Técnico responsável: Charles Oliveira
Data de calibração: 28/10/2021

DADOS GERAIS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Atividade: Mineração — Cidade: João Monlevade
Local: Escola Vale do Sol — Ponto nº: José Eloi

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado: RECPV 016/2021 — Data da calibração: 20/04/2021
Coeficiente angular (a_1): 1,7853 — Vencimento da calibração: 21/04/2022
Coeficiente linear (b_1) 0,071 — Correlação (R^2) 1

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg): 695 — Temperatura ambiente (°C): 37,4

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa [a]	Manômetro do CPV -			Manômetro do AGV - Dhf				Po= P_{atm}-Dhf	Po/Patm	Qa	Qa/$T^{1/2}$
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total				
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m^3/min	m^3/(minK$^{1/2}$)
18	7,1	7,6	14,7	11,2	11,4	22,6	16,6	678,7	0,976	1,395	0,079
13	6,5	7,1	13,6	16,2	16,5	32,7	24,0	671,3	0,965	1,340	0,076
10	5,8	6,4	12,2	22,9	23,4	46,3	34,0	661,3	0,951	1,267	0,072
9	5,5	6	11,5	26,5	23,2	49,7	36,5	658,8	0,947	1,229	0,070
8	5,3	5,5	10,8	31	32,2	63,2	46,5	648,8	0,933	1,190	0,068
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y: Po/Patm e x: Qa/$T^{1/2}$	
Coeficiente angular (a_2)	3,4866
Coeficiente linear (b_2)	0,7004
Coeficiente de correlação (R^2)	0,9801

Certificado de Ensaio Nº 258904 Folha: 7/9

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS
Rua São Paulo, 409 - 10º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9801 - CEP: 30170-002
Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br

Nº: W 18438

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA

02 Endereço residencial do profissional: R/Av. Rua Professor Baeta Viana | 03 Nº: 640 / 401 | 04 Bairro: Itapoã | 05 CEP: 31710220

06 Cidade: Belo Horizonte | 07 Estado: MG | 08 Telefone: 31992185470 | 09 E-mail: dangellem@yahoo.com.br

10 Registro no CRQ: _002101270 | 11 Título Profissional: Químico (bacharel) | 12 CPF: _012.149.546-93

CONTRATANTE

13 Nome da Empresa: ArcelorMittal Mina do Andrade

14 Endereço para correspondência: R/Av. Rua do Andrade | 15 Nº: s/nº | 16 Bairro: NA | 17 CEP: 35938-00

18 Cidade: Bela Vista de Minas | 19 Estado: MG | 20 Telefone: 31 38081149 | 21 E-mail: thiago.adv.viana@arcelormittal.com.

22 Registro no CRQ: _ | 23 CNPJ: _17.469.701/0086-66 | 24 Capital Social: _Não informado

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Endereço do Serviço: Rua do Andrade | 26 Nº: s/nº | 27 Bairro: N/A

28 Cidade: Bela Vista de Minas | 29 Estado: MG | 30 Telefone: 31 3808-1149 | 31 CEP: 35938-000

32 Descrição do Serviço: Monitoramento da qualidade do ar

33 Valor do Serviço: _37191,67 | 34 Honorários: _37191,97 | 35 Tipo de Contrato: 7 | 36 Início do Serviço / Data: _01/10/2020 | 37 Prazo: _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693

LOCAL - DATA

Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693
Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'

PROFISSIONAL

CONTRATANTE

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código: ba2592663e49345673b846f1be66cf87

Antônio Augusto Cardoso Costa
Gerente de Mina
50039307

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258904 Folha: 8/9

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG

ATIVIDADE TÉCNICA
(RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição
01	Direção,supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaios e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.
09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

1 - Administração
2 - Autônomo
3 - Empregado (CLT)
4 - Empreitada
5 - Estatutário
6 - Subempreitado
7 - Prestação de Serviços

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258904 Folha: 9/9

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO
MINAS GERAIS

CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

Lv.111 FT Fl.90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL - CAMPUS CETEC**, CNPJ **03.773.700/0083-53** está registrada neste Conselho sob o nº 16.918, Processo nº 0047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combinado com o Art. 1º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRQ-2ª Região/MG sob o nº 0210270 Processo nº 026501 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de **"Anotação de Responsabilidade Técnica"**.

Válido até 31 de março de 2022
Belo Horizonte, 29 de abril de 2021

EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Ciências
CRQ-2ª Região/MG

SENAI
IST em Meio Ambiente
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258905

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

PRC: 3.22

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.
Ponto: Escola Vale do Sol - R. Barra Mansa, 800 - N. Sra Rosário, João Monlevade/MG, Brasil 35930-165.

Contato: Thiago Augusto Dias thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br
Guia de Autorização de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-668

Objeto: Amostras de Partículas Inaláveis

Natureza do trabalho: Ensaios conforme ABNT NBR 13412:1995 (Material particulado em suspensão na atmosfera - Determinação da concentração de partículas inaláveis pelo método do amostrador de grande volume acoplado a um separador inercial de partículas - Método de ensaio)

Data de conclusão	Data de emissão
10/11/2021	12/11/2021

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRQ 02101270
Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar e Emissões Atmosféricas

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam no endereço: http//www.rmmg.org.br na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258905

1 Localização do ponto

1.1 Coordenadas UTM:

X: 691086	Y: 7809507

1.2 Observações

Nas amostragens ocorridas nos dias 01/10/2021 e 07/10/2021 não houve operação do equipamento devido à manutenção ocorrida no ponto de coleta. Com isso houveram perdas em ambas as amostragens.

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 799.00
Data de calibração: 28/10/2021

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258905

3 Resultados da amostragem

	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM					
Número da amostragem	-	1	2	3	4	5	6
Código do Laboratório	-	PERDA	PERDA	17750	17936	18640	18636
Data do Início	dd/mm/aa	01/10/21	07/10/21	13/10/21	19/10/21	25/10/21	31/10/21
Data do Final	dd/mm/aa	02/10/21	08/10/21	14/10/21	20/10/21	26/10/21	01/11/21
Horário Inicial	hh:mm	===	===	1849,05	1873,12	1897,19	1921,54
Horário Final	hh:mm	===	===	1873,05	1897,12	1921,19	1945,54
Temperatura média	°C	===	===	22	21	23	22
Pressão Atmosférica Média	mmHg	===	===	694	695	695	699
Código do Filtro	-	PERDA	PERDA	1155	1150	1135	1140
Massa final	g	===	===	2,7730	2,7481	2,7570	2,7390
Massa Inicial	g	===	===	2,7393	2,7319	2,7305	2,7250
Massa coletada	g	===	===	0,0336	0,0162	0,0266	0,0140
Pressão Manômetro - Dhf	cmH_2O	===	===	46,1	46,5	46,5	46,7
Pressão Estagnação - Po	mmHg	===	===	660,3	661,2	660,9	664,3
Vazão (CPTP) [1]	m³/min	===	===	1,08	1,08	1,08	1,09
Tempo	min	===	===	1440	1440	1440	1440
Volume amostrado (CPTP)	m³	===	===	1555	1559	1553	1563
Concentração (CPTP)	**µg/m³**	**PERDA**	**PERDA**	**21,6**	**10,4**	**17,1**	**9,0**
Incerteza (CPTP)	µg/m³	===	===	0,3	0,3	0,3	0,3
Padrão 24 h [2] (CPTP)	µg/m³	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00
Padrão anual [2] (CPTP)	µg/m³	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
Limite de Quantificação	µg/m³	1,00					

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA Nº 491 de 2018.

4 Declaração de conformidade:

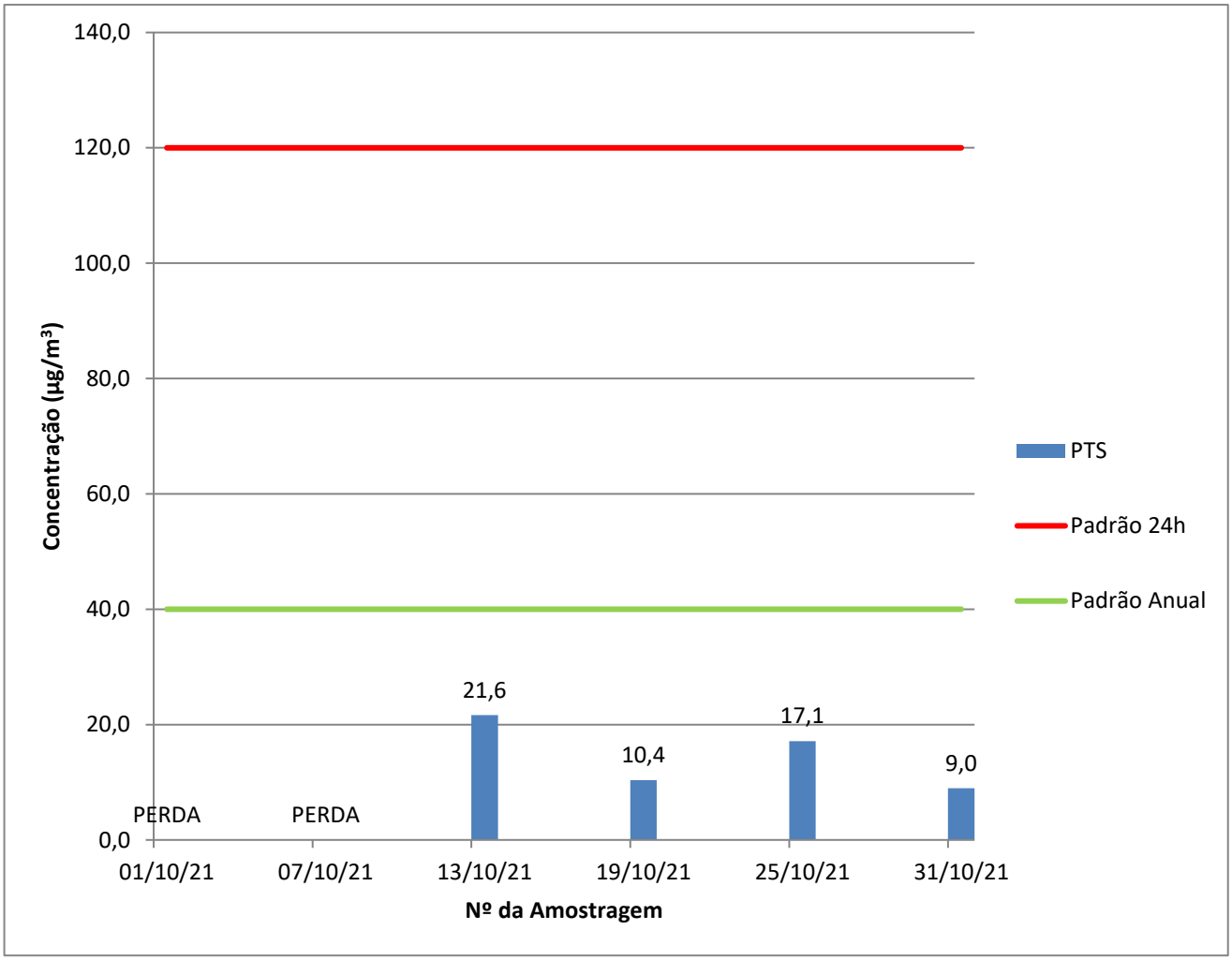
Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), **atendem** aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

SENAI
IST em Meio Ambiente
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258905

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 094/2021 compreende:
6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.
6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

ANEXO

SENAI
IST em Meio Ambiente
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258905

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento:	ISTMA 799.00	Data calibração anterior:	30/06/2021
Parâmetro:	Partículas Inaláveis		
Motivo da calibração:	Substituição de escovas		
Técnico responsável:	CHARLES		
Data de calibração:	28/10/2021		

DADOS GERAIS

Cliente:	ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade		
Atividade:	Mineração	Cidade:	João Monlevade
Local:	Escola Vale do Sol	Ponto nº:	Escola Vale do Sol

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado:	RECPV 014/2021	Data da calibração:	20/04/2021
Coeficiente angular (a_1):	1,7853	encimento da calibraçã	04/06/2022
Coeficiente linear (b_1)	0,071	Correlação (R^2)	1

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg):	699	Temperatura ambiente (°C):	30,1

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa [a]	Manômetro do CPV - Dhc			Manômetro do AGV - Dhf				Po= P_{atm}-Dhf	Po/Patm	Qa	Qa/$T^{1/2}$
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total				
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m^3/min	m^3/(min$K^{1/2}$)
18	5,7	6,4	12,1	9,3	9,8	19,1	14,0	684,6	0,980	1,244	0,071
13	5,5	6,3	11,8	14,4	14,6	29,0	21,3	677,3	0,969	1,228	0,071
10	5,3	5,9	11,2	21,4	21,3	42,7	31,4	667,2	0,955	1,195	0,069
9	5	5,8	10,8	25,4	25,4	50,8	37,4	661,2	0,947	1,173	0,067
8	4,9	5,6	10,5	30,4	30,2	60,6	44,6	654,0	0,936	1,156	0,066
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y: Po/Patm e x: Qa/$T^{1/2}$	
Coeficiente angular (a_2)	8,2760
Coeficiente linear (b_2)	0,3875
Coeficiente de correlação (R^2)	0,9941

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258905 Folha: 7/9

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS
Rua São Paulo, 409 - 16º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9801 - CEP: 30170-002
Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br

Nº: W 18438

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA

02 Endereço residencial do profissional: R/Av. Rua Professor Baeta Viana | 03 Nº: 640 / 401 | 04 Bairro: Itapoã | 05 CEP: 31710220

06 Cidade: Belo Horizonte | 07 Estado: MG | 08 Telefone: 31992185470 | 09 E-mail: dangellem@yahoo.com.br

10 Registro no CRQ: _002101270 | 11 Título Profissional: Químico (bacharel) | 12 CPF: _012.149.546-93

CONTRATANTE

13 Nome da Empresa: ArcelorMittal Mina do Andrade

14 Endereço para correspondência: R/Av. Rua do Andrade | 15 Nº: s/nº | 16 Bairro: NA | 17 CEP: 35938-00

18 Cidade: Bela Vista de Minas | 19 Estado: MG | 20 Telefone: 31 38081149 | 21 E-mail: thiago.adv.viana@arcelormittal.com.

22 Registro no CRQ: _ | 23 CNPJ: _17.469.701/0086-66 | 24 Capital Social: _Não informado

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Endereço do Serviço: Rua do Andrade | 26 Nº: s/nº | 27 Bairro: N/A

28 Cidade: Bela Vista de Minas | 29 Estado: MG | 30 Telefone: 31 3808-1149 | 31 CEP: 35938-000

32 Descrição do Serviço: Monitoramento da qualidade do ar

33 Valor do Serviço: _37191,67 | 34 Honorários: _37191,97 | 35 Tipo de Contrato: 7 | 36 Início do Serviço / Data: _01/10/2020 | 37 Prazo: _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

LOCAL E DATA

DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693

Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693
Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'

PROFISSIONAL

CONTRATANTE

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código: ba2592663e49345673b846f1be66cf87

Antônio Augusto Cardoso Costa
Gerente de Mina
50039307

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258905

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG

ATIVIDADE TÉCNICA
(RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição
01	Direção,supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaios e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.
09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

1 - Administração
2 - Autônomo
3 - Empregado (CLT)
4 - Empreitada
5 - Estatutário
6 - Subempreitado
7 - Prestação de Serviços

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258905 Folha: 9/9

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO
MINAS GERAIS
CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

Lv.111 FT Fl.90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL - CAMPUS CETEC, CNPJ 03.773.700/0083-53** está registrada neste Conselho sob o nº 16.918, Processo nº 0047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combinado com o Art. 1º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRQ-2ª Região/MG sob o nº 0210270 Processo nº 026501 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de **"Anotação de Responsabilidade Técnica".**

Válido até **31 de março de 2022**
Belo Horizonte, **29 de abril de 2021**

EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Gerência
CRQ-2ª Região/MG

SENAI
IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258906

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

PRC: 3.22

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.
Ponto: Rua Projetada, 79 - bairro José Elói, João Monlevade/MG, Brasil

Contato: Thiago Augusto Dias thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br
Guia de Autorização de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-668

Objeto: Amostras de Partículas Totais em Suspensão

Natureza do trabalho: Amostragem e ensaios conforme ABNT NBR 9547:1997 (Material particulado em suspensão no ar ambiente - Determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume)

Data de conclusão	Data de emissão
11/11/2021	12/11/2021

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRQ 02101270
Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar e Emissões Atmosféricas

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258906

1 Localização do ponto

1.1 Coordenadas UTM:

X: 692020	Y: 7809575

1.2 Observações

***

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 976.00
Data de calibração: 28/10/2021

SENAI
IST em Meio Ambiente
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258906

3 Resultados da amostragem

	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM					
Número da amostragem	-	1	2	3	4	5	6
Código do Laboratório	-	16911	16914	17752	17935	18641	18638
Data do Início	dd/mm/aa	01/10/21	07/10/21	13/10/21	19/10/21	25/10/21	31/10/21
Data do Final	dd/mm/aa	02/10/21	08/10/21	14/10/21	20/10/21	26/10/21	01/11/21
Horário Inicial	hh:mm	297,96	322,01	346,10	370,17	394,25	418,50
Horário Final	hh:mm	321,94	346,01	370,10	394,17	418,25	442,50
Temperatura média	°C	25	26	22	21	23	22
Pressão Atmosférica Média	mmHg	691,5	688	690,9	691	691	695
Código do Filtro	-	1026	1160	1158	1149	1136	1142
Massa final	g	2,8114	2,8098	2,7747	2,7519	2,7837	2,7437
Massa Inicial	g	2,6991	2,7481	2,7425	2,7311	2,7418	2,7251
Massa coletada	g	0,1122	0,0617	0,0322	0,0208	0,0419	0,0186
Pressão Manômetro - Dhf	cmH_2O	54,1	52,4	51,6	53,3	53,2	52,9
Pressão Estagnação - Po	mmHg	651,7	649,4	653,0	651,8	651,6	656,4
Vazão (CPTP) [1]	m³/min	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Tempo	min	1439	1440	1440	1440	1440	1440
Volume amostrado (CPTP)	m³	1577	1578	1603	1594	1588	1604
Concentração (CPTP)	**µg/m³**	**71,2**	**39,1**	**20,1**	**13,1**	**26,4**	**11,6**
Incerteza (CPTP)	µg/m³	0,7	0,5	0,3	0,3	0,4	0,3
Padrão 24 h [2] (CPTP)	µg/m³	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
Padrão anual [2] (CPTP)	µg/m³	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00
Limite de Quantificação	µg/m³	1,00					

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA Nº 491 de 2018.

4 Declaração de conformidade:

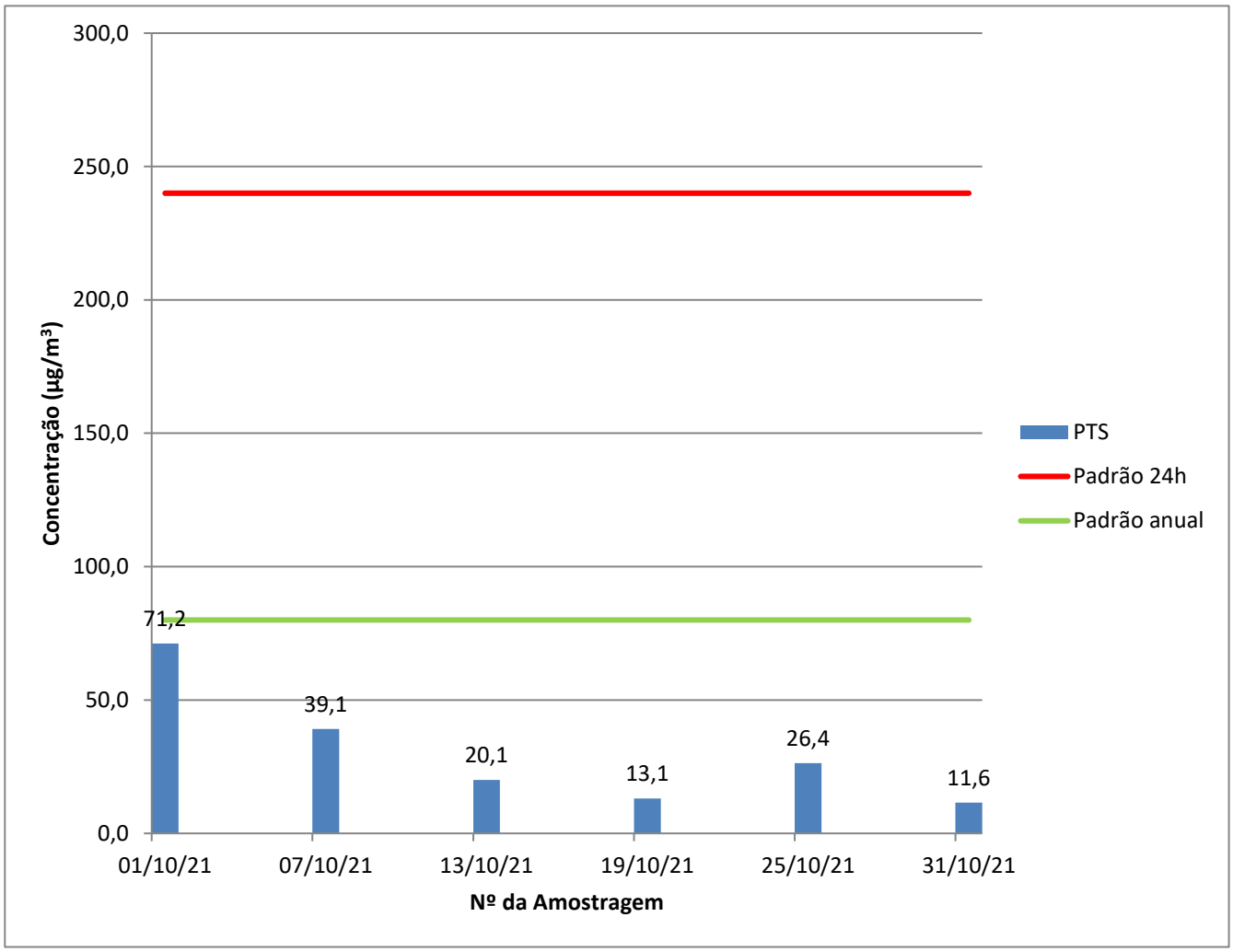
Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), **atendem** aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

SENAI
IST em Meio Ambiente
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258906

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 094/2021 compreende:
6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.
6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

ANEXO

SENAI
IST em Meio Ambiente
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258906 Folha: 6/9

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento: ISTMA 976.00 Data calibração anterior: 16/07/2021
Parâmetro: Partículas Totais em Suspensão
Motivo da calibração: TROCA DE MOTOR E ESCOVA
Técnico responsável: Charles
Data de calibração: 28/10/2021

DADOS GERAIS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Atividade: Mineração Cidade: João Monlevade
Local: José Eloi Ponto nº: José Eloi

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado: RECPV 016/2021 Data da calibração: 20/04/2021
Coeficiente angular (a_1): 1,7853 Vencimento da calibração: 21/04/2022
Coeficiente linear (b_1) 0,071 Correlação (R^2) 1

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg): 695 Temperatura ambiente (°C): 37,4

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa [a]	Manômetro do CPV -			Manômetro do AGV - Dhf				Po= P_{atm}-Dhf	Po/Patm	Qa	Qa/$T^{1/2}$
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total				
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m^3/min	m^3/(minK$^{1/2}$)
18	7,1	7,6	14,7	11,2	11,4	22,6	16,6	678,7	0,976	1,395	0,079
13	6,5	7,1	13,6	16,2	16,5	32,7	24,0	671,3	0,965	1,340	0,076
10	5,8	6,4	12,2	22,9	23,4	46,3	34,0	661,3	0,951	1,267	0,072
9	5,5	6	11,5	26,5	27,2	53,7	39,5	655,8	0,943	1,229	0,070
8	5,3	5,5	10,8	31	32	63,0	46,3	649,0	0,933	1,190	0,068
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y: Po/Patm e x: Qa/$T^{1/2}$	
Coeficiente angular (a_2)	3,6227
Coeficiente linear (b_2)	0,6897
Coeficiente de correlação (R^2)	0,9980

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258906 Folha: 7/9

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS
Rua São Paulo, 403 - 16º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9801 - CEP: 30170-002
Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br

Nº: W 18438

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO

CONTRATADO

01 Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA

02 Endereço residencial do profissional: R/Av. Rua Professor Baeta Viana

03 Nº: 640 / 401

04 Bairro: Itapoã

05 CEP: 31710220

06 Cidade: Belo Horizonte

07 Estado: MG

08 Telefone: 31992185470

09 E-mail: dangellem@yahoo.com.br

10 Registro no CRQ: _002101270

11 Título Profissional: Químico (bacharel)

12 CPF: _012.149.546-93

CONTRATANTE

13 Nome da Empresa: ArcelorMittal Mina do Andrade

14 Endereço para correspondência: R/Av. Rua do Andrade

15 Nº: s/nº

16 Bairro: NA

17 CEP: 35938-00

18 Cidade: Bela Vista de Minas

19 Estado: MG

20 Telefone: 31 38081149

21 E-mail: thiago.adv.viana@arcelormittal.com.

22 Registro no CRQ: _

23 CNPJ: _17.469.701/0086-66

24 Capital Social: _Não informado

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Endereço do Serviço: Rua do Andrade

26 Nº: s/nº

27 Bairro: N/A

28 Cidade: Bela Vista de Minas

29 Estado: MG

30 Telefone: 31 3808-1149

31 CEP: 35938-000

32 Descrição do Serviço: Monitoramento da qualidade do ar

33 Valor do Serviço: _37191,67

34 Honorários: _37191,97

35 Tipo de Contrato: 7

36 Início do Serviço / Data: _01/10/2020

37 Prazo: _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

LOCAL E DATA: DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693

Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693
Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'

PROFISSIONAL

CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código: ba2592663e49345673b846f1be66cf87

Antônio Augusto Cardoso Costa
Gerente de Mina
50039307

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258906 Folha: 8/9

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG

ATIVIDADE TÉCNICA
(RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição
01	Direção,supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaios e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.
09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

1 - Administração
2 - Autônomo
3 - Empregado (CLT)
4 - Empreitada
5 - Estatutário
6 - Subempreitado
7 - Prestação de Serviços

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258906 Folha: 9/9

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO
MINAS GERAIS

CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

Lv.111 FT Fl.90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL- CAMPUS CETEC**, CNPJ **03.773.700/0083-53** está registrada neste Conselho sob o nº 16.918, Processo nº 0047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combinado com o Art. 1º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRQ-2ª Região/MG sob o nº 0210/270 Processo nº 026501 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de **"Anotação de Responsabilidade Técnica"**.

Válido até **31 de março de 2022**
Belo Horizonte, **29 de abril de 2021**

EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Ciências
CRQ-2ª Região/MG

SENAI
IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 259487

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG

PRC: 03.22

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.
Ponto: Escola Vale do Sol - R. Barra Mansa, 800 - N. Sra Rosário, João Monlevade/MG, Brasil 35930-165.

Contato: Thiago Augusto Dias thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br
Guia de Autorização de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-745

Objeto: Amostras de Partículas Totais em Suspensão

Natureza do trabalho: Amostragem e ensaios conforme ABNT NBR 9547:1997 (Material particulado em suspensão no ar ambiente - Determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume)

Data de conclusão	Data de emissão
10/12/2021	13/12/2021

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRQ 02101270
Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar e Emissões Atmosféricas

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 259487

1 Localização do ponto

1.1 Coordenadas UTM:

X: 691086	Y: 7809507

1.2 Observações

***

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 798.00
Data de calibração: 28/10/2021

SENAI
IST em Meio Ambiente
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 259487

3 Resultados da amostragem

	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
Número da amostragem	-	1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	19916	19914	20407	20402	20920
Data do Início	dd/mm/aa	06/11/21	12/11/21	18/11/21	24/11/21	30/11/21
Data do Final	dd/mm/aa	07/11/21	13/11/21	19/11/21	25/11/21	01/12/21
Horário Inicial	hh:mm	2516,10	2540,18	2564,31	2588,40	2612,48
Horário Final	hh:mm	2540,1	2564,18	2588,31	2612,40	2636,48
Temperatura média	°C	19,8	24	17	23	24
Pressão Atmosférica Média	mmHg	692,9	693	697	692	695
Código do Filtro	-	1144	1124	1126	1089	1096
Massa final	g	2,7816	2,7706	2,8168	2,8048	2,8258
Massa Inicial	g	2,7262	2,7544	2,7788	2,7346	2,7749
Massa coletada	g	0,0554	0,0162	0,0380	0,0702	0,0509
Pressão Manômetro - Dhf	cmH_2O	46,5	41,2	41,9	41,9	42,6
Pressão Estagnação - Po	mmHg	658,7	662,8	666,3	661,3	663,7
Vazão (CPTP) [1]	m³/min	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2
Tempo	min	1440	1440	1440	1440	1440
Volume amostrado (CPTP)	m³	1641	1666	1692	1663	1663
Concentração (CPTP)	**µg/m³**	**33,8**	**9,7**	**22,5**	**42,2**	**30,6**
Incerteza (CPTP)	µg/m³	0,5	0,3	0,4	0,6	0,5
Padrão 24 h [2] (CPTP)	µg/m³	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
Padrão anual [2] (CPTP)	µg/m³	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00
Limite de Quantificação	µg/m³	1,00				

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA Nº 491 de 2018.

4 Declaração de conformidade:

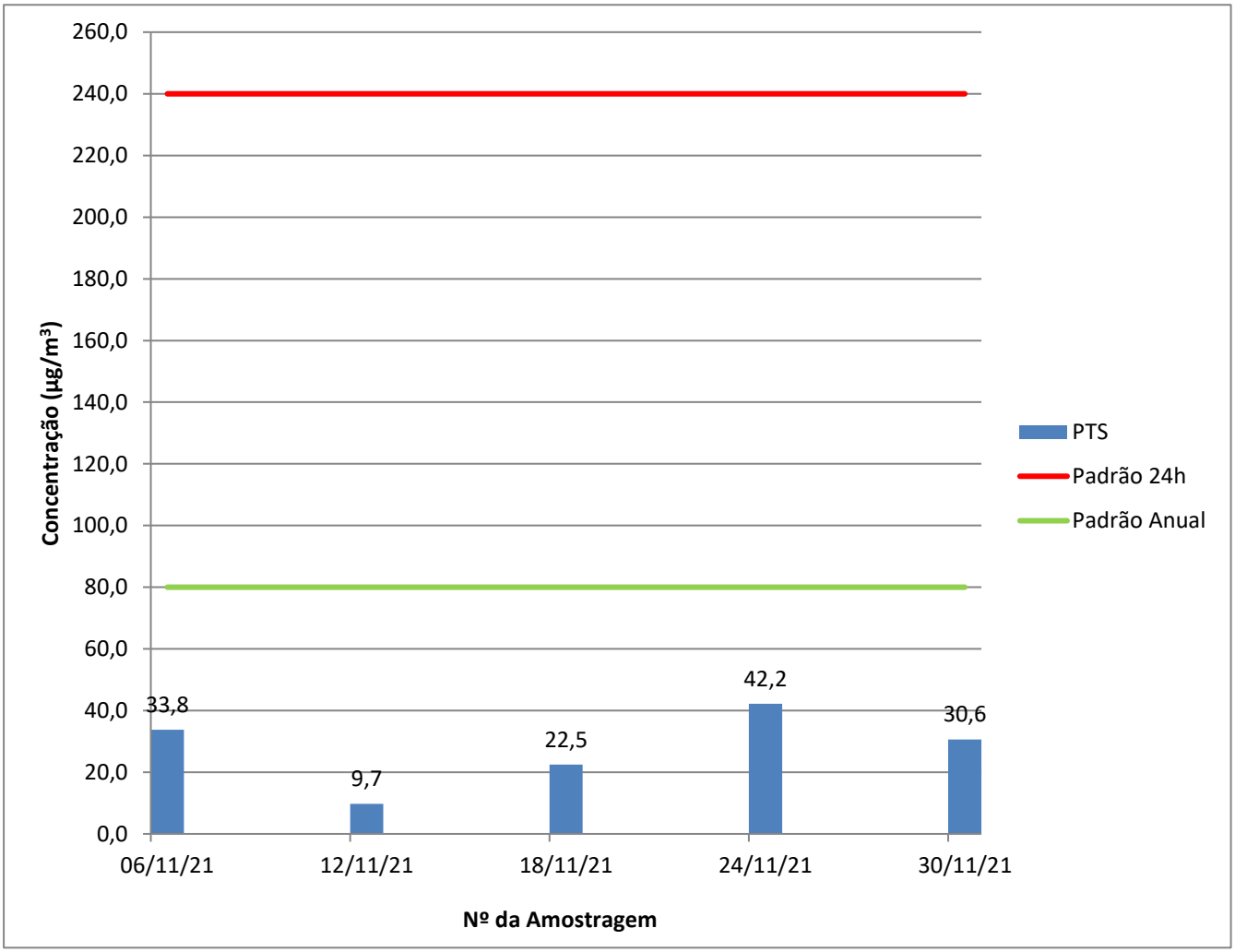
Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), **atendem** aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

SENAI
IST em Meio Ambiente
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 259487

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 095/2021 compreende:
6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.
6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

ANEXO

SENAI
IST em Meio Ambiente
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 259487

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento:	ISTMA 798.00	Data calibração anterior:	18/05/2021
Parâmetro:	Partículas Totais em Suspensão		
Motivo da calibração:	TROCA DE MOTOR E ESCOVA		
Técnico responsável:	Charles Oliveira		
Data de calibração:	28/10/2021		

DADOS GERAIS

Cliente:	ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade		
Atividade:	Mineração	Cidade:	João Monlevade
Local:	Escola Vale do Sol	Ponto nº:	José Eloi

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado:	RECPV 016/2021	Data da calibração:	20/04/2021
Coeficiente angular (a_1):	1,7853	Vencimento da calibração:	21/04/2022
Coeficiente linear (b_1)	0,071	Correlação (R^2)	1

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg):	695	Temperatura ambiente (°C):	37,4

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa [a]	Manômetro do CPV -			Manômetro do AGV - Dhf				Po= P_{atm}-Dhf	Po/Patm	Qa	Qa/$T^{1/2}$
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total				
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m^3/min	m^3/(minK$^{1/2}$)
18	7,1	7,6	14,7	11,2	11,4	22,6	16,6	678,7	0,976	1,395	0,079
13	6,5	7,1	13,6	16,2	16,5	32,7	24,0	671,3	0,965	1,340	0,076
10	5,8	6,4	12,2	22,9	23,4	46,3	34,0	661,3	0,951	1,267	0,072
9	5,5	6	11,5	26,5	23,2	49,7	36,5	658,8	0,947	1,229	0,070
8	5,3	5,5	10,8	31	32,2	63,2	46,5	648,8	0,933	1,190	0,068
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y: Po/Patm e x: Qa/$T^{1/2}$	
Coeficiente angular (a_2)	3,4866
Coeficiente linear (b_2)	0,7004
Coeficiente de correlação (R^2)	0,9801

Certificado de Ensaio Nº 259487 Folha: 7/9

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS
Rua São Paulo, 409 - 10º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9801 - CEP: 30170-002
Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br

Nº: W 18438

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA

02 Endereço residencial do profissional: R/Av. Rua Professor Baeta Viana | 03 Nº: 640 / 401 | 04 Bairro: Itapoã | 05 CEP: 31710220

06 Cidade: Belo Horizonte | 07 Estado: MG | 08 Telefone: 31992185470 | 09 E-mail: dangellem@yahoo.com.br

10 Registro no CRQ: _002101270 | 11 Título Profissional: Químico (bacharel) | 12 CPF: _012.149.546-93

CONTRATANTE

13 Nome da Empresa: ArcelorMittal Mina do Andrade

14 Endereço para correspondência: R/Av. Rua do Andrade | 15 Nº: s/nº | 16 Bairro: NA | 17 CEP: 35938-00

18 Cidade: Bela Vista de Minas | 19 Estado: MG | 20 Telefone: 31 38081149 | 21 E-mail: thiago.adv.viana@arcelormittal.com.

22 Registro no CRQ: _ | 23 CNPJ: _17.469.701/0086-66 | 24 Capital Social: _Não informado

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Endereço do Serviço: Rua do Andrade | 26 Nº: s/nº | 27 Bairro: N/A

28 Cidade: Bela Vista de Minas | 29 Estado: MG | 30 Telefone: 31 3808-1149 | 31 CEP: 35938-000

32 Descrição do Serviço: Monitoramento da qualidade do ar

33 Valor do Serviço: _37191,67 | 34 Honorários: _37191,97 | 35 Tipo de Contrato: 7 | 36 Início do Serviço / Data: _01/10/2020 | 37 Prazo: _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693

LOCAL - DATA: Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693 Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'

PROFISSIONAL

CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código: ba2592663e49345673b846f1be66cf87

Antônio Augusto Cardoso Costa
Gerente de Mina
50039307

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 259487

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG

ATIVIDADE TÉCNICA
(RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição
01	Direção,supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaios e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.
09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

1 - Administração
2 - Autônomo
3 - Empregado (CLT)
4 - Empreitada
5 - Estatutário
6 - Subempreitado
7 - Prestação de Serviços

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 259487 Folha: 9/9

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO
MINAS GERAIS

CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

Lv.111 FT Fl.90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL - CAMPUS CETEC, CNPJ 03.773.700/0083-53** está registrada neste Conselho sob o nº 16.918, Processo nº 0047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combinado com o Art. 1º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRQ-2ª Região/MG sob o nº 0210270 Processo nº 026501 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de **"Anotação de Responsabilidade Técnica".**

Válido até **31 de março de 2022**
Belo Horizonte, **29 de abril de 2021**

EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Ciências
CRQ-2ª Região/MG

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 259488

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG

PRC: 03.22

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.
Ponto: Escola Vale do Sol - R. Barra Mansa, 800 - N. Sra Rosário, João Monlevade/MG, Brasil 35930-165.

Contato: Thiago Augusto Dias thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br
Guia de Autorização de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-745

Objeto: Amostras de Partículas Inaláveis

Natureza do trabalho: Ensaios conforme ABNT NBR 13412:1995 (Material particulado em suspensão na atmosfera - Determinação da concentração de partículas inaláveis pelo método do amostrador de grande volume acoplado a um separador inercial de partículas - Método de ensaio)

Data de conclusão	Data de emissão
10/12/2021	13/12/2021

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRQ 02101270
Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar e Emissões Atmosféricas

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.
Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam no endereço: http//www.rmmg.org.br na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 259488

1 Localização do ponto

1.1 Coordenadas UTM:

X: 691086	Y: 7809507

1.2 Observações

***

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 799.00
Data de calibração: 28/10/2021

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 259488

3 Resultados da amostragem

	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
Número da amostragem	-	1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	19917	19912	20406	20403	20921
Data do Início	dd/mm/aa	06/11/21	12/11/21	18/11/21	24/11/21	30/11/21
Data do Final	dd/mm/aa	07/11/21	13/11/21	19/11/21	25/11/21	01/12/21
Horário Inicial	hh:mm	1945,61	1969,69	1993,77	2017,85	2041,93
Horário Final	hh:mm	1969,61	1993,69	2017,77	2041,85	2065,93
Temperatura média	°C	19,8	24	17	23	24
Pressão Atmosférica Média	mmHg	693	693	697	692	695
Código do Filtro	-	1145	1115	1116	1090	1097
Massa final	g	2,7598	2,7828	2,7638	2,8025	2,8014
Massa Inicial	g	2,7239	2,7689	2,7403	2,7537	2,7688
Massa coletada	g	0,0359	0,0139	0,0235	0,0488	0,0326
Pressão Manômetro - Dhf	cmH_2O	47,0	42,1	42,0	42,7	43,5
Pressão Estagnação - Po	mmHg	658,3	662,2	666,3	660,7	663,1
Vazão (CPTP) [1]	m³/min	1,08	1,08	1,10	1,08	1,08
Tempo	min	1440	1440	1440	1440	1440
Volume amostrado (CPTP)	m³	1554	1558	1586	1558	1560
Concentração (CPTP)	**µg/m³**	**23,1**	**8,9**	**14,8**	**31,3**	**20,9**
Incerteza (CPTP)	µg/m³	0,4	0,3	0,3	0,4	0,3
Padrão 24 h [2] (CPTP)	µg/m³	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00
Padrão anual [2] (CPTP)	µg/m³	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
Limite de Quantificação	µg/m³	1,00				

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA Nº 491 de 2018.

4 Declaração de conformidade:

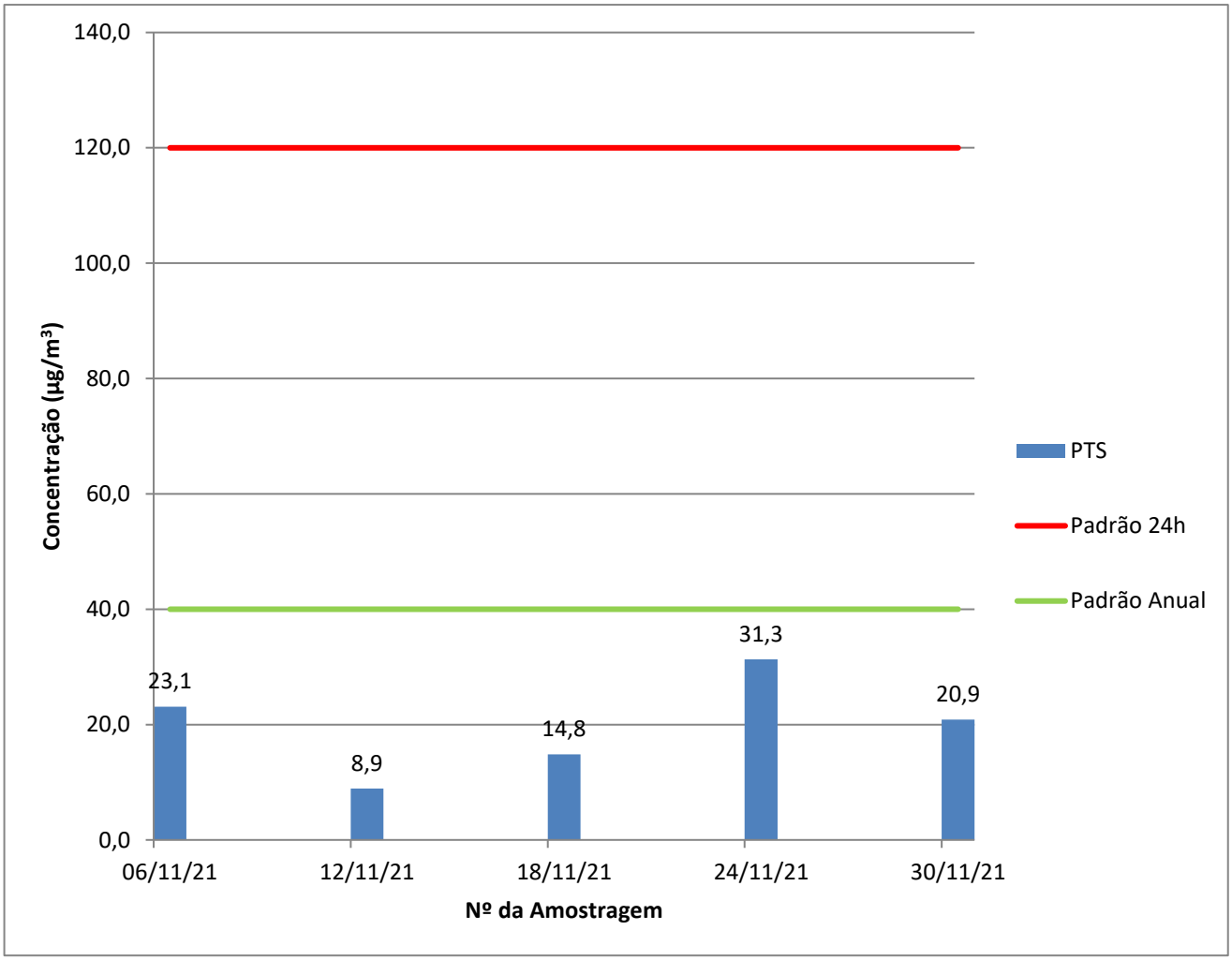
Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), **atendem** aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

SENAI
IST em Meio Ambiente
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 259488

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 095/2021 compreende:
6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.
6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

ANEXO

SENAI
IST em Meio Ambiente
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 259488

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento:	ISTMA 799.00	Data calibração anterior:	30/06/2021
Parâmetro:	Partículas Inaláveis		
Motivo da calibração:	Substituição de escovas		
Técnico responsável:	CHARLES		
Data de calibração:	28/10/2021		

DADOS GERAIS

Cliente:	ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade		
Atividade:	Mineração	Cidade:	João Monlevade
Local:	Escola Vale do Sol	Ponto nº:	Escola Vale do Sol

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado:	RECPV 014/2021	Data da calibração:	20/04/2021
Coeficiente angular (a_1):	1,7853	encimento da calibraçã	04/06/2022
Coeficiente linear (b_1)	0,071	Correlação (R^2)	1

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg):	699	Temperatura ambiente (°C):	30,1

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa [a]	Manômetro do CPV - Dhc			Manômetro do AGV - Dhf				Po= P_{atm}-Dhf	Po/Patm	Qa	Qa/$T^{1/2}$
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total				
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m^3/min	m^3/(min$K^{1/2}$)
18	5,7	6,4	12,1	9,3	9,8	19,1	14,0	684,6	0,980	1,244	0,071
13	5,5	6,3	11,8	14,4	14,6	29,0	21,3	677,3	0,969	1,228	0,071
10	5,3	5,9	11,2	21,4	21,3	42,7	31,4	667,2	0,955	1,195	0,069
9	5	5,8	10,8	25,4	25,4	50,8	37,4	661,2	0,947	1,173	0,067
8	4,9	5,6	10,5	30,4	30,2	60,6	44,6	654,0	0,936	1,156	0,066
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y: Po/Patm e x: Qa/$T^{1/2}$	
Coeficiente angular (a_2)	8,2760
Coeficiente linear (b_2)	0,3875
Coeficiente de correlação (R^2)	0,9941

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 259488 Folha: 7/9

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS
Rua São Paulo, 409 - 16º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9801 - CEP: 30170-002
Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br

Nº: W 18438

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA

02 Endereço residencial do profissional: R/Av. Rua Professor Baeta Viana | 03 Nº: 640 / 401 | 04 Bairro: Itapoã | 05 CEP: 31710220

06 Cidade: Belo Horizonte | 07 Estado: MG | 08 Telefone: 31992185470 | 09 E-mail: dangellem@yahoo.com.br

10 Registro no CRQ: _002101270 | 11 Título Profissional: Químico (bacharel) | 12 CPF: _012.149.546-93

CONTRATANTE

13 Nome da Empresa: ArcelorMittal Mina do Andrade

14 Endereço para correspondência: R/Av. Rua do Andrade | 15 Nº: s/nº | 16 Bairro: NA | 17 CEP: 35938-00

18 Cidade: Bela Vista de Minas | 19 Estado: MG | 20 Telefone: 31 38081149 | 21 E-mail: thiago.adv.viana@arcelormittal.com.

22 Registro no CRQ: _ | 23 CNPJ: _17.469.701/0086-66 | 24 Capital Social: _Não informado

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Endereço do Serviço: Rua do Andrade | 26 Nº: s/nº | 27 Bairro: N/A

28 Cidade: Bela Vista de Minas | 29 Estado: MG | 30 Telefone: 31 3808-1149 | 31 CEP: 35938-000

32 Descrição do Serviço: Monitoramento da qualidade do ar

33 Valor do Serviço: _37191,67 | 34 Honorários: _37191,97 | 35 Tipo de Contrato: 7 | 36 Início do Serviço / Data: _01/10/2020 | 37 Prazo: _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

LOCAL E DATA

DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693

Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693
Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'

PROFISSIONAL

CONTRATANTE

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código: ba2592663e49345673b846f1be66cf87

Antônio Augusto Cardoso Costa
Gerente de Mina
50039307

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 259488

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG

ATIVIDADE TÉCNICA
(RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição
01	Direção,supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaios e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.
09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

1 - Administração
2 - Autônomo
3 - Empregado (CLT)
4 - Empreitada
5 - Estatutário
6 - Subempreitado
7 - Prestação de Serviços

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 259488 Folha: 9/9

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO
MINAS GERAIS
CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

Lv.111 FT Fl.90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL - CAMPUS CETEC, CNPJ 03.773.700/0083-53** está registrada neste Conselho sob o nº 16.918, Processo nº 0047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combinado com o Art. 1º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRQ-2ª Região/MG sob o nº 0210270 Processo nº 026501 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de **"Anotação de Responsabilidade Técnica".**

Válido até **31 de março de 2022**
Belo Horizonte, **29 de abril de 2021**

EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Gerência
CRQ-2ª Região/MG

SENAI
IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 259489

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG

PRC: 03.22

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.
Ponto: Rua Projetada, 79 - bairro José Elói, João Monlevade/MG, Brasil

Contato: Thiago Augusto Dias thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br
Guia de Autorização de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-745

Objeto: Amostras de Partículas Totais em Suspensão

Natureza do trabalho: Amostragem e ensaios conforme ABNT NBR 9547:1997 (Material particulado em suspensão no ar ambiente - Determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume)

Data de conclusão	Data de emissão
10/12/2021	13/12/2021

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRQ 02101270
Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar e Emissões Atmosféricas

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 259489

1 Localização do ponto

1.1 Coordenadas UTM:

X: 692020	Y: 7809575

1.2 Observações

Houveram perdas nas amostragens números 3 e 4, dos dias 18/11/2021 e 24/11/2021, respectivamente. Na amostragem 3 o equipamento de amostragem não operou completamente devido à problemas ocorridos no motor por conta da alta tensão da rede elétrica onde o ponto fica localizado. Na amostragem 4 o motor do equipamento foi danificado pelas variações de tensões ocorridas no ponto de amostragem. O motor do do equipamento foi trocado para as próximas amostragens.

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 976.00
Data de calibração: 28/10/2021

SENAI
IST em Meio Ambiente
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 259489

3 Resultados da amostragem

	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
Número da amostragem	-	1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	18638	19913	PERDA	PERDA	20922
Data do Início	dd/mm/aa	06/11/21	12/11/21	18/11/21	24/11/21	30/11/21
Data do Final	dd/mm/aa	07/11/21	13/11/21	19/11/21	25/11/21	01/12/21
Horário Inicial	hh:mm	442,58	466,68	===	===	510,02
Horário Final	hh:mm	466,58	490,68	===	===	534,02
Temperatura média	°C	25,46	26	===	===	23
Pressão Atmosférica Média	mmHg	689,9	688,4	===	===	688,1
Código do Filtro	-	1142	1123	===	===	1101
Massa final	g	2,7437	2,7699	===	===	2,8141
Massa Inicial	g	2,7251	2,7534	===	===	2,7569
Massa coletada	g	0,0186	0,0165	===	===	0,0571
Pressão Manômetro - Dhf	cmH_2O	53,6	50,0	===	===	48,6
Pressão Estagnação - Po	mmHg	650,5	651,6	===	===	652,4
Vazão (CPTP) [1]	m³/min	1,1	1,1	===	===	1,1
Tempo	min	1440	1440	===	===	1440
Volume amostrado (CPTP)	m³	1576	1595	===	===	1611
Concentração (CPTP)	**µg/m³**	**11,8**	**10,3**	**PERDA**	**PERDA**	**35,5**
Incerteza (CPTP)	µg/m³	0,3	0,3	===	===	0,5
Padrão 24 h [2] (CPTP)	µg/m³	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
Padrão anual [2] (CPTP)	µg/m³	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00
Limite de Quantificação	µg/m³	1,00				

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA Nº 491 de 2018.

4 Declaração de conformidade:

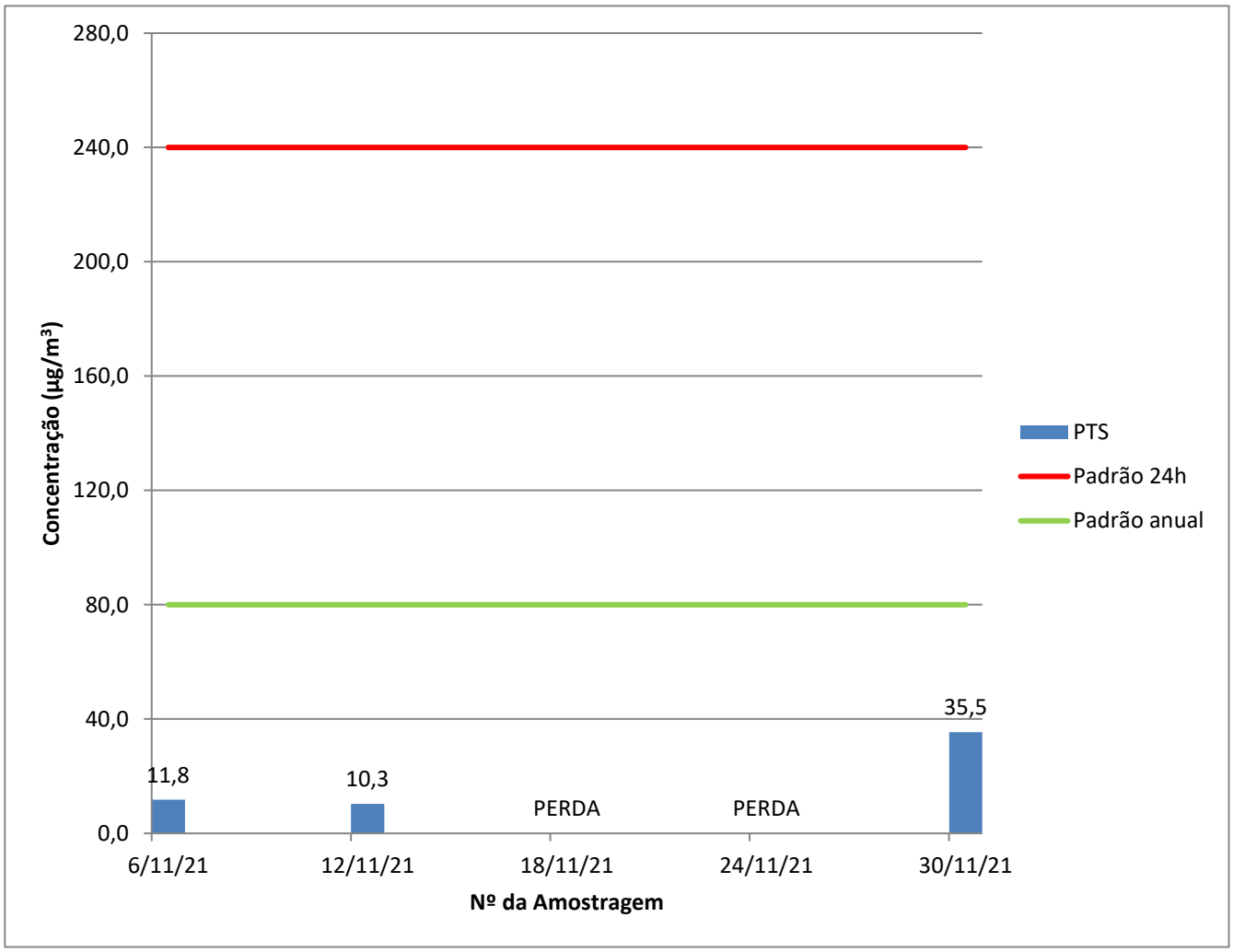
Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), **atendem** aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

SENAI
IST em Meio Ambiente
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 259489

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 094/2021 compreende:
6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.
6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

ANEXO

SENAI
IST em Meio Ambiente
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 259489 Folha: 6/9

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento: ISTMA 976.00 Data calibração anterior: 16/07/2021
Parâmetro: Partículas Totais em Suspensão
Motivo da calibração: TROCA DE MOTOR E ESCOVA
Técnico responsável: Charles
Data de calibração: 28/10/2021

DADOS GERAIS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Atividade: Mineração Cidade: João Monlevade
Local: José Eloi Ponto nº: José Eloi

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado: RECPV 016/2021 Data da calibração: 20/04/2021
Coeficiente angular (a_1): 1,7853 Vencimento da calibração: 21/04/2022
Coeficiente linear (b_1) 0,071 Correlação (R^2) 1

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg): 695 Temperatura ambiente (°C): 37,4

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa [a]	Manômetro do CPV -			Manômetro do AGV - Dhf				Po= P_{atm}-Dhf	Po/Patm	Qa	Qa/$T^{1/2}$
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total				
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m^3/min	m^3/(min$K^{1/2}$)
18	7,1	7,6	14,7	11,2	11,4	22,6	16,6	678,7	0,976	1,395	0,079
13	6,5	7,1	13,6	16,2	16,5	32,7	24,0	671,3	0,965	1,340	0,076
10	5,8	6,4	12,2	22,9	23,4	46,3	34,0	661,3	0,951	1,267	0,072
9	5,5	6	11,5	26,5	27,2	53,7	39,5	655,8	0,943	1,229	0,070
8	5,3	5,5	10,8	31	32	63,0	46,3	649,0	0,933	1,190	0,068
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y: Po/Patm e x: Qa/$T^{1/2}$	
Coeficiente angular (a_2)	3,6227
Coeficiente linear (b_2)	0,6897
Coeficiente de correlação (R^2)	0,9980

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 259489 Folha: 7/9

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS
Rua São Paulo, 403 - 16º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9801 - CEP: 30170-002
Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br

Nº: W 18438

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA

02 Endereço residencial do profissional: Rua/Av. Rua Professor Baeta Viana | 03 Nº: 640 / 401 | 04 Bairro: Itapoã | 05 CEP: 31710220

06 Cidade: Belo Horizonte | 07 Estado: MG | 08 Telefone: 31992185470 | 09 E-mail: dangellem@yahoo.com.br

10 Registro no CRQ: _002101270 | 11 Título Profissional: Químico (bacharel) | 12 CPF: _012.149.546-93

CONTRATANTE

13 Nome da Empresa: ArcelorMittal Mina do Andrade

14 Endereço para correspondência: Rua/Av. Rua do Andrade | 15 Nº: s/nº | 16 Bairro: NA | 17 CEP: 35938-00

18 Cidade: Bela Vista de Minas | 19 Estado: MG | 20 Telefone: 31 38081149 | 21 E-mail: thiago.adv.viana@arcelormittal.com.

22 Registro no CRQ: _ | 23 CNPJ: _17.469.701/0086-66 | 24 Capital Social: _Não informado

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Endereço do Serviço: Rua do Andrade | 26 Nº: s/nº | 27 Bairro: N/A

28 Cidade: Bela Vista de Minas | 29 Estado: MG | 30 Telefone: 31 3808-1149 | 31 CEP: 35938-000

32 Descrição do Serviço: Monitoramento da qualidade do ar

33 Valor do Serviço: _37191,67 | 34 Honorários: _37191,97 | 35 Tipo de Contrato: 7 | 36 Início do Serviço / Data: _01/10/2020 | 37 Prazo: _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

LOCAL E DATA

DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693

Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693
Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'

PROFISSIONAL

CONTRATANTE

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código: ba2592663e49345673b846f1be66cf87

Antônio Augusto Cardoso Costa
Gerente de Mina
50039307

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 259489 Folha: 8/9

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG

ATIVIDADE TÉCNICA
(RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição
01	Direção,supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaios e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.
09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

1 - Administração
2 - Autônomo
3 - Empregado (CLT)
4 - Empreitada
5 - Estatutário
6 - Subempreitado
7 - Prestação de Serviços

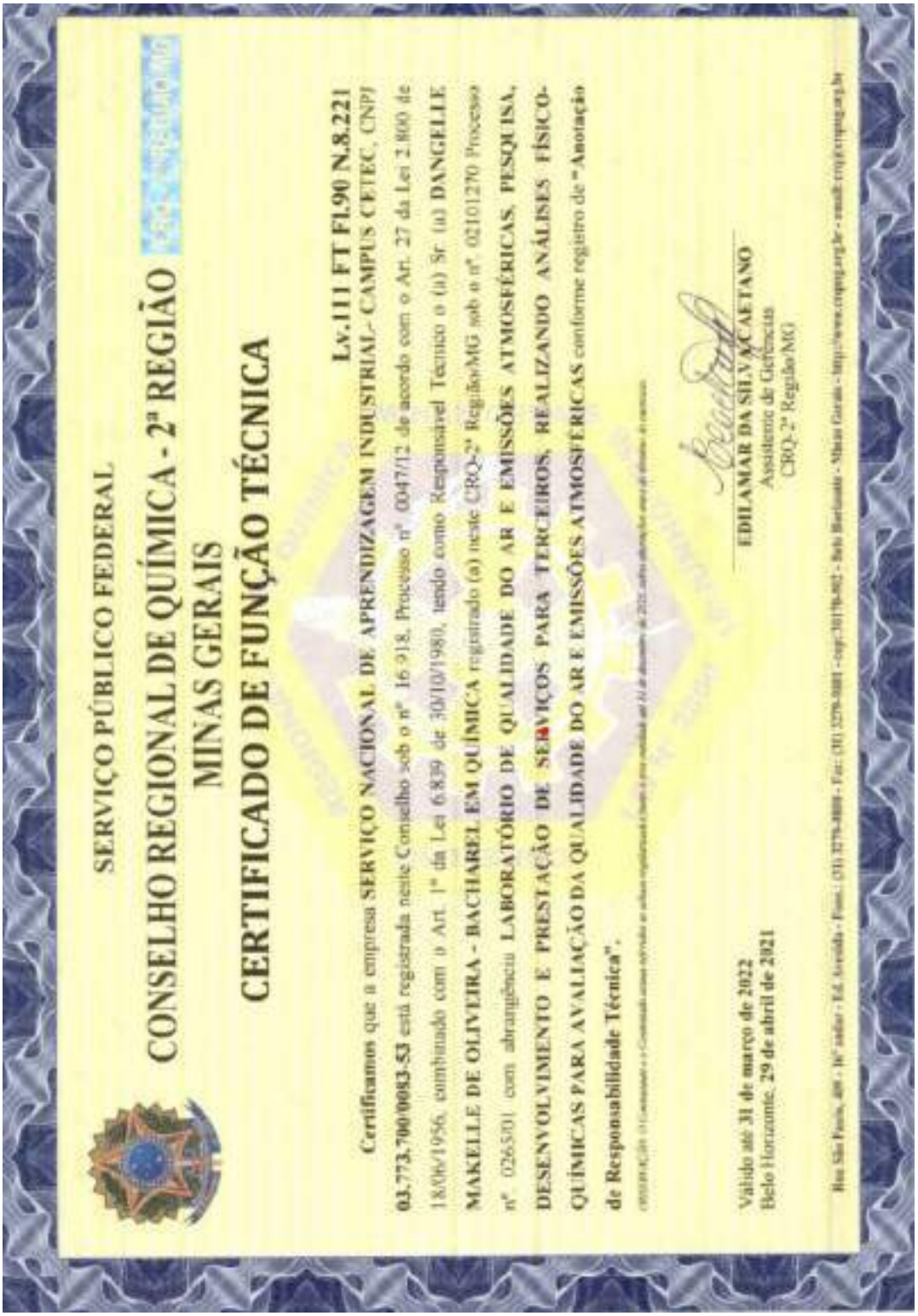
SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 259489 Folha: 9/9



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO
MINAS GERAIS

CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

Lv.111 FT Fl.90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL - CAMPUS CETEC**, CNPJ **03.773.700/0083-53** está registrada neste Conselho sob o nº 16.918, Processo nº 0047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combinado com o Art. 1º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRQ-2ª Região/MG sob o nº 0210/270 Processo nº 026501 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de **"Anotação de Responsabilidade Técnica"**.

Válido até **31 de março de 2022**
Belo Horizonte, **29 de abril de 2021**

EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Ciências
CRQ-2ª Região/MG

SENAI
IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 260185

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG

PRC: 03.22

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.
Ponto: Escola Vale do Sol - R. Barra Mansa, 800 - N. Sra Rosário, João Monlevade/MG, Brasil 35930-165.

Contato: Thiago Augusto Dias thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br
Guia de Autorização de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-827

Objeto: Amostras de Partículas Totais em Suspensão

Natureza do trabalho: Amostragem e ensaios conforme ABNT NBR 9547:1997 (Material particulado em suspensão no ar ambiente - Determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume)

Data de conclusão	Data de emissão
10/01/2022	12/01/2022

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRQ 02101270
Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar e Emissões Atmosféricas

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 260185

1 Localização do ponto

1.1 Coordenadas UTM:

X: 691086	Y: 7809507

1.2 Observações

***

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 798.00
Data de calibração: 28/10/2021

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 260185

3 Resultados da amostragem

	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
Número da amostragem	-	1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	21194	22130	22217	113	117
Data do Início	dd/mm/aa	06/12/21	12/12/21	18/12/21	24/12/21	30/12/21
Data do Final	dd/mm/aa	07/12/21	13/12/21	19/12/21	25/12/21	31/12/21
Horário Inicial	hh:mm	2636,56	2660,66	2684,74	2708,78	2732,83
Horário Final	hh:mm	2660,56	2684,66	2708,76	2732,78	2756,83
Temperatura média	°C	21,4	25	24	20	22
Pressão Atmosférica Média	mmHg	691,9	692	692	691	692
Código do Filtro	-	1103	1085	1076	1027	1034
Massa final	g	2,7790	2,7757	2,7965	2,8005	2,8022
Massa Inicial	g	2,7544	2,7534	2,7515	2,7694	2,7824
Massa coletada	g	0,0246	0,0223	0,0450	0,0311	0,0198
Pressão Manômetro - Dhf	cmH_2O	41,6	41,0	41,5	41,8	42,0
Pressão Estagnação - Po	mmHg	661,3	661,6	661,4	660,5	661,3
Vazão (CPTP) [1]	m³/min	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Tempo	min	1440	1440	1441	1440	1440
Volume amostrado (CPTP)	m³	1668	1660	1662	1667	1664
Concentração (CPTP)	**µg/m³**	**14,8**	**13,4**	**27,1**	**18,7**	**11,9**
Incerteza (CPTP)	µg/m³	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Padrão 24 h [2] (CPTP)	µg/m³	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
Padrão anual [2] (CPTP)	µg/m³	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00
Limite de Quantificação	µg/m³	1,00				

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA Nº 491 de 2018.

4 Declaração de conformidade:

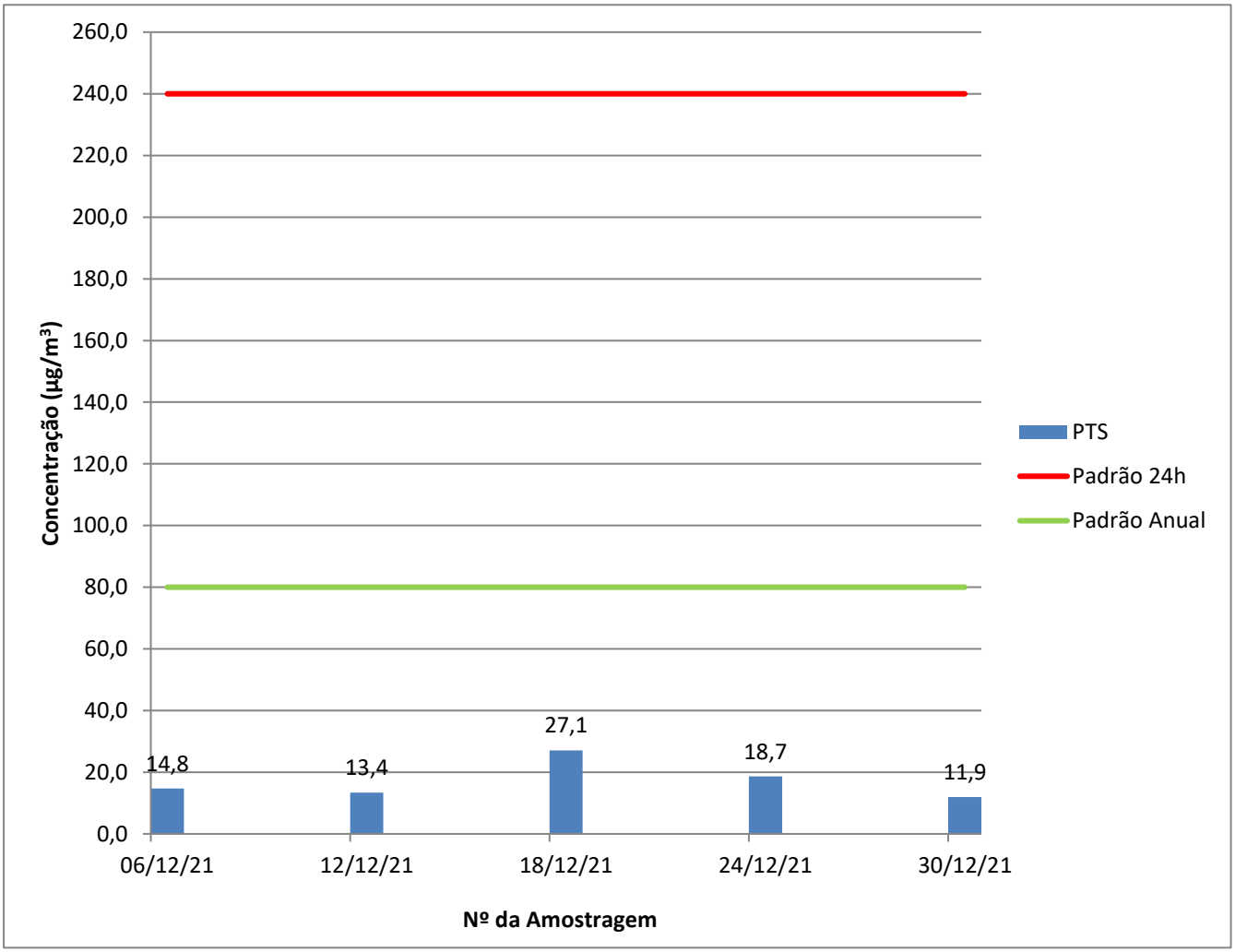
Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), **atendem** aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

SENAI
IST em Meio Ambiente
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 260185

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 095/2021 compreende:

6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.

6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

ANEXO

SENAI
IST em Meio Ambiente
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 260185 Folha: 6/9

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento: ISTMA 798.00 Data calibração anterior: 18/05/2021
Parâmetro: Partículas Totais em Suspensão
Motivo da calibração: TROCA DE MOTOR E ESCOVA
Técnico responsável: Charles Oliveira
Data de calibração: 28/10/2021

DADOS GERAIS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Atividade: Mineração Cidade: João Monlevade
Local: Escola Vale do Sol Ponto nº: José Eloi

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado: RECPV 016/2021 Data da calibração: 20/04/2021
Coeficiente angular (a_1): 1,7853 Vencimento da calibração: 21/04/2022
Coeficiente linear (b_1) 0,071 Correlação (R^2) 1

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg): 695 Temperatura ambiente (°C): 37,4

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa [a]	Manômetro do CPV -			Manômetro do AGV - Dhf				Po= P_{atm}-Dhf	Po/Patm	Qa	Qa/$T^{1/2}$
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total				
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m^3/min	m^3/(minK$^{1/2}$)
18	7,1	7,6	14,7	11,2	11,4	22,6	16,6	678,7	0,976	1,395	0,079
13	6,5	7,1	13,6	16,2	16,5	32,7	24,0	671,3	0,965	1,340	0,076
10	5,8	6,4	12,2	22,9	23,4	46,3	34,0	661,3	0,951	1,267	0,072
9	5,5	6	11,5	26,5	23,2	49,7	36,5	658,8	0,947	1,229	0,070
8	5,3	5,5	10,8	31	32,2	63,2	46,5	648,8	0,933	1,190	0,068
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y: Po/Patm e x: Qa/$T^{1/2}$	
Coeficiente angular (a_2)	3,4866
Coeficiente linear (b_2)	0,7004
Coeficiente de correlação (R^2)	0,9801

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 260185 Folha: 7/9

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS
Rua São Paulo, 409 - 10º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9801 - CEP: 30170-002
Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br

Nº: W 18438

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA

02 Endereço residencial do profissional: R/Av. Rua Professor Baeta Viana | 03 Nº: 640 / 401 | 04 Bairro: Itapoã | 05 CEP: 31710220

06 Cidade: Belo Horizonte | 07 Estado: MG | 08 Telefone: 31992185470 | 09 E-mail: dangellem@yahoo.com.br

10 Registro no CRQ: _002101270 | 11 Título Profissional: Químico (bacharel) | 12 CPF: _012.149.546-93

CONTRATANTE

13 Nome da Empresa: ArcelorMittal Mina do Andrade

14 Endereço para correspondência: R/Av. Rua do Andrade | 15 Nº: s/nº | 16 Bairro: NA | 17 CEP: 35938-00

18 Cidade: Bela Vista de Minas | 19 Estado: MG | 20 Telefone: 31 38081149 | 21 E-mail: thiago.adv.viana@arcelormittal.com.

22 Registro no CRQ: _ | 23 CNPJ: _17.469.701/0086-66 | 24 Capital Social: _Não informado

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Endereço do Serviço: Rua do Andrade | 26 Nº: s/nº | 27 Bairro: N/A

28 Cidade: Bela Vista de Minas | 29 Estado: MG | 30 Telefone: 31 3808-1149 | 31 CEP: 35938-000

32 Descrição do Serviço: Monitoramento da qualidade do ar

33 Valor do Serviço: _37191,67 | 34 Honorários: _37191,97 | 35 Tipo de Contrato: 7 | 36 Início do Serviço / Data: _01/10/2020 | 37 Prazo: _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693

LOCAL - DATA

Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693
Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'

PROFISSIONAL

CONTRATANTE

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código: ba2592663e49345673b846f1be66cf87

Antônio Augusto Cardoso Costa
Gerente de Mina
50039307

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 260185 Folha: 8/9

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG

ATIVIDADE TÉCNICA
(RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição
01	Direção,supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaios e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.
09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

1 - Administração
2 - Autônomo
3 - Empregado (CLT)
4 - Empreitada
5 - Estatutário
6 - Subempreitado
7 - Prestação de Serviços

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 260185 Folha: 9/9

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO
MINAS GERAIS

CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

Lv.111 FT Fl.90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL - CAMPUS CETEC, CNPJ 03.773.700/0083-53** está registrada neste Conselho sob o nº 16.918, Processo nº 0047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combinado com o Art. 1º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRQ-2ª Região/MG sob o nº 0210270 Processo nº 026501 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de **"Anotação de Responsabilidade Técnica".**

Válido até **31 de março de 2022**
Belo Horizonte, **29 de abril de 2021**

EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Ciências
CRQ-2ª Região/MG

SENAI
IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 260186

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG

PRC: 03.22

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.
Ponto: Escola Vale do Sol - R. Barra Mansa, 800 - N. Sra Rosário, João Monlevade/MG, Brasil 35930-165.

Contato: Thiago Augusto Dias thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br
Guia de Autorização de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-827

Objeto: Amostras de Partículas Inaláveis

Natureza do trabalho: Ensaios conforme ABNT NBR 13412:1995 (Material particulado em suspensão na atmosfera - Determinação da concentração de partículas inaláveis pelo método do amostrador de grande volume acoplado a um separador inercial de partículas - Método de ensaio)

Data de conclusão	Data de emissão
10/01/2022	12/01/2022

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRQ 02101270
Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar
e Emissões Atmosféricas

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.
Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam no endereço: http//www.rmmg.org.br na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 260186

1 Localização do ponto

1.1 Coordenadas UTM:

X: 691086	Y: 7809507

1.2 Observações

***

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 799.00
Data de calibração: 28/10/2021

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 260186

3 Resultados da amostragem

	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
Número da amostragem	-	1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	21195	22131	22216	115	116
Data do Início	dd/mm/aa	06/12/21	12/12/21	18/12/21	24/12/21	30/12/21
Data do Final	dd/mm/aa	07/12/21	13/12/21	19/12/21	25/12/21	31/12/21
Horário Inicial	hh:mm	2066,02	2090,10	2114,20	2138,26	2162,34
Horário Final	hh:mm	2090,02	2114,10	2138,23	2162,26	2186,34
Temperatura média	°C	21,4	25	24	20	22
Pressão Atmosférica Média	mmHg	692	692	692	691	692
Código do Filtro	-	1105	1086	1073	1030	1033
Massa final	g	2,7570	2,7857	2,7934	2,8003	2,7872
Massa Inicial	g	2,7381	2,7698	2,7611	2,7773	2,7727
Massa coletada	g	0,0189	0,0159	0,0323	0,0230	0,0144
Pressão Manômetro - Dhf	cmH_2O	42,6	42,5	42,9	42,3	42,7
Pressão Estagnação - Po	mmHg	660,6	660,5	660,3	660,1	660,7
Vazão (CPTP) [1]	m³/min	1,08	1,08	1,08	1,09	1,08
Tempo	min	1440	1440	1442	1440	1440
Volume amostrado (CPTP)	m³	1561	1550	1554	1563	1559
Concentração (CPTP)	**µg/m³**	**12,1**	**10,3**	**20,8**	**14,7**	**9,3**
Incerteza (CPTP)	µg/m³	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Padrão 24 h [2] (CPTP)	µg/m³	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00
Padrão anual [2] (CPTP)	µg/m³	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
Limite de Quantificação	µg/m³	1,00				

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA Nº 491 de 2018.

4 Declaração de conformidade:

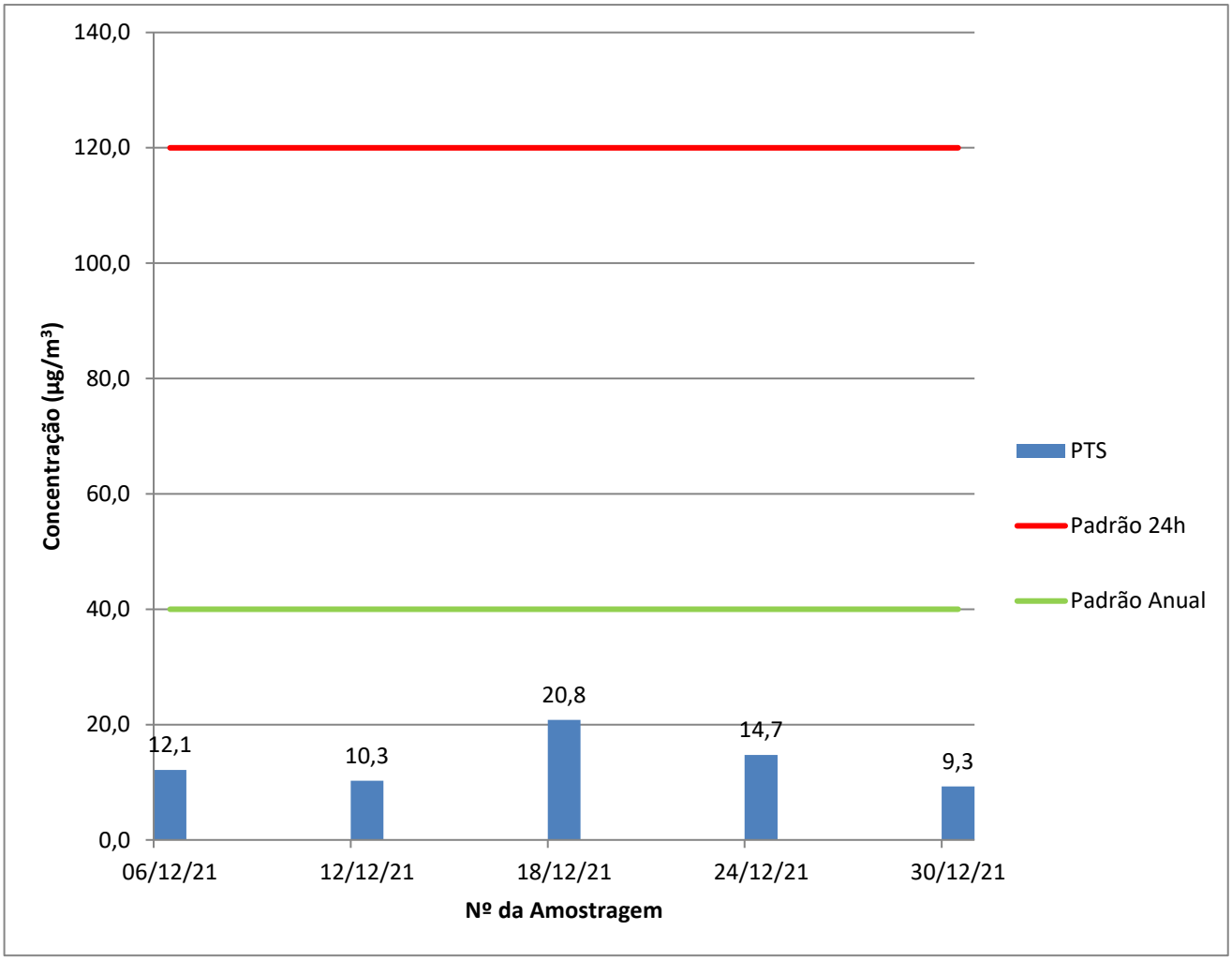
Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), **atendem** aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

SENAI
IST em Meio Ambiente
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 260186

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 095/2021 compreende:
6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.
6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

ANEXO

SENAI
IST em Meio Ambiente
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 260186

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento:	ISTMA 799.00	Data calibração anterior:	30/06/2021
Parâmetro:	Partículas Inaláveis		
Motivo da calibração:	Substituição de escovas		
Técnico responsável:	CHARLES		
Data de calibração:	28/10/2021		

DADOS GERAIS

Cliente:	ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade		
Atividade:	Mineração	Cidade:	João Monlevade
Local:	Escola Vale do Sol	Ponto nº:	Escola Vale do Sol

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado:	RECPV 014/2021	Data da calibração:	20/04/2021
Coeficiente angular (a_1):	1,7853	encimento da calibraçã	04/06/2022
Coeficiente linear (b_1)	0,071	Correlação (R^2)	1

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg):	699	Temperatura ambiente (°C):	30,1

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa [a]	Manômetro do CPV - Dhc			Manômetro do AGV - Dhf				Po= P_{atm}-Dhf	Po/Patm	Qa	Qa/$T^{1/2}$
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total				
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m^3/min	m^3/(min$K^{1/2}$)
18	5,7	6,4	12,1	9,3	9,8	19,1	14,0	684,6	0,980	1,244	0,071
13	5,5	6,3	11,8	14,4	14,6	29,0	21,3	677,3	0,969	1,228	0,071
10	5,3	5,9	11,2	21,4	21,3	42,7	31,4	667,2	0,955	1,195	0,069
9	5	5,8	10,8	25,4	25,4	50,8	37,4	661,2	0,947	1,173	0,067
8	4,9	5,6	10,5	30,4	30,2	60,6	44,6	654,0	0,936	1,156	0,066
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y: Po/Patm e x: Qa/$T^{1/2}$	
Coeficiente angular (a_2)	8,2760
Coeficiente linear (b_2)	0,3875
Coeficiente de correlação (R^2)	0,9941

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 260186 Folha: 7/9

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS
Rua São Paulo, 409 - 16º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9801 - CEP: 30170-002
Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br

Nº: W 18438

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA

02 Endereço residencial do profissional: R/Av. Rua Professor Baeta Viana | 03 Nº: 640 / 401 | 04 Bairro: Itapoã | 05 CEP: 31710220

06 Cidade: Belo Horizonte | 07 Estado: MG | 08 Telefone: 31992185470 | 09 E-mail: dangellem@yahoo.com.br

10 Registro no CRQ: _002101270 | 11 Título Profissional: Químico (bacharel) | 12 CPF: _012.149.546-93

CONTRATANTE

13 Nome da Empresa: ArcelorMittal Mina do Andrade

14 Endereço para correspondência: R/Av. Rua do Andrade | 15 Nº: s/nº | 16 Bairro: NA | 17 CEP: 35938-00

18 Cidade: Bela Vista de Minas | 19 Estado: MG | 20 Telefone: 31 38081149 | 21 E-mail: thiago.adv.viana@arcelormittal.com.

22 Registro no CRQ: _ | 23 CNPJ: _17.469.701/0086-66 | 24 Capital Social: _Não informado

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Endereço do Serviço: Rua do Andrade | 26 Nº: s/nº | 27 Bairro: N/A

28 Cidade: Bela Vista de Minas | 29 Estado: MG | 30 Telefone: 31 3808-1149 | 31 CEP: 35938-000

32 Descrição do Serviço: Monitoramento da qualidade do ar

33 Valor do Serviço: _37191,67 | 34 Honorários: _37191,97 | 35 Tipo de Contrato: 7 | 36 Início do Serviço / Data: _01/10/2020 | 37 Prazo: _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

LOCAL E DATA

DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693

Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693
Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'

PROFISSIONAL

CONTRATANTE

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código: ba2592663e49345673b846f1be66cf87

Antônio Augusto Cardoso Costa
Gerente de Mina
50039307

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 260186

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG

ATIVIDADE TÉCNICA
(RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição
01	Direção,supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaios e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.
09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

1 - Administração
2 - Autônomo
3 - Empregado (CLT)
4 - Empreitada
5 - Estatutário
6 - Subempreitado
7 - Prestação de Serviços

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 260186 Folha: 9/9

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO
MINAS GERAIS
CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

Lv.111 FT Fl.90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL - CAMPUS CETEC, CNPJ 03.773.700/0083-53** está registrada neste Conselho sob o nº 16.918, Processo nº 0047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combinado com o Art. 1º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRQ-2ª Região/MG sob o nº 0210270 Processo nº 026501 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de **"Anotação de Responsabilidade Técnica".**

Válido até **31 de março de 2022**
Belo Horizonte, **29 de abril de 2021**

EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Gerência
CRQ-2ª Região/MG

SENAI
IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 260187

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG

PRC: 03.22

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.
Ponto: Rua Projetada, 79 - bairro José Elói, João Monlevade/MG, Brasil

Contato: Thiago Augusto Dias thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br
Guia de Autorização de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-827

Objeto: Amostras de Partículas Totais em Suspensão

Natureza do trabalho: Amostragem e ensaios conforme ABNT NBR 9547:1997 (Material particulado em suspensão no ar ambiente - Determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume)

Data de conclusão	Data de emissão
10/01/2022	12/01/2022

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRQ 02101270
Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar e Emissões Atmosféricas

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 260187

1 Localização do ponto

1.1 Coordenadas UTM:

X: 692094	Y: 7809389

1.2 Observações

***

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 976.00
Data de calibração: 28/10/2021

SENAI
IST em Meio Ambiente
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 260187

3 Resultados da amostragem

	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
Número da amostragem	-	1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	21196	22129	22217	114	118
Data do Início	dd/mm/aa	06/12/21	12/12/21	18/12/21	24/12/21	30/12/21
Data do Final	dd/mm/aa	07/12/21	13/12/21	19/12/21	25/12/21	31/12/21
Horário Inicial	hh:mm	534,26	558,26	582,46	606,53	630,58
Horário Final	hh:mm	558,26	582,36	606,46	630,53	654,58
Temperatura média	°C	21,4	25	24	20	22
Pressão Atmosférica Média	mmHg	689	688,8	687,8	688,3	689
Código do Filtro	-	1106	1083	1071	1029	1036
Massa final	g	2,7624	2,7567	2,7795	2,7759	2,8068
Massa Inicial	g	2,7401	2,7326	2,7335	2,7480	2,7860
Massa coletada	g	0,0224	0,0241	0,0460	0,0279	0,0208
Pressão Manômetro - Dhf	cmH_2O	48,8	48,4	48,2	48,2	48,8
Pressão Estagnação - Po	mmHg	653,1	653,2	652,4	652,9	653,1
Vazão (CPTP) [1]	m³/min	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Tempo	min	1440	1446	1440	1440	1440
Volume amostrado (CPTP)	m³	1616	1615	1610	1621	1614
Concentração (CPTP)	**µg/m³**	**13,8**	**14,9**	**28,6**	**17,2**	**12,9**
Incerteza (CPTP)	µg/m³	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Padrão 24 h [2] (CPTP)	µg/m³	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
Padrão anual [2] (CPTP)	µg/m³	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00
Limite de Quantificação	µg/m³	1,00				

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA Nº 491 de 2018.

4 Declaração de conformidade:

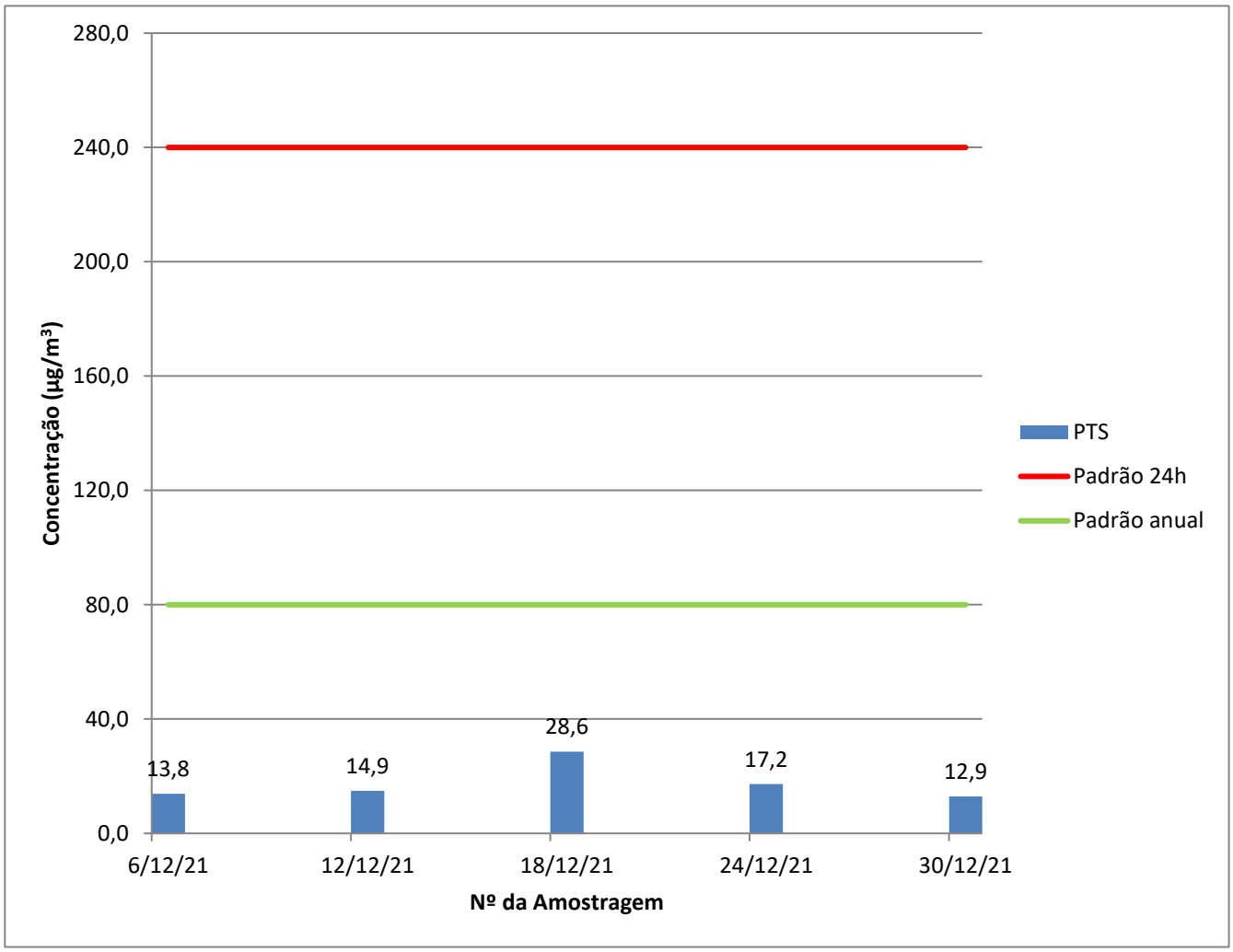
Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), **atendem** aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

SENAI
IST em Meio Ambiente
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 260187

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 094/2021 compreende:
6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.
6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

ANEXO

SENAI
IST em Meio Ambiente
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 260187

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento: ISTMA 976.00 — Data calibração anterior: 16/07/2021
Parâmetro: Partículas Totais em Suspensão
Motivo da calibração: TROCA DE MOTOR E ESCOVA
Técnico responsável: Charles
Data de calibração: 28/10/2021

DADOS GERAIS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Atividade: Mineração — Cidade: João Monlevade
Local: José Eloi — Ponto nº: José Eloi

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado: RECPV 016/2021 — Data da calibração: 20/04/2021
Coeficiente angular (a_1): 1,7853 — Vencimento da calibração: 21/04/2022
Coeficiente linear (b_1) 0,071 — Correlação (R^2) 1

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg): 695 — Temperatura ambiente (°C): 37,4

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa [a]	Manômetro do CPV -			Manômetro do AGV - Dhf				Po= P_{atm}-Dhf	Po/Patm	Qa	Qa/$T^{1/2}$
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total				
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m^3/min	m^3/(minK$^{1/2}$)
18	7,1	7,6	14,7	11,2	11,4	22,6	16,6	678,7	0,976	1,395	0,079
13	6,5	7,1	13,6	16,2	16,5	32,7	24,0	671,3	0,965	1,340	0,076
10	5,8	6,4	12,2	22,9	23,4	46,3	34,0	661,3	0,951	1,267	0,072
9	5,5	6	11,5	26,5	27,2	53,7	39,5	655,8	0,943	1,229	0,070
8	5,3	5,5	10,8	31	32	63,0	46,3	649,0	0,933	1,190	0,068
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y: Po/Patm e x: Qa/$T^{1/2}$	
Coeficiente angular (a_2)	3,6227
Coeficiente linear (b_2)	0,6897
Coeficiente de correlação (R^2)	0,9980

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 260187 Folha: 7/9

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS
Rua São Paulo, 403 - 16º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9801 - CEP: 30170-002
Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br

Nº: W 18438

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO

CONTRATADO

01 Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA

02 Endereço residencial do profissional: R/Av. Rua Professor Baeta Viana | 03 Nº: 640 / 401 | 04 Bairro: Itapoã | 05 CEP: 31710220

06 Cidade: Belo Horizonte | 07 Estado: MG | 08 Telefone: 31992185470 | 09 E-mail: dangellem@yahoo.com.br

10 Registro no CRQ: _002101270 | 11 Título Profissional: Químico (bacharel) | 12 CPF: _012.149.546-93

CONTRATANTE

13 Nome da Empresa: ArcelorMittal Mina do Andrade

14 Endereço para correspondência: R/Rua do Andrade | 15 Nº: s/nº | 16 Bairro: NA | 17 CEP: 35938-00

18 Cidade: Bela Vista de Minas | 19 Estado: MG | 20 Telefone: 31 38081149 | 21 E-mail: thiago.adv.viana@arcelormittal.com.

22 Registro no CRQ: _ | 23 CNPJ: _17.469.701/0086-66 | 24 Capital Social: _Não informado

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Endereço do Serviço: Rua do Andrade | 26 Nº: s/nº | 27 Bairro: N/A

28 Cidade: Bela Vista de Minas | 29 Estado: MG | 30 Telefone: 31 3808-1149 | 31 CEP: 35938-000

32 Descrição do Serviço: Monitoramento da qualidade do ar

33 Valor do Serviço: _37191,67 | 34 Honorários: _37191,97 | 35 Tipo de Contrato: 7 | 36 Início do Serviço / Data: _01/10/2020 | 37 Prazo: _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693

LOCAL E DATA

Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693
Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'

PROFISSIONAL

CONTRATANTE

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código: ba2592663e49345673b846f1be66cf87

Antônio Augusto Cardoso Costa
Gerente de Mina
50039307

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 260187

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG

ATIVIDADE TÉCNICA
(RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição
01	Direção,supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaios e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.
09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

1 - Administração
2 - Autônomo
3 - Empregado (CLT)
4 - Empreitada
5 - Estatutário
6 - Subempreitado
7 - Prestação de Serviços

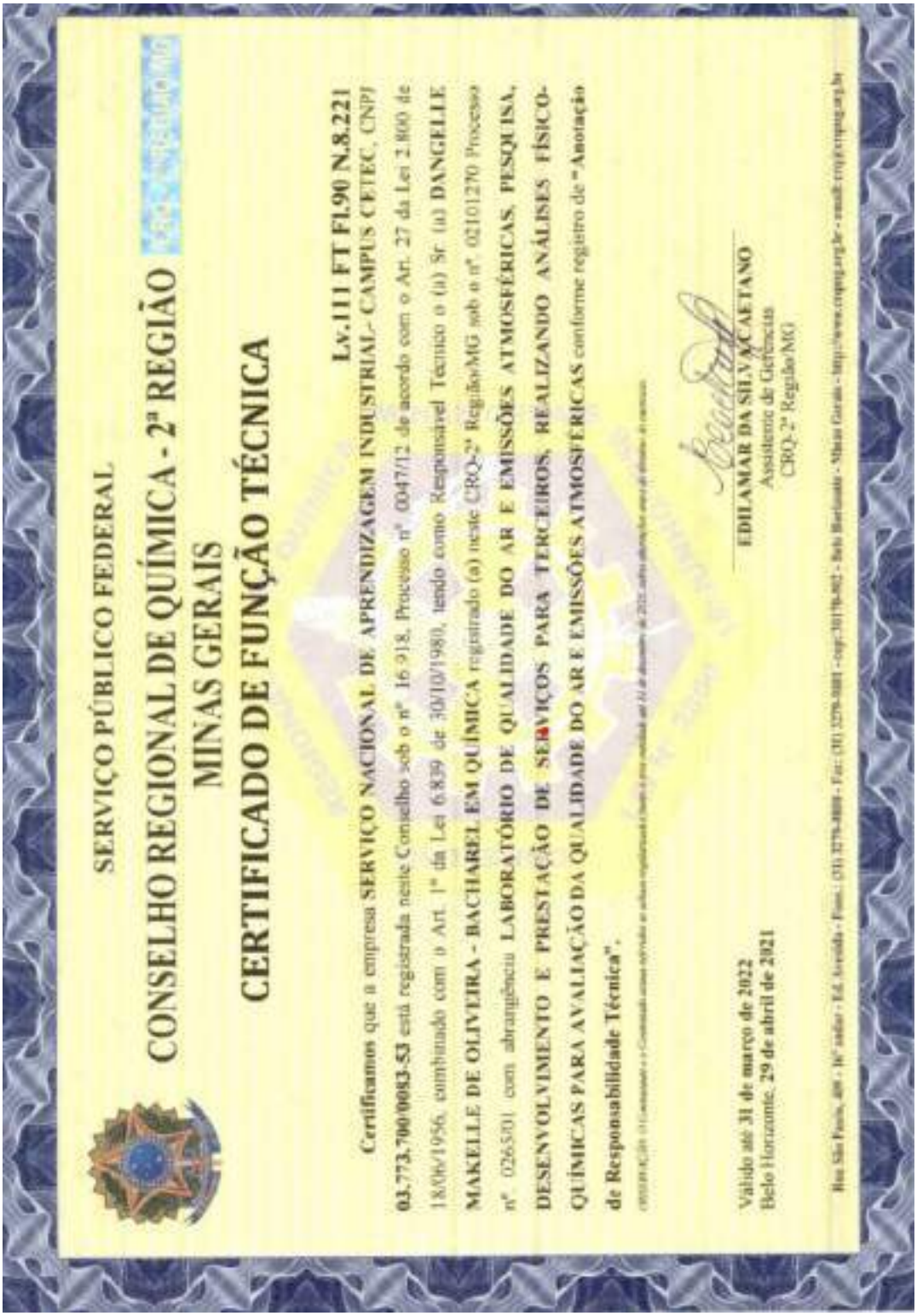
SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 260187 Folha: 9/9



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO
MINAS GERAIS

CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

Lv.111 FT Fl.90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL - CAMPUS CETEC**, CNPJ **03.773.700/0093-53** está registrada neste Conselho sob o nº 16.918, Processo nº 0047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combinado com o Art. 1º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRQ-2ª Região/MG sob o nº 0210/270 Processo nº 026501 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de "**Anotação de Responsabilidade Técnica**".

Válido até **31 de março de 2022**
Belo Horizonte, **29 de abril de 2021**

EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Gerência
CRQ-2ª Região/MG

ANEXO 02 – LAUDOS DE MONITORAMENTO DE RUÍDO E VIBRAÇÃO

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA

INSTITUTO SENAI DE TECNOLOGIA EM MEIO AMBIENTE

RELATÓRIO TÉCNICO – Nº 258701

MONITORAMENTO DE RUÍDO AMBIENTAL

ARCELORMITTAL BRASIL SA

Mina do Andrade – Bela Vista de Minas/MG

Período de Medição: Setembro/2021

Belo Horizonte
Outubro/2021

SENAI
Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
PELO FUTURO DO TRABALHO

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA

Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais – FIEMG

Presidente
Flávio Roscoe Nogueira

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – Departamento Regional de Minas Gerais

Diretor Regional
Christiano Paulo de Mattos Leal

Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente

Gerente de Serviços Tecnológicos
José Luciano de Assis Pereira

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Horto
CEP 31035-536 - Belo Horizonte - Minas Gerais - Brasil
Tel.: (31) 3489-2144 - fax: (31) 3489-2191
www.fiemg.com.br

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA

SENAI

WWW.FIEMG.COM.BR/CIT

@fiemg @fiemgoficial /citsenai @fiemgoficial /FIEMGoficial

SENAI
Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
PELO FUTURO DO TRABALHO

EMPRESA RESPONSÁVEL POR ESTE ESTUDO

Razão social: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial CNPJ: 03.773.700/0083-53 Centro de Inovação e Tecnologia SENAI FIEMG Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente	Diretores: Christiano Paulo de Mattos Leal José Luciano de Assis Pereira
Belo Horizonte / MG - Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Horto - 31035-536 Tel.:(31) 3489-2144 - Fax: (31) 3489-2191 www.fiemg.com.br – ist-meioambiente@fiemg.com.br	

EMPRESA RESPONSÁVEL PELO EMPREENDIMENTO

Razão Social: ARCELORMITTAL BRASIL AS CNPJ: 17.469.701/0086-66 Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000	Telefone: (31) 3808 1149 Contato: Thiago Augusto Dias Viana

EQUIPE TÉCNICA

Esta Equipe participou deste estudo e se responsabiliza tecnicamente por suas respectivas áreas de atuação			
Nome	**Formação**	**Responsabilidade**	**Registro Profissional**
Mayra do Carmo Siqueira	Engenheira Química, MSc.	Elaboração / Responsável Técnica	CREA MG 292616
Pedro Henrique Silva Quites	Técnico de Amostragem e Coleta	Medições de Campo	***

SUMÁRIO

SUMÁRIO **6**

1. INTRODUÇÃO **8**

2. METODOLOGIA **9**

2.1 Normas Técnicas 9

2.2 Termos e Definições 9

2.2.1 Nível de Pressão Sonora - NPS 9

2.2.2 Nível de pressão sonora contínuo equivalente ponderada em A – $L_{Aeq,T}$ 9

2.2.3 Nível máximo de pressão sonora ponderada em A e em F - L_{AFmax} 9

2.2.4 Nível de Pressão Sonora contínuo equivalente em bandas proporcionais de 1/1 de oitava – $L_{Zeq,T,fHz(1/1)}$ 10

2.2.5 Nível de Pressão Sonora contínuo equivalente em bandas proporcionais de 1/3 de oitava – $L_{Zeq,T,fHz(1/3)}$ 10

2.2.6 L_d 10

2.2.7 L_n 10

2.2.8 L_{esp} 10

2.2.9 L_{tot} 10

2.2.10 L_{res} 10

2.3 Equipamentos e Softwares utilizados 11

2.4 Procedimento de Medições de Nível de Pressão Sonora 11

3. AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS **13**

4. PONTOS DE MONITORAMENTO **16**

4.1 Descrição dos pontos de monitoramento. 16

4.2 Localização geral dos pontos monitorados 18

5. RESULTADOS **19**

5.1 Caracterização das fontes sonoras e observações feitas durante os monitoramentos 19

5.2 Condições Ambientais Período Diurno 20

5.3 Resultados de Níveis de Pressão Sonora - Período Diurno 21

5.4 Condições Ambientais Período Noturno 22

5.5 Resultados de Níveis de Pressão Sonora - Período Noturno 23

5.6 Gráficos Comparativos 25

5.7 Considerações Finais 26

6. CONCLUSÃO 27
7. RESPONSABILIDADE TÉCNICA 29
8. ANEXOS 30
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 31

1. INTRODUÇÃO

O presente relatório apresenta os resultados dos monitoramentos de ruído ambiental realizados na ArcelorMittal Brasil SA na unidade da Mina do Andrade localizada no munícipio de Bela Vista de Minas em Minas Gerais com o objetivo de avaliar a influência e impacto acústico das atividades desenvolvidas na organização através da medição de níveis de pressão sonora.

2. METODOLOGIA

2.1 Normas Técnicas

A metodologia utilizada no monitoramento de níveis de pressão sonora é a ABNT NBR 10151:2019 Errata 2020 – Acústica – Medição e Avaliação de Níveis de Pressão Sonora em Áreas habitadas – Aplicação de uso geral.

2.2 Termos e Definições

Abaixo são descritos termos e suas definições de acordo com a ABNT NBR 10151:2019 Errata 2020.

2.2.1 Nível de Pressão Sonora - NPS

O nível de pressão sonora, expresso em decibel (dB) é uma escala que relaciona de forma logarítmica a pressão sonora medida com uma outra de referência. Usualmente, esta referência é a pressão sonora a partir da qual o ser humano começa a escutar os sons (20 µPa).

2.2.2 Nível de pressão sonora contínuo equivalente ponderada em A – $L_{Aeq,T}$

Nível de pressão sonora contínuo ponderada em A no espectro global, obtido por integração no tempo T ($L_{Aeq,T}$), deve ser medido diretamente ou calculado pela média logarítmica ponderada no tempo de resultados integrados em intervalos de tempo parciais, sendo o resultado expresso por meio do descritor $L_{Aeq,T}$, em decibéis (dB). Esse descritor é necessário para a avaliação de sons contínuos e intermitentes, de som impulsivo e para a avaliação sonora ambiental em ambientes externos de edificações.

2.2.3 Nível máximo de pressão sonora ponderada em A e em F - L_{AFmax}

O nível máximo de pressão sonora ponderada em A e em F no espectro global, obtido durante a medição do $L_{Aeq,T}$, deve ser expresso pelo descritor L_{AFmax}, em decibéis.

2.2.4 Nível de Pressão Sonora contínuo equivalente em bandas proporcionais de 1/1 de oitava – $L_{Zeq,T,fHz(1/1)}$

Os níveis de pressão contínuos equivalentes nas bandas proporcionais de 1/1 de oitava devem ser medidos na ponderação Z em frequência, conforme a IEC61672-1, pelo menos nas bandas de frequências nominais 63 Hz, 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1 KHz, 2 KHz, 4 KHz e 8 KHz.

2.2.5 Nível de Pressão Sonora contínuo equivalente em bandas proporcionais de 1/3 de oitava – $L_{Zeq,T,fHz(1/3)}$

Os níveis de pressão contínuos equivalentes nas bandas proporcionais de 1/3 de oitava devem ser medidos na ponderação Z em frequência, conforme a IEC61672-1, pelo menos nas bandas de frequências nominais 50 Hz, 63 Hz, 80 Hz, 100 Hz, 125 Hz, 160 Hz, 200 Hz, 250 Hz, 315 Hz, 400 Hz, 500 Hz, 630 Hz, 800 Hz, 1 KHz, 1,2 KHz, 1,6 KHz, 2 KHz, 2,5 KHz, 3,15 KHz, 4 KHz, 5 KHz, 6,3 KHz, 8 KHz e 10KHz.

2.2.6 L_d

Caracteriza o nível de pressão sonora contínuo equivalente ponderada em A, no espectro global, (LAeq) para o período diurno.

2.2.7 L_n

Caracteriza o nível de pressão sonora contínuo equivalente ponderada em A, no espectro global, (LAeq) para o período noturno.

2.2.8 L_{esp}

Nível de pressão sonora do som específico.

2.2.9 L_{tot}

Nível de pressão sonora do som total.

2.2.10 L_{res}

Nível de pressão sonora do som residual.

2.3 Equipamentos e Softwares utilizados

O medidor de nível de pressão sonora utilizado foi o Sonômetro da marca 01 dB modelo Fusion. O calibrador sonoro utilizado também de marca 01 dB e modelo CAL031. Ambos os equipamentos são calibrados por laboratórios da Rede Brasileira de Calibração (RBC) de acordo com as especificações contidas na ABNT NBR 10151:2019 Errata 2020.

Na tabela abaixo seguem as informações dos equipamentos utilizados durante as medições.

Tabela 1 - Especificações dos equipamentos utilizados

Equipamentos	Código	N° de Série	IEC Atendidas [1]	Certificado de Calibração	Instituição	Calibração atual	Próxima calibração
Sonômetro 01dB - Fusion	ISTMA 1032.00	12807	60651, 60804, 61672, 61260	RBC3-11334-639	CALILAB	Janeiro de 2021	Janeiro de 2023
Calibrador Sonoro - 01dB - CAL031	ISTMA 993.00	89161	60942	RBC2-11029-674	CALILAB	Março de 2020	Março de 2022
Termohigroanemômetro	ISTMA 990.00	-	-	LV00016-00951-21-R0	VISOMES	Janeiro de 2021	Janeiro de 2022

[1] Se referem as normas internacionais de normatização dos equipamentos de medição de nível de pressão sonora, como o sonômetro e o calibrador sonoro. Para os demais equipamentos, não são aplicáveis.

O software utilizado para obtenção dos dados após as medições foi o dbTrait do fabricante 01dB versão 6.3.0.

2.4 Procedimento de Medições de Nível de Pressão Sonora

As medições de níveis de pressão sonora foram realizadas ao entorno do empreendimento ARCELORMITTAL BRASIL S/A unidade de Mina do Andrade no município de Bela Vista de Minas – MG em 02 (dois) pontos de localização descritas no item 3.

De forma geral, foram realizadas medições nos períodos diurno e noturno para todos os pontos de monitoramento.

O empreendimento analisado funciona em regime de 24 horas, desta forma, o ruído residual foi determinado em pontos onde a influência do empreendimento não foi detectada e as características ambientais eram semelhantes às características ambientais dos pontos de monitoramento, conforme determina ABNT NBR 10151:2019 Errata 2020.

Foi utilizado o modo contínuo ponderado em A no espectro global, obtido por integração no tempo T, integradas a cada 1 segundo em modo Fast para determinação dos níveis de pressão sonora.

Para todas as medições foram utilizadas o protetor de vento para o microfone do equipamento para evitar a interferência de ventos ocorridos na região na medição de níveis de pressão sonora. Além disso, foram avaliadas as condições de umidade relativa (UR), a temperatura (T) e a velocidade do vento (v) nos pontos monitorados.

As medições foram realizadas no modo de medição “detalhado” para que fossem avaliadas as contribuições de sons tonais e impulsivos dos ruídos detectados. Mesmo não havendo a ocorrência destes sons, o método detalhado é adotado para que a avaliação completa seja realizada no empreendimento.

3. AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS

A avaliação da conformidade é realizada conforme determina a Resolução n° 001 de 08 de março de 1990 do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA, que dispões sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comercias, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política, em todo Território Nacional. Esta Resolução determina que as medições e avaliações sejam realizadas de acordo com a ABNT NBR 10151.

Com isso, a ABNT NBR 10151:2019 Errata 2020 define os limites de níveis de pressão sonora em função dos tipos de áreas habitadas e do período, em dB, de acordo com a Tabela a seguir:

Tabela 2: Limites de Níveis de Pressão Sonora

Limites de níveis de pressão sonora em função dos tipos de áreas habitadas e do período, em dB, de acordo com a NBR 10151:2019 Errata 1:2020		
Tipos de áreas	Diurno	Noturno
Área de sítios e fazendas	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área mista, com predominância de atividades comerciais e administrativas	60	55
Área mista com predominância de atividades culturais, lazer e turismo	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

Os períodos diurno e noturno não devem começar depois das 22 horas e não deve terminar antes das 7 horas da manhã do dia seguinte. Se o dia seguinte for domingo ou feriado o término do período noturno deve ser antes das 9 horas. Os limites de início e fim destes períodos podem ser definidos pelas autoridades locais desde que satisfeitas essas condições.

A classificação do tipo e uso e ocupação do solo nos pontos receptores medidos deve ser realizada por observação local imediata durante as medições dos níveis de pressão sonora. Cabe ressaltar que a classificação do tipo de uso e ocupação do solo pode não estar correspondente com o zoneamento oficial do munícipio uma vez que as alterações são frequentes ocorrendo em mudança do zoneamento local.

Nas medições do monitoramento em questão, os pontos foram classificados como área mista predominantemente residencial analisando as características ambientais dos pontos monitorados.

No estado de Minas Gerais existe legislação específica de acordo com a lei n° 10.100/1990 de 17 de janeiro de 1990 que dispõe sobre a proteção contra a poluição sonora no estado de Minas Gerais. Nesta legislação os limites de níveis de pressão sonora em ambiente externo são 70 db para o período diurno e 60 dB para o período noturno.

No método detalhado são avaliadas as ocorrências de sons impulsivos e tonais. O som impulsivo é determinado na ABNT NBR 10151:2019 Errata 2020 segundo a caracterização decorrente da fonte sonora objeto da medição quando o resultado da subtração aritmética entre LAFmax e o LAeq,T, medido durante a ocorrência do som impulsivo, for igual ou superior a 6 dB. É recomendado que o tempo de integração T adotado na medição de LAeq,T contemple pelp menos dois ou mais eventos de sons impulsivos. O som impulsivo é aquele em que a duração é de até 1 segundo, se o período de ocorrência for maior que 1 segundo este som pode ser caracterizado como intermitente.

O som tonal é caracterizado quando o nível de pressão sonora contínuo equivalente na banda 1/3 de oitava de interesse exceder os níveis de pressão sonora contínuo equivalentes em ambas as bandas de 1/3 de oitava adjacentes, conforme tabela a seguir:

Tabela 3 - Caracterização do som tonal

Banda 1/3 de oitava de interesse	Diferença aritmética entre o LZeq,T,fHz(1/3) da banda de interesse e o LZeq,T,fHz(1/3) de cada banda adjacente
25 Hz a 125 Hz	≥ 15 dB
160 Hz a 400 Hz	≥ 8 dB
500 Hz a 10000 Hz	≥ 5 dB

4. PONTOS DE MONITORAMENTO

4.1 Descrição dos pontos de monitoramento.

Os pontos de monitoramento estão listados abaixo:

PONTO	COORDENADAS UTM fuso 23 K	ENDEREÇO
PONTO 1 – Escola Vale do Sol	691039 m E 7809540 m N	Escola Vale do Sol - Rua Barra Mansa, próximo ao n° 800 - Bairro Rosário - João Monlevade MG

PONTO	COORDENADAS UTM fuso 23 K	ENDEREÇO
PONTO 2 – Bairro José Eloi	691822 m E 7809178 m N	Rua Santa Mônica, próximo ao n° 185, bairro José Eloi – João Monlevade MG

4.2 Localização geral dos pontos monitorados

5. RESULTADOS

5.1 Caracterização das fontes sonoras e observações feitas durante os monitoramentos

Tabela 4: Descrição e caracterização das fontes sonoras nos pontos monitorados

Ponto	Fonte Sonora	Observações
PONTO 1 – Escola Vale do Sol	A fonte sonora do empreendimento corresponde aos maquinários presentes na mineração e aos sons advindos deste processo. Como o ponto é próximo a comunidade, os ruídos observados são principalmente oriundos de movimentação de pessoas e carros nas vias próximas.	Diurno: para o ruído específico foram observados ruídos de pássaros, ruídos de pessoas em movimento e ruídos provenientes do trânsito local.
		Noturno: foram observados ruídos de trânsito local.
PONTO 2 – Bairro José Eloi	A fonte sonora do empreendimento corresponde aos maquinários presentes na mineração e aos sons advindos deste processo. Como o ponto é próximo a comunidade do bairro José Elói, os ruídos observados são principalmente oriundos de movimentação de pessoas e carros nas vias próximas.	Diurno: para o ruído específico foram observados ruídos de pássaros, ruídos de pessoas em movimento, ruídos provenientes do trânsito local e ruídos de pessoas em comércio próximo.
		Noturno: foram observados ruídos de trânsito local.
RESIDUAL	Comunidade local – sonos de atividades comunitárias e trânsito local.	Diurno: para o ruído específico foram observados ruídos de pássaros, ruídos de pessoas em movimento e ruídos provenientes do trânsito local.
		Noturno: foram observados ruídos de trânsito local, de pessoas e funcionamento de estabelecimentos como bar.

5.2 Condições Ambientais Período Diurno

Tabela 5: Parâmetros ambientais e tempos de medição do monitoramento - período diurno

Ponto	Data -	Horário Inicial hh:mm:ss	Horário Final hh:mm:ss	Umidade Relativa %	Temperatura Ambiente °C	Velocidade dos Ventos m/s	Tempo de Medição hh:mm:ss	Tempo de Integração (2) hh:mm:ss
PONTO 1 – ESCOLA VALE DO SOL	09/09/2021	09:06	09:16	59,2	28,4	0,9	00:10:00	00:10:00
PONTO 2 – BAIRRO JOSÉ ELOI	09/09/2021	09:25	09:35	48,9	28,4	0,4	00:10:00	00:10:00
RESIDUAL	09/09/2021	09:40	09:50	46,6	30,4	0,2	00:10:00	00:09:51

(2) - A diferença entre os tempos de medição e de integração se dá pela remoção das interferências ocorridas durante a amostragem.

5.3 Resultados de Níveis de Pressão Sonora - Período Diurno

Tabela 6: Resultados de Níveis de Pressão Sonora - Período Diurno

Ponto	Ruído	LAeq,Total (3) dB	Incerteza (4) dB	LAF, máx dB	LAF, min dB	Ruídos Observados -	LR (6) dB	Limite Lei n° 10100/1990 (7) dB	Limite ABNT NBR 10151:2019 (8) dB
PONTO 1 – ESCOLA VALE DO SOL	Ruído Residual	56,4	4,2	69,5	43,8	IMPULSIVO E TONAL	**66,4**	**70**	**55**
	Ruído Total	54,4	4,2	75,9	32,2	-	**54,4**		
	Ruído Especifico (5)	54,4	4,2	-	-	-	**54,4**		
PONTO 2 – BAIRRO JOSÉ ELOI	Ruído Residual	56,4	4,2	69,5	43,8	IMPULSIVO E TONAL	**66,4**	**70**	**55**
	Ruído Total	55,0	4,2	71,6	39,9	-	**55,0**		
	Ruído Especifico (5)	55,0	4,2	-	-	-	**55,0**		

(3)- LAeq, Total - Nível de pressão sonora total.

(4) - A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência k = 2, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

(5) - Ruído Específico = 10.Log ($10^{0,1}$Ruído Fonte Total - $10^{0,1}$Ruído Residual). Se A diferença aritmética entre LAeq,Total Fonte e LAeq,Total Residual for menor ou igual a 3 dB, não é possível determinar com alta exatidão o LAeq,Total específico (DÚVIDA). Dessa forma o LAeq, Específico pode ser considerado próximo ao LAeq,Total residual.

(6) - LR - Quando há ocorrência de som impulsivo, soma-se ao LAeq,Total 5 dB. Quando há ocorrência de som tonal, soma-se ao LAeq,Total 5 dB. Se há ocorrência de som impulsivo e som tonal soma-se ao LAeqTotal 10 db.

(7) – Limite definido pela Lei Estadual 10.100 de 7 de janeiro de 1990

(8) – Limite definido pela ABNT NBR 10151:2019 para área mista predominantemente residencial.

5.4 Condições Ambientais Período Noturno

Tabela 7: Parâmetros ambientais e tempos de medição do monitoramento - período noturno

Ponto	Data	Horário Inicial	Horário Final	Umidade Relativa	Temperatura Ambiente	Velocidade dos Ventos	Tempo de Medição	Tempo de Integração (2)
	-	hh:mm:ss	hh:mm:ss	%	°C	m/s	hh:mm:ss	hh:mm:ss
PONTO 1 – ESCOLA VALE DO SOL	09/09/2021	22:01	22:11	59,2	28,4	0,9	00:10:00	00:10:00
PONTO 2 – BAIRRO JOSÉ ELOI	09/09/2021	22:17	22:27	48,2	23,5	0,9	00:10:00	00:08:48
RESIDUAL	09/09/2021	22:32	22:42	48,8	23,4	0,4	00:10:00	00:10:00

(2) - A diferença entre os tempos de medição e de integração se dá pela remoção das interferências ocorridas durante a amostragem.

5.5 Resultados de Níveis de Pressão Sonora - Período Noturno

Tabela 8: Resultados de Níveis de Pressão Sonora - Período Noturno

Ponto	Ruído	LAeq,Total (3) dB	Incerteza (4) dB	LAF, máx dB	LAF, min dB	Ruídos Observados -	LR (6) dB	Limite Lei n° 10100/1990 (7) dB	Limite ABNT NBR 10151:2019 (8) dB
PONTO 1 – ESCOLA VALE DO SOL	Ruído Residual	48,6	4,2	62,7	37,2	IMPULSIVO E TONAL	**58,6**	**70**	**55**
	Ruído Total	46,3	4,2	67,5	25,1	-	**46,3**		
	Ruído Especifico (5)	46,3	4,2	-	-	-	**46,3**		
PONTO 2 – BAIRRO JOSÉ ELOI	Ruído Residual	48,6	4,2	62,7	37,2	IMPULSIVO E TONAL	**58,6**	**70**	**55**
	Ruído Total	40,0	4,2	65,3	26,9	-	**40,0**		
	Ruído Especifico (5)	40,0	4,2	-	-	-	**40,0**		

(3)- LAeq, Total - Nível de pressão sonora total.

(4) - A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência k = 2, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

(5) - Ruído Específico = 10.Log ($10^{0,1}$Ruído Fonte Total - $10^{0,1}$Ruído Residual). Se A diferença aritmética entre LAeq,Total Fonte e LAeq,Total Residual for menor ou igual a 3 dB, não é possível determinar com alta exatidão o LAeq,Total específico (DÚVIDA). Dessa forma o LAeq, Específico pode ser considerado próximo ao LAeq,Total residual.

(6) - LR - Quando há ocorrência de som impulsivo, soma-se ao LAeq,Total 5 dB. Quando há ocorrência de som tonal, soma-se ao LAeq,Total 5 dB. Se há ocorrência de som impulsivo e som tonal soma-se ao LAeqTotal 10 db.

(7) – Limite definido pela Lei Estadual 10.100 de 7 de janeiro de 1990.

(8) – Limite definido pela ABNT NBR 10151:2019 para área mista predominantemente residencial.

5.6 Gráficos Comparativos

Gráfico 1: Níveis de Pressão Sonora - Período Diurno

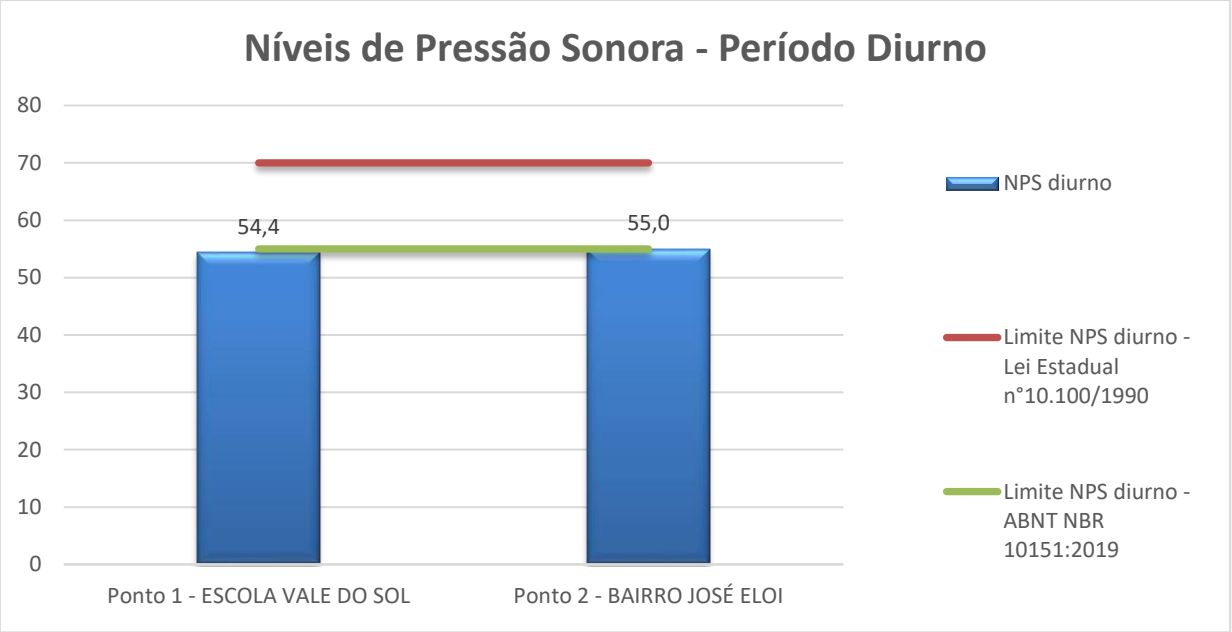
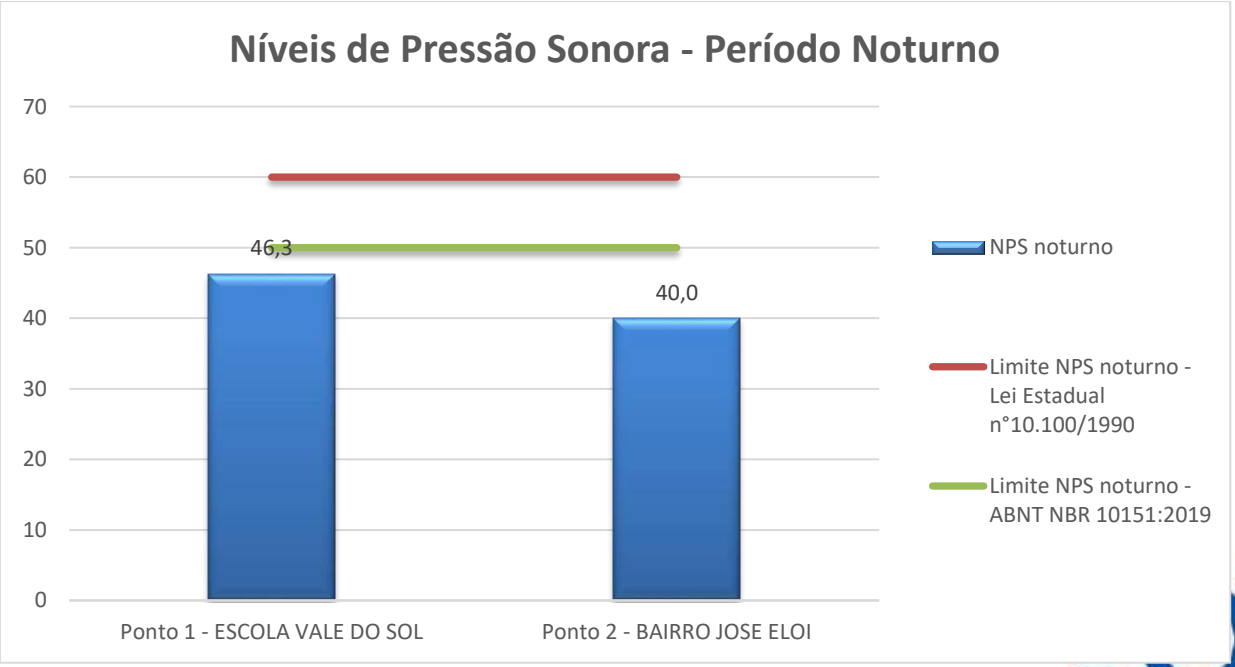


Gráfico 2: Níveis de Pressão Sonora - Período Noturno



5.7 Considerações Finais

De acordo com a ABNT NBR 10151:2019 Errata 2020, a avaliação é realizada pela comparação do nível corrigido LR calculado a partir do LAeq,T (total) medido com a contribuição do(s) som(ns) proveniente(s) da(s) fonte(s) objeto da avaliação, no respectivo período/horário, com os limites da RLAeq em função do uso e ocupação do solo no local da medição. Considera-se aceitável o resultado do LR quando este for menor ou igual ao estabelecido na Tabela 2.

Quando o LR calculado a partir do LAeq,T (total) for superior ao limite de RLAeq, para a área e o horário em questão, estabelecido na Tabela 2, a avaliação deve ser realizada pela comparação do nível corrigido LR calculado a partir do nível de pressão sonora específico LAeq(especifico) da(s) fonte(s) sonora(s) objeto de avaliação. Considera-se aceitável o resultado do LR quando este for menor ou igual ao estabelecido na Tabela 2.

Como os resultados de nível de pressão sonora residual, considerando um local com características semelhantes aos pontos de monitoramento foram superiores aos níveis de pressão sonora obtidos para os pontos, foram considerados os níveis de pressão sonora total para comparação dos resultados.

6. CONCLUSÃO

Os resultados obtidos para o monitoramento de níveis de pressão sonora ao entorno do empreendimento da ArcelorMittal Brasil SA – unidade Mina do Andrade foram apresentados ao longo deste presente relatório.

Para o monitoramento diurno o ponto de monitoramento PONTO 1 – ESCOLA VALE DO SOL apresentou resultado inferior a 70 dB, que é o nível de pressão sonora limite conforme determinado pela Lei Estadual n° 10.100 de 17 de janeiro de 1990 e apresentou resultado inconclusivo pela ABNT NBR 10151:2019 errata 2020 para área mista predominantemente residencial, uma vez que se aplicando a incerteza expandida para o método em uma probabilidade de 95% não é possível inferir que os resultados são superiores ou inferiores ao limite estabelecido que é de 50 dB.

Para o monitoramento diurno o ponto de monitoramento PONTO 2 – BAIRRO JOSÉ ELOI apresentou resultado inferior a 70 dB, que é o nível de pressão sonora limite conforme determinado pela Lei Estadual n° 10.100 de 17 de janeiro de 1990 e apresentou resultado inconclusivo pela ABNT NBR 10151:2019 errata 2020 para área mista predominantemente residencial, uma vez que se aplicando a incerteza expandida para o método em uma probabilidade de 95% não é possível inferir que o resultados é superior ou inferior ao limite estabelecido que é de 50 dB.

Para o monitoramento noturno no PONTO 1 – ESCOLA VALE DO SOL apresentou resultado inferior a 60 dB, que é o nível de pressão sonora limite conforme determinado pela Lei Estadual n° 10.100 de 17 de janeiro de 1990 e apresentou resultado inconclusivo pela ABNT NBR 10151:2019 errata 2020 para área mista predominantemente residencial, uma vez que se aplicando a incerteza expandida para o método em uma probabilidade de 95% não é possível inferir que o resultado é superior ou inferior ao limite estabelecido que é de 50 dB.

Para o monitoramento noturno do PONTO 2 – BAIRRO JOSÉ ELEOI os resultados de níveis de pressão sonora dentro do limite estabelecido pela Lei Estadual n° 10.100 de 17 de

janeiro de 1990, cujo valor limite é de 60 dB e pela ABNT NBR 10151:2019 errata 2020 para área predominantemente industrial, cujo valor é 50 dB.

Vale ressaltar que os pontos possuem muita influência das atividades comunitárias da região, sendo que a maior parte dos ruídos observados do monitoramento advinham destas atividades, tais como outros comércios locais, de fluxo de pessoas e fluxo intenso do trânsito nas vias locais. Desta forma, os ruídos advindos do empreendimento analisado praticamente não foram observados nos momentos da amostragem.

7. RESPONSABILIDADE TÉCNICA

Mayra do Carmo Siqueira
Responsável Técnica pelo Laboratório de Qualidade do Ar, Emissões Atmosféricas e Ruído Ambiental
CREA MG 292616

8. ANEXOS

- CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS
- ART – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA
- CERTIFICADOS DE ENSAIO DOS PONTOS MONITORADOS

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT NBR 10151:2019 Acústica – Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas – Aplicação de uso geral.

ABNT NBR 10152:2017 Acústica – Níveis de pressão sonora em ambientes internos a edificações.

CALILAB - Laboratório de Calibração e Ensaios
ISO 17025: Laboratório Acreditado (Accredited Laboratory)

TOTAL SAFETY LTDA.
R Gal Humberto AC Branco, 286 (310)
São Caetano do Sul - CEP 09560-350
Tel: (11) 4220-2600
info@totalsafety.com.br
www.totalsafety.com.br

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO
Calibration Certificate

Nº: RBC3-11334-639
Certificate Number

RBC - REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO
Brazilian Calibration Network

CAL 0307

CLIENTE *Customer*	Accem Brasil Comércio de Equipamentos Ltda. Rua Domingos de Morais, 2102 - 1º andar - Cj. 11/12/14 São Paulo - SP - CEP 04036-000	**Processo / O.S.:** 21018
Interessado *Interested party*	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - SENAI Av. José Candido da Silveira, 2000 - Horto Florestal - Belo Horizonte - MG - CEP 31035-536	

Item calibrado *Calibrated item*	Analisador de oitavas (classe 1)
Marca *Brand*	01dB
Modelo *Model*	Fusion
Número de série *Serial number*	12807
Identificação *Identification*	—

(informações adicionais na página 2)

Calilab é um Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro) de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0307.

Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela Cgcre que avaliou a competência do laboratório e comprovou a sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida (ou ao Sistema Internacional de Unidades – SI).

Este certificado é válido apenas para o item descrito, não sendo extensivo a quaisquer outros, ainda que similares. Este certificado somente pode ser reproduzido em sua forma integral e desde que seja legível. Reproduções parciais ou para fins de divulgação em material publicitário, requerem autorização expressa do laboratório. Nenhuma reprodução poderá ser usada de maneira enganosa.

A versão original deste certificado é um arquivo PDF.

Data da calibração
Date of calibration (dd/mm/yyyy)
12/01/2021

Assinado de forma digital por David Bello
DN: cn=David Bello, o=Total Safety, ou=Calilab, email=david@totalsafety.com.br, c=BR
Dados: [illegible]

Total de páginas
Total pages number
10

Data da Emissão
Date of issue
13/01/2021

David Bello
Signatário Autorizado
Authorized Signatory

Página
Page
1

A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation). A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da IAAC (Interamerican Accreditation Cooperation).

Cgcre is Signatory of the ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation) Mutual Recognition Arrangement. Cgcre is signatory of the IAAC (Interamerican Accreditation Cooperation) Mutual Recognition Arrangement.

Local da calibração
Calibration location

Sede do laboratório Calilab (conforme indicado na página 1).

Condições ambientais
Environmental conditions

Temperatura	23,3 °C
Umidade relativa	49 %
Pressão atmosférica	923 hPa

Procedimento
Procedure

IT-572: Método de calibração de acordo com a ABNT NBR IEC 61672-3:2018 - *Eletroacústica - Sonômetros: Testes Periódicos (adoção idêntica à IEC 61672-3:2013 - Electroacoustics - Sound level meters - Periodic Test)*. Por este procedimento são realizados testes elétricos bem como testes acústicos. Adicionalmente, são verificados os filtros com o procedimento IT-562, cujo método incorpora testes baseados na IEC 61260 (edição aplicável). A revisão dos procedimentos utilizados são aqueles em vigência na data desta calibração. O conjunto de parâmetros calibrados atende a recomendação do documento DOQ-CGCRE-062.

Plano de calibração
Calibration plan

Os critérios de seleção do método atendem aos requisitos da ISO 17025. O plano de calibração é elaborado e pactuado observando o uso de métodos apropriados, as características do item sob teste e as necessidades do cliente. Para que o serviço de calibração complete sua finalidade, o laboratório recomenda que este certificado de calibração seja submetido a análise crítica, observando os erros de medição reportados e as incertezas associadas a cada teste, avaliando o impacto que cada parâmetro tem sobre as medições. Sempre que pertinente, são incluídas informações adicionais sobre contrato, solicitações do cliente, plano de calibração e configurações do item. Ajustes e reparos não fazem parte do escopo de acreditação.

Imparcialidade e confidencialidade
Impartiality and confidentiality

De acordo com a ISO 17025:2017 o laboratório não pode permitir que pressões comerciais, financeiras ou outras comprometam a imparcialidade. A norma identifica situações de risco à imparcialidade quando os relacionamentos são baseados em propriedade, governança, gestão, pessoal, recursos compartilhados, finanças, contratos, marketing (incluindo promoção de marcas) e pagamento de comissões de vendas ou outros benefícios pela indicação de novos clientes. Para assegurar a independência do CALILAB e promover um ambiente neutro, de equidade e sem conflitos de interesses, a Total Safety optou por manter-se livre de quaisquer associações que a identifiquem como uma parte interessada. O CALILAB é, portanto, um LABORATÓRIO DE TERCEIRA PARTE e não se beneficia em detrimento de resultados de calibrações ou ensaios que sejam favoráveis ou desfavoráveis ao prestígio de uma determinada marca ou modelo. O CALILAB também assegura a seus clientes o atendimento de todos os requisitos de confidencialidade previstos na ISO 17025:2017.

Incerteza de Medição
Measurement uncertainty

Os resultados reportados referem-se à média dos valores encontrados. Cada Incerteza Expandida de Medição (U) relatada é declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2,00$, para uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. Quando o fator de abrangência k é um valor diferente de 2,00 o valor de k é reportado juntamente com os resultados. A expressão da incerteza de medição é determinada de acordo o Guia para a Expressão da Incerteza de Medição (GUM). A capacidade de medição e calibração (CMC) do laboratório Calilab é informada no site do Inmetro. Em uma determinada calibração a incerteza reportada poderá ser maior do que a CMC.

Informações adicionais do item sob teste
Additional information

O sonômetro foi submetido aos testes com um microfone marca G.R.A.S., modelo 40CE, s/n 383390, pré-amplificador marca 01dB, modelo integrado. A calibração foi realizada utilizando a entrada integrada na direção de referência de 0°. Software instalado: Versão HW: LIS008F, FW: Aplicação: 7.50.

Rastreabilidade
Traceability

Gerador: Identificação P234. Certificado DIMCI 1214/2019 (Emitente INMETRO/Laetq)

Calibrador Multi-frequência: Identificação P267. Certificado RBC2-11190-395 (Emitente RBC/Calilab)

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO
Results

Indicação inicial e indicação após o eventual ajuste

caráter informativo

indicação inicial	referência (dB)	indicação (dB)
	93,7	93,9

indicação após eventual ajuste	referência (dB)	indicação (dB)
	93,7	93,7

frequência (Hz)
1000,0

Linearidade na faixa de referência (em 6000 Hz, com ponderação A)

excitação (dB)	erro (dB)
137,0	-0,2
136,0	-0,2
135,0	-0,2
134,0	-0,2
129,0	-0,2
124,0	-0,2
119,0	-0,2
114,0	-0,2
109,0	-0,2
104,0	0,0
99,0	0,0
94,0	0,0
89,0	0,0
84,0	0,0
79,0	0,0
74,0	0,0
69,0	0,0
64,0	0,0
59,0	0,0
54,0	0,0
49,0	0,0
44,0	0,0
39,0	0,0
34,0	0,0
29,0	0,0
24,0	0,1
23,0	0,2
22,0	0,3
21,0	0,4
20,0	0,5
19,0	0,7
18,0	0,8
-	-
-	-
-	-

tolerância + (dB)	tolerância - (dB)
0,8	-0,8

limite superior da linearidade (dB)
137

limite inferior da linearidade (dB)
18

nível de referência (dB)
94,0

incerteza de 38 a 137 (dB)
0,2

incerteza de 18 a 38 (dB)
0,2

faixa de referência (dB)
130,0

Linearidade incluindo controle de faixa - não se aplica

início de faixa (dB)	excitação (dB)	erro (dB)
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-

final de faixa (dB)	excitação (dB)	erro (dB)
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-

nível referência (dB)
—

incerteza (dB)
—

tolerância (+/-) (dB)
—

Testes elétricos de curvas de ponderação em frequência A, C e Z (como aplicável)

normalizado em 1000 Hz

frequência (Hz)	erro pond "A" (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)
63	-0,2	1,0	-1,0
125	-0,2	1,0	-1,0
250	0,0	1,0	-1,0
500	0,0	1,0	-1,0
1000	0,0	0,7	-0,7
2000	0,0	1,0	-1,0
4000	0,0	1,0	-1,0
8000	-0,4	1,5	-2,5
16000	-5,1	2,5	-16,0

nível referência (dB)
94,0

incerteza ("A") (dB)
0,2

frequência (Hz)	erro pond "C" (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)
63	0,0	1,0	-1,0
125	0,0	1,0	-1,0
250	0,0	1,0	-1,0
500	0,0	1,0	-1,0
1000	0,0	0,7	-0,7
2000	0,0	1,0	-1,0
4000	0,0	1,0	-1,0
8000	-0,4	1,5	-2,5
16000	-5,1	2,5	-16,0

nível referência (dB)
94,0

incerteza ("C") (dB)
0,2

frequência (Hz)	erro pond "Z" (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)
63	0,0	1,0	-1,0
125	0,0	1,0	-1,0
250	0,0	1,0	-1,0
500	0,0	1,0	-1,0
1000	0,0	0,7	-0,7
2000	0,0	1,0	-1,0
4000	0,0	1,0	-1,0
8000	0,1	1,5	-2,5
16000	0,0	2,5	-16,0

nível referência (dB)
94,0

incerteza ("Z") (dB)
0,2

Ponderações no tempo e na frequência em 1 kHz (A, C, Z)

Testes na faixa de referência

excitação pond. (A, F) (dB)	erro pond. (C, F) (dB)	erro pond. (Z, F) (dB)	tolerância (dB)
94,0	0,0	0,0	0,2

Incerteza (dB)
0,1

Ponderações no tempo e na frequência em 1 kHz (S, Leq)

Testes na faixa de referência

excitação pond. (A, F) (dB)	erro pond. (A, S) (dB)	erro pond. (A, Leq) (dB)	tolerância (dB)
94,0	0,0	0,0	0,1

Incerteza (dB)
0,1

Resposta a pulsos tonais (F; S; LAE)

Testes executados conforme aplicável

parâmetro sob teste	largura do trem (ms)	nível esperado (dB)	erro (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	incerteza (dB) (dB)
Fast	200	134,0	0,0	0,5	-0,8	0,2
Fast	2	117,0	0,0	1,0	-1,5	0,2
Fast	0,25	101,0	-0,3	1,0	-3,0	0,2
Slow	200	127,6	0,0	0,5	-0,5	0,2
Slow	2	108,9	0,0	1,0	-3,0	0,2
LAE	200	128,0	0,0	0,5	-0,5	0,2
LAE	2	108,0	0,0	1,0	-1,5	0,2
LAE	0,25	90,0	-0,2	1,0	-3,0	0,2

nível referência (dB)
105,0

Nível sonoro de pico ponderado em C

Testes executados conforme aplicável

sinal de teste	nível esperado (dB)	erro (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	Incerteza (dB) [k=2,37]
ciclo completo de 8 kHz	135,4	-0,1	2,0	-2,0	0,2
semiciclo positivo 500 Hz	134,4	-0,1	1,0	-1,0	0,2
semiciclo negativo 500 Hz	134,4	-0,1	1,0	-1,0	0,2

nível referência (dB)
132,0

Indicação de sobrecarga e estabilidade

sobrecarga, estabilidade e sonômetros que indicam Leq,T

sinal de teste	indicação (dB)	erro absoluto (dB)	tolerância (dB)	incerteza (dB)
semiciclo positivo	139,5	0,6	1,5	0,2
semiciclo negativo	140,1			
estabilidade de longa duração	94,0	0,0	0,1	0,1
estabilidade em alto nível	132,0	0,0	0,1	0,1

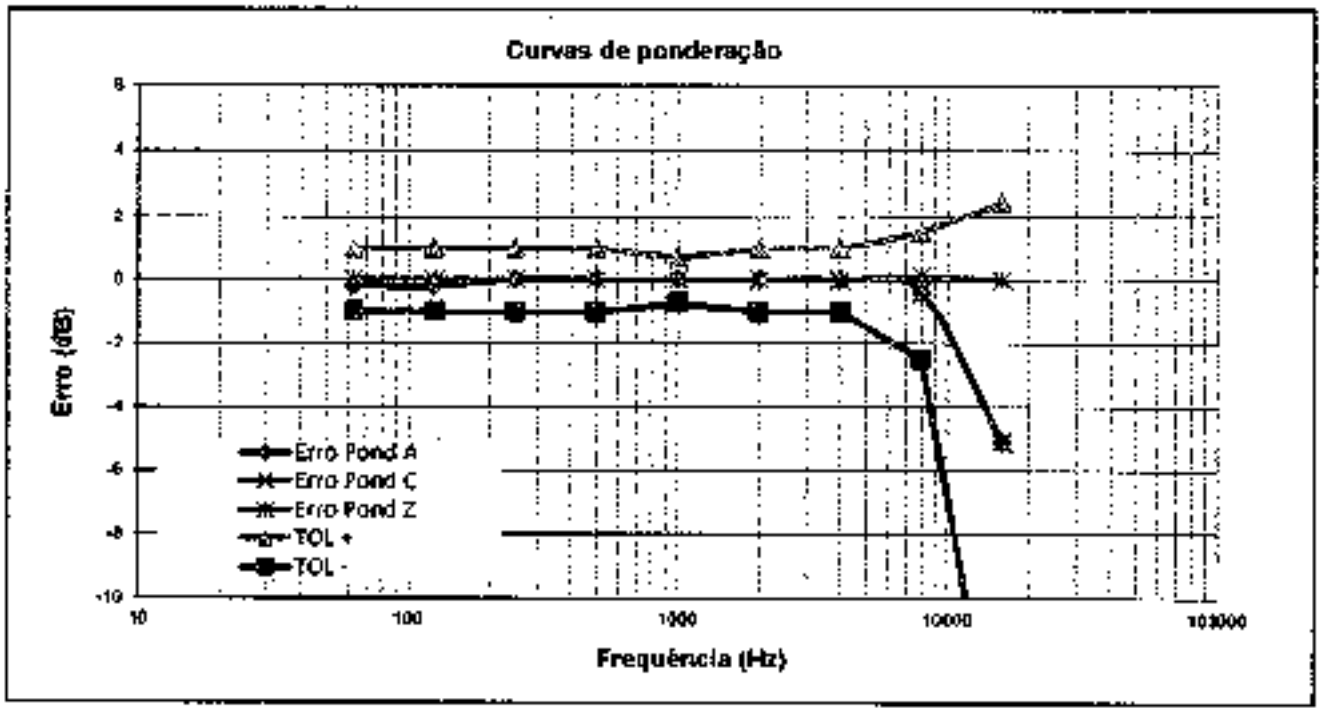
Ruído auto-gerado

configuração da entrada	ponderação em frequência	especificado (dB)	medido (dB)
microfone instalado	A	16,5	16,4
dispositivo de entrada elétrica	A	14,9	4,8
dispositivo de entrada elétrica	C	16,5	5,0
dispositivo de entrada elétrica	Z	18,5	13,4

O nível de ruído autogerado com microfone instalado e com dispositivo de entrada elétrica é reportado somente para informação e não é utilizado para avaliar a conformidade a um requisito.

Ponderações em frequência - Teste elétrico (representação gráfica)

(dados normalizados em 1000 Hz)



Teste acústico (normalizado em 1000 Hz)

resultados reportados corrigidos para CAMPO LIVRE

frequência (Hz)	nível de referência (dB)	erro (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	incerteza (dB)
125	94.0	-0.2	1.0	-1.0	0.5
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
1000	94.0	0.0	0.7	-0.7	0.4
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
8000	94.0	-0.3	1.8	-2.8	0.5

fator (dB)
139

k
2.00

O TESTE ACÚSTICO refere-se ao conjunto SONÔMETRO-MICROFONE para o campo sonoro reportado. O sonômetro permaneceu configurado com ponderação C. A menos que o cliente necessite um certificado de calibração exclusivo para microfone, o teste acústico é suficiente para caracterizar a resposta em frequência do conjunto, sonômetro-microfone, no contexto da norma IEC 61672. Os resultados reportados correspondem às condições de CAMPO LIVRE, isto é, níveis sonoros equivalentes àqueles que seriam indicados em resposta às ondas sonoras progressivas planas incidentes a partir da direção de referência. O teste acústico foi executado com um calibrador multi-frequência e posterior aplicação de correções. Os resultados reportados no teste acústico não se aplicam a indicações obtidas com incidência aleatória ou em campo de pressão (as indicações nestes campos requerem aplicação de correções ou uma calibração específica no campo de interesse).

Filtros de oitavas de classe 1

Lref em 1000 Hz = 125,0 dB

Frequência	L_Sup	L_Inf	16	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	16000	+/-U	k
fm x 0,063	85,0	—	52,2	47,3	45,8	46,9	45,9	45,9	46,0	46,0	46,1	46,2	47,1	1,0	2,00
fm x 0,125	74,0	—	54,3	54,7	54,8	54,5	54,5	54,5	54,5	54,5	54,6	54,8	62,9	0,7	2,00
fm x 0,250	93,0	—	77,7	79,5	79,7	79,6	79,6	79,7	79,7	79,7	79,7	79,7	87,3	0,4	2,00
fm x 0,500	117,5	—	109,5	110,5	110,6	110,6	110,6	110,8	110,6	110,8	110,6	110,8	115,9	0,3	2,00
fm x 0,707	133,0	130,0	132,0	131,9	131,6	131,9	131,9	131,9	132,0	132,0	132,0	131,9	132,0	0,2	2,00
fm x 0,733	135,3	130,0	133,7	133,5	133,5	133,8	133,6	133,6	133,6	133,6	133,6	133,6	133,2	0,2	2,00
fm x 0,771	135,3	133,7	134,4	134,4	134,4	134,4	134,4	134,4	134,5	134,5	134,5	134,4	134,0	0,2	2,00
fm x 0,841	135,3	134,4	134,9	134,9	134,0	134,0	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	134,9	134,8	0,2	2,00
fm x 0,917	135,3	134,4	134,9	134,9	134,6	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm	135,3	134,7	134,9	134,9	134,8	134,8	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm x 1,091	135,3	134,6	134,9	134,9	134,0	134,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	135,1	0,2	2,00
fm x 1,189	135,3	134,4	134,9	134,9	134,6	134,8	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	135,1	0,2	2,00
fm x 1,297	135,3	133,7	134,6	134,7	134,7	134,8	134,8	134,7	134,8	134,8	134,7	134,7	134,2	0,2	2,00
fm x 1,366	135,3	130,6	133,9	134,0	134,0	134,0	134,0	134,0	134,0	134,0	134,0	133,9	134,9	0,2	2,00
fm x 1,414	133,0	130,6	132,3	132,2	132,2	132,2	132,2	132,2	132,3	132,2	132,2	132,1	130,9	0,2	2,04
fm x 2,000	117,6	—	107,7	100,1	100,1	100,1	100,2	100,2	100,2	100,2	100,1	100,2	0,0	0,3	2,00
fm x 4,000	93,0	—	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	2,00
fm x 8,000	74,0	—	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	55,0	0,0	0,0	0,7	1,00
fm x 16 000	55,0	—	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	48,2	0,0	48,5	0,0	1,0	2,00

U = incerteza de medição.

As frequências de teste são calculadas a partir da frequência central e de multiplicadores (como consta na primeira coluna). Por exemplo: O filtro de frequência nominal 500 Hz, cuja frequência exata, para base 10, é de 501,187 Hz, o segundo perfil acima de frequência central, pode ser calculado como: fm x 1,189 = 595,410 Hz.

L_Sup = limite superior de tolerância definido pela norma para uma determinada frequência de teste

L_Inf = limite inferior de tolerância definido pela norma para uma determinada frequência de teste. A norma não define um limite inferior para aquelas frequências preenchidas com uma linha tracejada ("—"). Na prática, a atenuação nestas frequências pode ser menos infinito.

As frequências centrais identificadas na primeira linha de labels correspondem às frequências nominais.

As frequências centrais exatas de cada filtro (fm) são calculadas conforme a ISO 266.

Eventuais resultados = 0,0 dB correspondem a indicações de, pelo menos, 20 dB abaixo do menor limite superior (L_Sup).

As tolerâncias identificadas na(s) label(s) não contemplam as incertezas de medição. Estas podem e devem ser consideradas como parte do resultado para estabelecer um critério de aceitação.

Filtros de terços de oitava de classe 1 (tabela 1/3)

Lref em 1000 Hz = 135,0 dB

Frequência	L_Sup	L_Inf	16	20	25	31	40	50	63	80	100	125	160	+/-U	k
fm x 0,184	66,0	—	47,0	45,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,00
fm x 0,326	74,0	—	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,00
fm x 0,580	83,0	—	73,6	74,4	74,0	74,5	76,8	74,0	74,5	75,8	74,0	74,4	75,8	0,4	2,00
fm x 0,772	117,5	—	109,2	108,9	108,4	108,5	107,2	106,6	106,5	107,2	106,4	106,3	107,3	0,3	2,00
fm x 0,891	133,0	130,0	131,7	132,0	131,6	131,5	131,6	131,6	131,5	131,6	131,6	131,5	131,7	0,2	2,00
fm x 0,935	135,3	130,0	133,6	133,6	133,6	133,5	133,6	133,6	133,5	133,6	133,6	133,5	133,6	0,2	2,00
fm x 0,959	135,3	133,7	134,6	134,6	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,6	134,5	134,6	0,2	2,00
fm x 0,947	135,3	134,4	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	0,2	2,00
fm x 0,974	135,3	134,6	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm	135,3	134,7	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm x 1,027	135,3	134,6	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm x 1,056	135,3	134,4	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	0,2	2,00
fm x 1,085	135,3	133,7	134,6	134,6	134,5	134,5	134,5	134,6	134,6	134,6	134,6	134,5	134,6	0,2	2,00
fm x 1,105	135,3	130,0	133,6	133,7	133,4	133,4	133,4	133,6	133,4	133,4	133,6	133,4	133,4	0,2	2,04
fm x 1,122	133,0	130,0	131,6	131,8	131,3	131,1	131,0	131,4	131,1	131,0	131,4	131,1	131,0	0,2	2,00
fm x 1,296	117,5	—	105,6	105,8	104,6	103,8	102,2	104,6	103,5	102,3	104,6	103,6	102,3	0,3	2,00
fm x 1,667	99,0	—	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	2,00
fm x 3,070	74,0	—	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,00
fm x 5,435	65,0	—	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,00

U = incerteza de medição.

As frequências de teste são calculadas a partir da frequência central e de multiplicadores (como consta na primeira coluna). Por exemplo: O filtro de frequência nominal 125 Hz, cuja frequência exata, para banda 10, é de 125,893 Hz, o segundo ponto acima da frequência central, pode ser calculado como: fm x 1,056 = 132,943 Hz.

L_Sup = limite superior de tolerância definido pela norma para uma determinada frequência de teste

L_Inf = limite inferior de tolerância definido pela norma para uma determinada frequência de teste. A norma não define um limite inferior para aquelas frequências preenchidas com uma linha tracejada ("—"). Na prática, a atenuação nestas frequências pode ser menos infinita.

As frequências centrais identificadas na primeira linha da tabela correspondem às frequências nominais.

As frequências centrais exatas de cada filtro (fm) são calculadas conforme a ISO 266.

Eventuais resultados = 0,0 dB correspondem a indicações de, pelo menos, 20 dB abaixo do menor limite superior (L_Sup).

As tolerâncias identificadas na(s) tabela(s) não contemplam as incertezas de medição. Estas podem e devem ser consideradas como parte do resultado para estabelecer um critério de aceitação.

Filtros de terços de oitava de classe 1 (tabela 2/3)

Lref em 1000 Hz = 135,0 dB

Frequência	L_Sup	L_Inf	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	+/-U	k
fm x 0,184	88,0	—	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,00
fm x 0,325	74,0	—	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,00
fm x 0,580	83,0	—	74,0	74,5	75,8	74,0	74,5	75,8	74,0	74,5	75,8	74,1	74,5	0,4	2,00
fm x 0,772	117,6	—	108,4	106,5	107,3	106,0	106,5	107,3	106,5	106,6	107,3	106,5	106,8	0,3	2,00
fm x 0,891	133,0	130,0	131,6	131,5	131,7	131,6	131,5	131,7	131,7	131,6	131,7	131,7	131,6	0,2	2,00
fm x 0,905	136,3	130,0	133,6	133,6	133,6	133,6	133,6	133,6	133,7	133,6	133,7	133,7	133,6	0,2	2,00
fm x 0,919	135,3	133,7	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	0,2	2,00
fm x 0,947	135,3	134,4	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm x 0,974	136,3	134,0	134,0	135,0	136,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,1	135,1	135,0	0,2	2,00
fm	136,3	134,7	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,1	135,0	135,0	0,2	2,00
fm x 1,027	136,3	134,6	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,1	135,0	135,0	0,2	2,00
fm x 1,058	136,3	134,4	134,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm x 1,088	136,3	133,7	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	0,2	2,00
fm x 1,105	136,3	130,0	133,6	133,4	133,4	133,6	133,5	133,5	133,6	133,4	133,5	133,6	133,6	0,2	2,04
fm x 1,122	139,0	130,0	131,4	131,1	131,2	131,4	131,2	131,1	131,4	131,2	131,1	131,4	131,2	0,2	2,00
fm x 1,296	117,6	—	104,6	103,6	102,3	104,7	103,6	102,3	104,7	103,6	102,3	104,7	103,6	0,3	2,00
fm x 1,587	93,0	—	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	2,00
fm x 3,070	74,0	—	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,00
fm x 5,435	65,0	—	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,00

Filtros de terços de oitava de classe 1 (tabela 3/3)

Lref em 1000 Hz = 135,0 dB

Frequência	L_Sup	L_Inf	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000	20000	—	+/-U	k
fm x 0,184	65,0	—	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	—	1,0	2,00
fm x 0,325	74,0	—	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	—	0,7	2,00
fm x 0,580	83,0	—	75,8	74,1	74,5	75,8	74,0	74,5	75,8	77,7	81,7	80,7	—	0,4	2,00
fm x 0,772	117,6	—	107,0	106,6	108,8	107,3	106,6	108,4	107,3	108,2	110,9	114,6	—	0,3	2,00
fm x 0,891	133,0	130,0	131,7	131,7	131,9	131,7	131,8	131,5	131,6	131,6	131,6	131,0	—	0,2	2,00
fm x 0,905	136,3	130,0	133,7	133,7	133,6	133,6	133,7	133,6	133,6	133,6	133,8	133,8	—	0,2	2,00
fm x 0,919	135,3	133,7	134,6	134,8	134,8	134,6	134,8	134,6	134,5	134,5	134,4	134,3	—	0,2	2,00
fm x 0,947	136,3	134,4	136,0	135,0	135,0	135,0	135,0	136,0	134,9	134,9	135,0	135,1	—	0,2	2,00
fm x 0,974	135,3	134,3	135,1	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	134,9	134,0	135,2	—	0,2	2,00
fm	136,3	134,7	136,1	136,0	135,0	136,0	136,0	136,0	134,9	134,9	135,1	135,2	—	0,2	2,00
fm x 1,027	135,3	134,5	135,1	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	135,0	135,1	135,2	—	0,2	2,00
fm x 1,058	135,3	134,4	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	134,9	134,9	135,1	135,2	—	0,2	2,00
fm x 1,088	136,3	133,7	134,8	134,6	134,8	134,6	134,8	134,5	134,5	134,6	134,9	135,1	—	0,2	2,00
fm x 1,105	135,3	130,0	133,5	133,6	133,5	133,4	133,6	133,4	133,4	133,3	134,3	134,5	—	0,2	2,04
fm x 1,122	139,0	130,0	131,1	131,4	131,2	131,1	131,4	131,1	131,0	130,8	132,2	132,1	—	0,2	2,00
fm x 1,296	117,6	—	102,3	104,7	103,6	102,3	104,6	103,5	102,3	90,5	94,2	0,0	—	0,3	2,00
fm x 1,587	93,0	—	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	—	0,4	2,00
fm x 3,070	74,0	—	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	62,1	68,7	0,0	0,0	—	0,7	2,00
fm x 5,435	65,0	—	0,0	0,0	0,0	51,5	50,9	57,8	55,7	50,3	49,0	53,4	—	1,0	2,00

CRITÉRIOS DA NORMA IEC 61672-1:2013 PARA ESTABELECER A CONFORMIDADE DO SONÔMETRO:
A norma IEC 61672-1:2013 estabelece, para cada um dos testes, critérios de tolerância e incertezas máximas que podem ser praticadas. Com relação às incertezas, o laboratório identifica antecipadamente se o critério de incertezas máximas é atendido e, portanto, não há necessidade, a priori, do cliente fazer esta comprovação. Para identificar se o sonômetro atende determinada tolerância a norma estabelece que os erros não devem exceder os limites de tolerância definidos para o teste. Por exemplo, se uma determinada tolerância for de 1 dB, os valores absolutos do erro não deverão exceder a 1 dB.

Observações adicionais sobre conformidade, exclusivas desta calibração.
A norma IEC 61672-3: 2013 é uma norma que foi criada no âmbito da metrologia legal em sua origem, e, por isso, estabelece frases obrigatórias de conformidade geral do equipamento na conclusão dos testes periódicos. Essas frases têm como objetivo determinar a conformidade do sonômetro à IEC 61672-1:2013, sendo que, para isso, segundo esta própria norma, além de ser aprovado nos testes periódicos da IEC 61672-3:2013, o sonômetro deve também ter tido o seu modelo aprovado pela IEC 61672-2:2013 por meio de uma organização independente, isto é, instituições que gozam de reconhecimento internacional para tal fim. A tradução brasileira da parte 3 desta norma, a ABNT NBR IEC 61672-3:2018, por ser estritamente literal, também inclui tais frases.

No contexto brasileiro os testes periódicos da ABNT NBR IEC 61672-3:2018, como aqueles constantes neste certificado, são realizados, em geral, por laboratórios da Rede Brasileira de Calibração (RBC), no âmbito da metrologia científica. Se um ou mais testes apresentarem erros acima das tolerâncias especificadas na IEC 61672-1:2013, já constitui-se evidência suficiente da não conformidade do sonômetro à esta norma como um todo. Entretanto, se todos os testes apresentarem erros abaixo das tolerâncias especificadas na IEC 61672-1:2013, a conformidade do sonômetro não pode ser formalmente assegurada pelo laboratório RBC, uma vez que este não possui prerrogativas legais para reconhecer uma suposta evidência de aprovação de modelo pela IEC 61672-2:2013, e portanto, não pode fazer afirmações categóricas a este respeito. Assim sendo, as frases obrigatórias da ABNT NBR IEC 61672-3:2018, referentes ao caso em que o sonômetro tenha sido aprovado em todos os seus testes periódicos, ficam sujeitos à evidência pública - seja do cliente, do fabricante ou de organização independente - quanto à aprovação de modelo segundo a IEC 61672-2:2013, ou ainda, à ausência desta.

Portanto, caso haja evidência pública de aprovação de modelo pela IEC 61672-2:2013, aplica-se a seguinte conclusão normativa ao sonômetro submetido ao teste periódico:
"O sonômetro submetido ao teste completou com sucesso os testes periódicos da ABNT NBR IEC 61672-3:2018, para as condições ambientais em que os ensaios foram realizados. Como evidência estava publicamente disponível, a partir de uma organização de testes independente, responsável por aprovar os resultados dos testes de aprovação de modelo realizados de acordo com a IEC 61672-2:2013, para demonstrar que o modelo de sonômetro está completamente conforme os requisitos da classe X da IEC 61672-1:2013, o sonômetro submetido aos ensaios está em conformidade com os requisitos para classe X da IEC 61672-1:2013."

Caso não haja evidência pública de aprovação de modelo pela IEC 61672-2:2013, aplica-se a seguinte conclusão normativa ao sonômetro submetido ao teste periódico:
"O sonômetro submetido ao teste completou com sucesso os testes periódicos da ABNT NBR IEC 61672-3:2018, para as condições ambientais em que os ensaios foram realizados. Entretanto, nenhuma declaração geral ou conclusão pode ser feita a respeito da conformidade do sonômetro a todas as especificações da IEC 61672-1:2013, porque (a) nenhuma evidência estava publicamente disponível, a partir de uma organização independente de testes responsável pela aprovação de modelo, para demonstrar que o modelo do sonômetro está completamente em conformidade com as especificações para a classe X da IEC 61672-1:2013 ou que os dados de correção para o teste acústico de ponderação em frequência não foram fornecidos no manual de instrução e (b) porque os testes periódicos da ABNT NBR IEC 61672-3:2018 cobrem apenas um conjunto limitado de especificações da IEC 61672-1:2013."

Observações adicionais exclusivas desta calibração: (---)

(fim do resultados)

Opiniões e Interpretações (não fazem parte do escopo de acreditação)

Opinions and interpretations (not covered by accreditation scope)

(---)

CALILAB - Laboratório de Calibração e Ensaios
ISO 17025: Laboratório Acreditado *(Accredited Laboratory)*

TOTAL SAFETY LTDA.
R Gal Humberto AC Branco, 286 (310)
São Caetano do Sul - CEP 09560-390
Tel: (11) 4220-2600
info@totalsafety.com.br
www.totalsafety.com.br

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO
Calibration Certificate

Nº: RBC2-11029-674
Certificate Number

RBC - REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO
Brazilian Calibration Network

CAL 0307

CLIENTE *Customer*	Acoem Brasil Comércio de Equipamentos Ltda. Rua Domingos de Morais, 2102 - 1º andar - Cj. 11/12/14 São Paulo - SP - CEP 04036-000	Processo / O.S.. 20173
Interessado *Interested party*	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - SENAI Av. José Candido da Silveira, 2000 - Horto Florestal - Belo Horizonte - MG - CEP 31035-536	

Item calibrado *Calibrated item*	Calibrador de nível sonoro (Classe 1)
Marca *Brand*	01dB
Modelo *Model*	Cal31
Número de série *Serial number*	8916[illegible]
Identificação *Identification*	---

CalLab é um Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação de Inmetro) de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0307.

Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela Cgcre que avalia a competência do laboratório e garantindo a sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida (ou ao Sistema Internacional de Unidades - SI).

Este certificado é válido apenas para o item descrito, não sendo extensivo a quaisquer outros ainda que similares. Este certificado somente pode ser reproduzido em sua forma integral e desde que seja legível. Reproduções parciais ou para fins de divulgação em material publicitário, requerem autorização expressa do laboratório. Nenhuma reprodução poderá ser usada de maneira enganosa.

A versão original deste certificado é em arquivo PDF.

Assinado de forma digital por Lucas Ferreira
DN: cn=Lucas Ferreira, o=Total Safety, ou=CalLab, email=lucas@totalsafety.com.br, c=BR
Dados: [illegible]

Data da calibração
Date of calibration (dd/mm/yyyy)
13/03/2020

Total de páginas
Total pages number
3

Data da Emissão.
Date of issue
13/03/2020

Lucas Ferreira
Signatário Autorizado
Authorized Signatory

Página
Page
1

A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation). A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da IAAC (Interamerican Accreditation Cooperation).

Cgcre is Signatory of the ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation) Mutual Recognition Arrangement. Cgcre is signatory of the IAAC (Interamerican Accreditation Cooperation) Mutual Recognition Arrangement.

Local da calibração

Calibration location

Sede do laboratório Calilab (conforme indicado na página 1).

Condições ambientais

Environmental conditions

Temperatura	24,8 °C
Umidade relativa	30 %
Pressão atmosférica	931 hPa

Procedimento

Procedure

Instrução de Trabalho IT-502 (revisão em vigência na data desta calibração). O procedimento está baseado na norma IEC 60942 – *Sound Calibrators*. Os critérios de conformidade dependem da revisão desta norma: 1988, 1997, 2003 ou 2017. A revisão escolhida pelo laboratório corresponde prontamente a revisão declarada pelo fabricante. O conjunto de parâmetros calibrados atende a recomendação do documento DOQ-CGCRE-052

Plano de calibração

Calibration plan

Os critérios de seleção do método atendem aos requisitos da ISO 17025. O plano de calibração é elaborado e pactuado observando o uso de métodos apropriados, as características do item sob teste e as necessidades do cliente. Para que o serviço de calibração complete sua finalidade, o laboratório recomenda que este certificado de calibração seja submetido a análise crítica, observando os erros de medição reportados e as incertezas associadas a cada teste, avaliando o impacto que cada parâmetro tem sobre as medições. Sempre que pertinente, são indicadas informações adicionais sobre contrato, solicitações do cliente, plano de calibração e configurações do item. Ajustes e reparos não fazem parte do escopo de acreditação.

Imparcialidade e confidencialidade

Impartiality and confidentiality

De acordo com a ISO 17025:2017 o laboratório não pode permitir que pressões comerciais, financeiras ou outras comprometam a imparcialidade. A norma identifica situações de risco à imparcialidade quando os relacionamentos são baseados em propriedade, governança, gestão, pessoal, recursos compartilhados, finanças, contratos, marketing (incluindo promoção de marcas) e pagamento de comissões de vendas ou outros benefícios pela indicação de novos clientes. Para assegurar a independência do CALILAB e promover um ambiente neutro, de equidade e sem conflitos de interesses, a Total Safety optou por manter-se livre de quaisquer associações que a identifiquem como uma parte interessada. O CALILAB é, portanto, um LABORATÓRIO DE TERCEIRA PARTE e não se beneficia em detrimento de resultados de calibrações ou ensaios que sejam favoráveis ou desfavoráveis ao prestígio de uma determinada marca ou modelo. O CALILAB também assegura a seus clientes o atendimento de todos os requisitos de confidencialidade previstos na ISO 17025:2017.

Incerteza de medição

Measurement uncertainty

Os resultados reportados referem-se à média dos valores encontrados. Cada Incerteza Expandida de Medição (U) relatada é declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência k = 2,00, para uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. Quando o fator de abrangência k é um valor diferente de 2,00 o valor de k é reportado juntamente com os resultados. A expressão da incerteza de medição é determinada de acordo o Guia para a Expressão da Incerteza de Medição (GUM). A capacidade de medição e calibração (CMC) do laboratório Calilab é informada no site do Inmetro. Em uma determinada calibração a incerteza reportada poderá ser maior do que a CMC.

Informações adicionais do item sob teste

Additional information

(--)

Rastreabilidade

Traceability

Microfone de 1/2 polegada: Identificação P114, Certificado RBC2-10796-380 (Emitente RBC/Calilab)

Multímetro Digital: Identificação P212, Certificado RBC-17/0820 (Emitente RBC/Sigtron)

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO
Results

Nível de pressão sonora e frequência

valor nominal	valor medido	tolerância ± (IEC 60942:2003)	incerteza de medição	unidade da medida
94	93,84	0,40	0,06	[dB]
1000 (94 dB)	1000,3	30,0	0,1	Hz

O critério de conformidade definido na norma IEC 60942:2003 estabelece que os desvios, estendidos pelas incertezas expandidas de medição, não devem exceder os limites de tolerância especificados (expressos na tabela). O mesmo critério de aceitação vale para amplitude e frequência. A norma estabelece requisitos de incertezas máximas para o laboratório de calibração. O Calibrab atende tais requisitos.

(fim do resultado)

Opiniões e interpretações (não fazem parte do escopo de acreditação)
Opinions and interpretations (not covered by accreditation scope)

( )

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20210666199

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

1. Responsável Técnico

MAYRA DO CARMO SIQUEIRA
Título profissional: ENGENHEIRO QUÍMICO
RNP: 0002914751
Registro: 292816MG

2. Dados do Contrato

Contratante: ARCELORMITTAL BRASIL SA
CPF/CNPJ: 17.469.701/0066-68
OUTROS ACESSO A MINA DO ANDRADE
Nº: N.0
Complemento: N/A
Bairro: N/A
Cidade: BELA VISTA DE MINAS
UF: MG
CEP: 35938000

Contrato: 6400017372
Celebrado em: 01/08/2020
Valor: R$ 6.000,00
Tipo do contratante: Pessoa Jurídica de Direito Privado
Ação Institucional: Outros

3. Dados da Obra/Serviço

OUTROS ACESSO A MINA DO ANDRADE
Nº: N.0
Complemento: N/A
Bairro: N/A
Cidade: BELA VISTA DE MINAS
UF: MG
CEP: 35938000
Data de Início: 01/08/2021
Previsão de término: 01/08/2022
Coordenadas Geográficas: 0, 0
Finalidade: AMBIENTAL
Código: Não Especificado
Proprietário: ARCELORMITTAL BRASIL SA
CPF/CNPJ: 17.469.701/0066-68

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
2005 - Consultoria		
70 - Monitoramento > MEIO AMBIENTE > DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > DE DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > 47.2.1.6 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	6.00	km

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

Monitoramento ambiental de emissões atmosféricas, qualidade do ar e ruído ambiental

6. Declarações

- A Resolução nº 1.094/17, CONFEA, instituiu o Livro de Ordem de obras e serviços que será obrigatório para a emissão da Certidão de Acervo Técnico - CAT dos responsáveis pela execução e fiscalização de obras iniciadas a partir de 1º de janeiro de 2018. (Res. 1.094, Confea) .

7. Entidade de Classe

SENGE-MG - Sindicato de Engenheiros no Estado de Minas Gerais

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Belo Horizonte 27 de Outubro de 2021
local dia

MAYRA DO CARMO SIQUEIRA - CPF: 096.651.356-80

ARCELORMITTAL BRASIL SA - CNPJ: 17.469.701/0066-68

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea
* O comprovante de pagamento deverá ser apensado para comprovação da quitação

10. Valor

Valor da ART: R$ 88,78 Registrada em: 27/10/2021 Valor pago: R$ 88,78 Nosso Número: 8598965248

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: https://crea-mg.sisnet.com.br/autenticar, com a chave: 48030
Impresso em: 31/08/2021 às 08:44:43 por: , ip: 187.78.207.22

SENAI
IST em Meio Ambiente
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258745

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG

ENSAIO DE RUÍDO AMBIENTAL

PRC: 03.22

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

Cliente: ARCELORMITTAL BRASIL - MINA DO ANDRADE
Endereço: Escola Vale do Sol - Rua Barra Mansa, próximo ao n° 800 - Bairro Rosário - João Monlevade MG
Contato: Thiago Viana thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br
Guia de Autorização de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-568

Objeto: Análise de Ruído Ambienal - Avaliação do Nível de Pressão Sonora

Natureza do trabalho: Ensaios conforme ABNT NBR 10151:2019 - Acústica -Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas - Aplicação de uso geral

Mayra do Carmo Siqueira, Engenheira Química
Responsável Sibstituta pelo Laboratório de emissões Atmosféricas,
Qualidade do Ar e Ruído Ambiental
CREA MG 292616

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.
O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SENAI
IST em Meio Ambiente
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258745

1 LOCALIZAÇAO DO PONTO

1.1 Coordenadas UTM:

23 K	691039 mE	7809540 m N

1.2 Objetivo das medições

Avaliação de Nível de Pressão Sonora em áreas habitadas para atendimento a condicionante ambiental.	
Tipo de Área	Área mista predominantemente residencial

1.3 Fontes Sonoras

A fonte sonora do empreendimento corresponde aos maquinários presentes na mineração e aos sons advindos deste processo. Como o ponto é próximo a comunidade, os ruídos observados são principalmente oriundos de movimentação de pessoas e carros nas vias próximas.

1.4 Observações gerais

Fonte: Monitoramento Diurno: para o ruído específico foram observados ruídos de pássaros, ruídos de pessoas em movimento e ruídos provenientes do trânsito local. Monitoramento Noturno: foram observados ruídos de trânsito local.
Residual: Monitoramento Diurno: para o ruído específico foram observados ruídos de pássaros, ruídos de pessoas em movimento e ruídos provenientes do trânsito local. Monitoramento Noturno: foram observados ruídos de trânsito local, de pessoas e funcionamento de estabelecimentos como bar.
Não foram observadas condições ambientais que impossibilitassem a realização das medições diurnas e noturnas nos pontos de ruído total e residual.

Certificado de Ensaio Nº 258745

2. METODOLOGIA

Ensaio	Procedimento	Norma de Referência	Faixa de medição
Medição de Nível de Pressão Sonora (ruído ambiental	PT 2245	ABNT NBR 10151:2019	18 a 137 dB

3. EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

Equipamentos	Código	N° de Série	IEC Atendidas[a]	Certificado de Calibração	Instituição	Próxima calibração
Sonômetro 01dB - Fusion	ISTMA 1032.00	12807	60651, 60804, 61672, 61260	RBC3-11334-639	CALILAB	jan/23
Clibrador Sonoro - 01dB - CAL031	ISTMA 993.00	89161	60942	RBC2-11029-674	CALILAB	mar/22
Termohigroanemômetro	ISTMA 990.00	-	-	LV00016-00951-21-R0	VISOMES	jan/22

[a] Se referem as normas internacionais de normatização dos equipamentos de medição de nível de pressão sonora, como o sonômetro e o calibrador sonoro. Para os demais equipamentos, não são aplicáveis.

4. RESULTADOS

4.1 Período da medição

Ponto	Período de Medição	Tipo de Medição	Data da Amostragem	Horário		Tempos (min)	
				Início	Fim	Medição	Integração[b]
Escola Vale do Sol	Diurno	Ruído Residual	09/09/2021	09:40	09:50	00:10:00	00:09:51
		Ruído Fonte	09/09/2021	09:06	09:16	00:10:00	00:10:00
Escola Vale do Sol	Noturno	Ruído Residual	09/09/2021	22:32	22:42	00:10:00	09:42:00
		Ruído Fonte	09/09/2021	22:01	22:11	00:10:00	00:10:00

[b] A diferença entre os tempos de medição e de integração se dá pela remoção das interferências ocorridas durante a amostragem.

4.2 Condições Ambientais do Ponto Avaliado

Período de Medição	Tipo de Medição	Temperatura (°C)	Umidade (% UR)	Velocidade dos Ventos (m/s)
Diurno	Ruído Residual	30,4	46,6	0,2
	Ruído Fonte	28,4	59,2	0,9
Noturno	Ruído Residual	23,4	48,0	0,4
	Ruído Fonte	23,5	48,8	0,9

Certificado de Ensaio Nº 258745

4.3 Método utilizado

Ponto de Medição	Método	Som Impulsivo	Som Tonal
Escola Vale do Sol	DETALHADO	SIM	Não

4.4 Legislação / Norma de Comparação

Legislação ou Norma Técnica	Lei Estadual 10.100, de 7 de janeiro de 1990	-

4.5 Resultados da Amostragem

Período	Ruído	LAeq,Total[c] (dB)	Incerteza[f] (dB)	LAF,máx (dB)	LAF,min (db)	Ruídos Observados	LR (db)[g]
Diurno	Ruído Residual	56,4	4,2	69,5	43,8	IMPULSIVO E TONAL	**66,4**
	Ruído Total	54,4	4,2	75,9	32,2	-	**54,4**
	Ruído Específico[d]	54,4	4,2	-	-	-	**54,4**
	RLAeq[e]	**70,0**					
Noturno	Ruído Residual	48,6	4,2	62,7	37,2	IMPULSIVO E TONAL	**58,6**
	Ruído Total	46,3	4,2	67,5	25,1	-	**46,3**
	Ruído Específico[d]	46,3	4,2	-	-	-	**46,3**
	RLAeq[e]	**60,0**					

[c] LAeq, Total - Nível de pressão sonora total.

[d] Ruído Específico = 10.Log ($10^{0,1}$Ruído Fonte Total - $10^{0,1}$Ruído Residual). Se A diferença aritmética entre LAeq,Total Fonte e LAeq,Total Residual for menor ou igual a 3 dB, não é possível determinar com alta exatidão o LAeq,Total específico (DÚVIDA). Dessa forma o LAeq, Específico pode ser considerado próximo ao LAeq,Total residual.

[e] RLAeq é o Limite de nível de pressão sonora estabelecido de acordo com: Lei Estadual 10.100, de 7 de janeiro de 1990-

[f] A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência k = 2, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

[g] LR - Quando há ocorrência de som impulsivo, soma-se ao LAeq,Total 5 dB. Quando há ocorrência de som tonal, soma-se ao Laeq,Total 5 dB. Se há ocorrência de som impulsivo e som tonal soma-se ao LAeqTotal 10 db.

5 DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que o ponto analisado conforme item 4.5, **atende** ao limite de nível de pressão sonora estabelecidos na Lei Estadual 10.100 de 1990, para o **período diurno** e para o **período noturno**, cujos limites são 70 db e 60 dB, respectivamente.

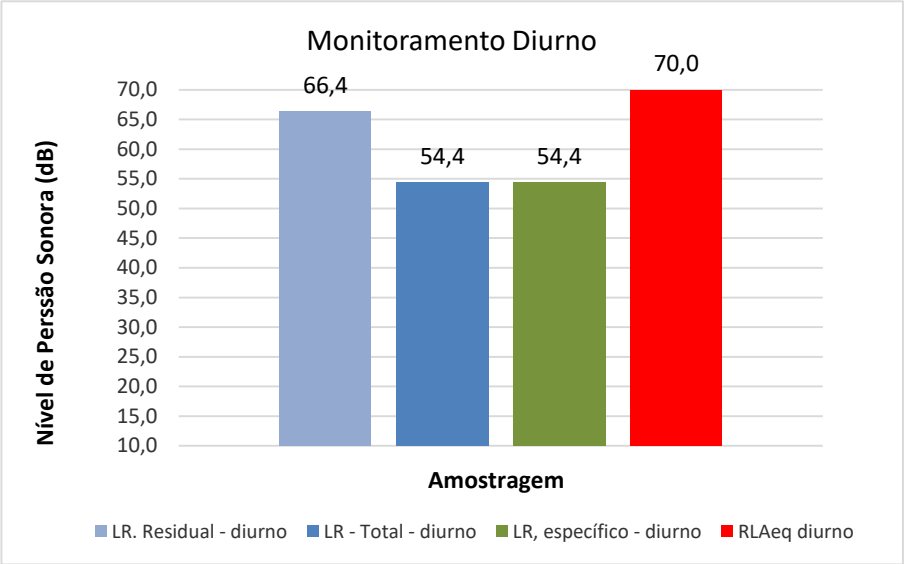
Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

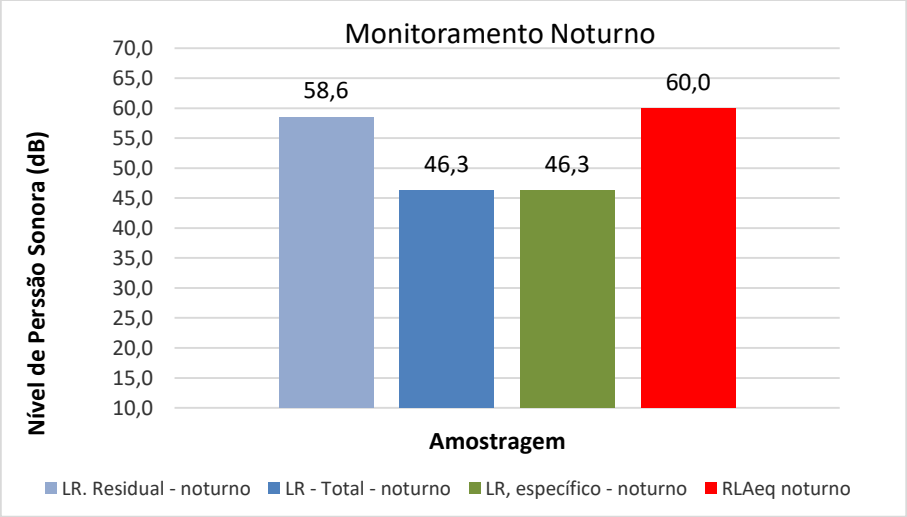
6 CONCLUSÃO

O ruído residual foi realizado em ponto onde há contribuião de sons provenientes em sua maioria, da comunidade no mesmo bairro de monitoramento do Ruído Total. Com isso, a contribuição da comunidade foi maior no ruído residual.

Certificado de Ensaio Nº 258745

7 GRAFICO



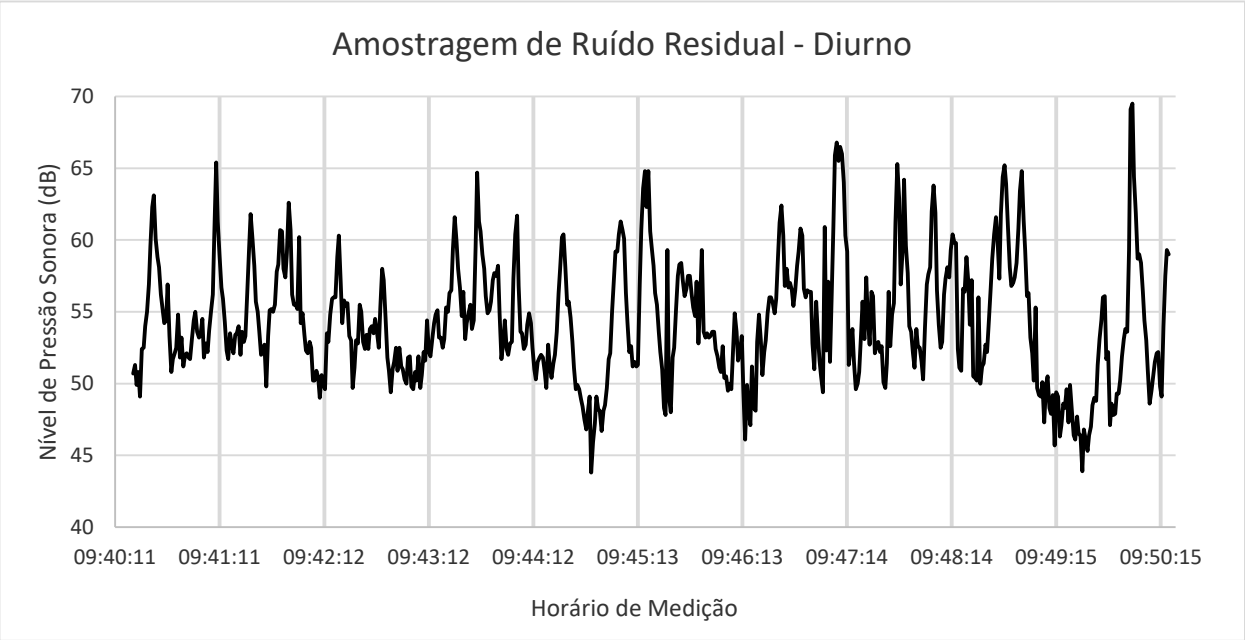


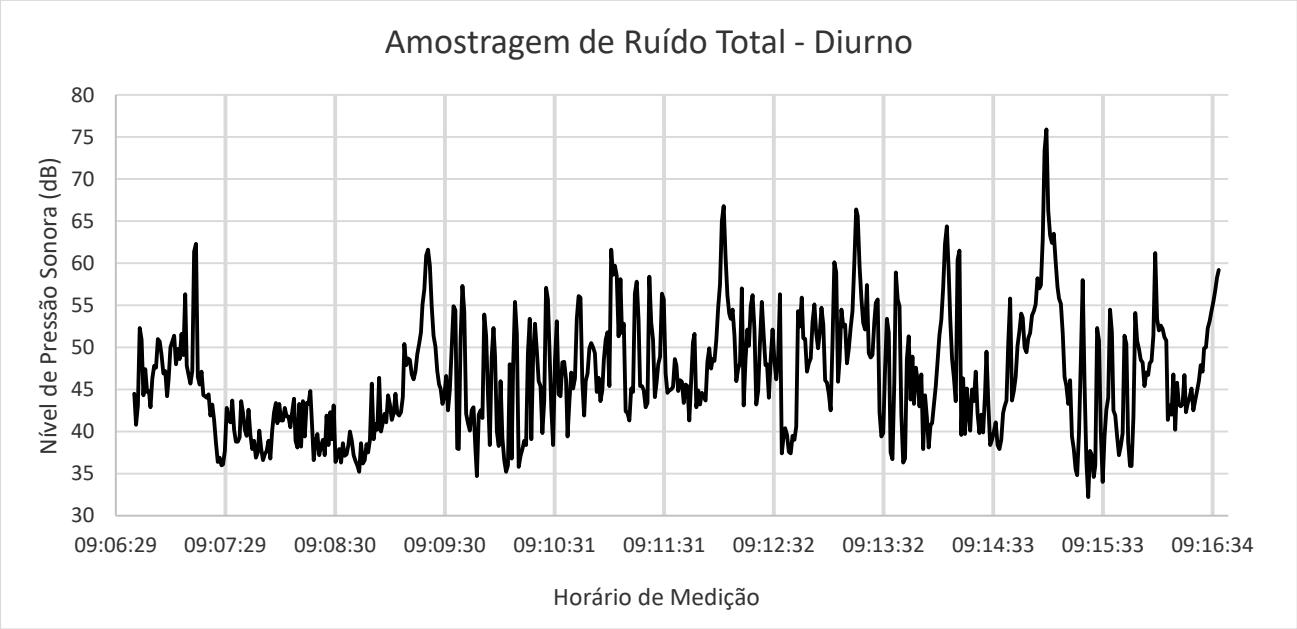
8 PLANO DE AMOSTRAGEM

O plano de amostragem nº 091/2021 compreende:
6.1 Execução da amostragem em ponto(s) de coleta.
6.2 A frequência de amostragem é conforme solicitado pelo cliente.

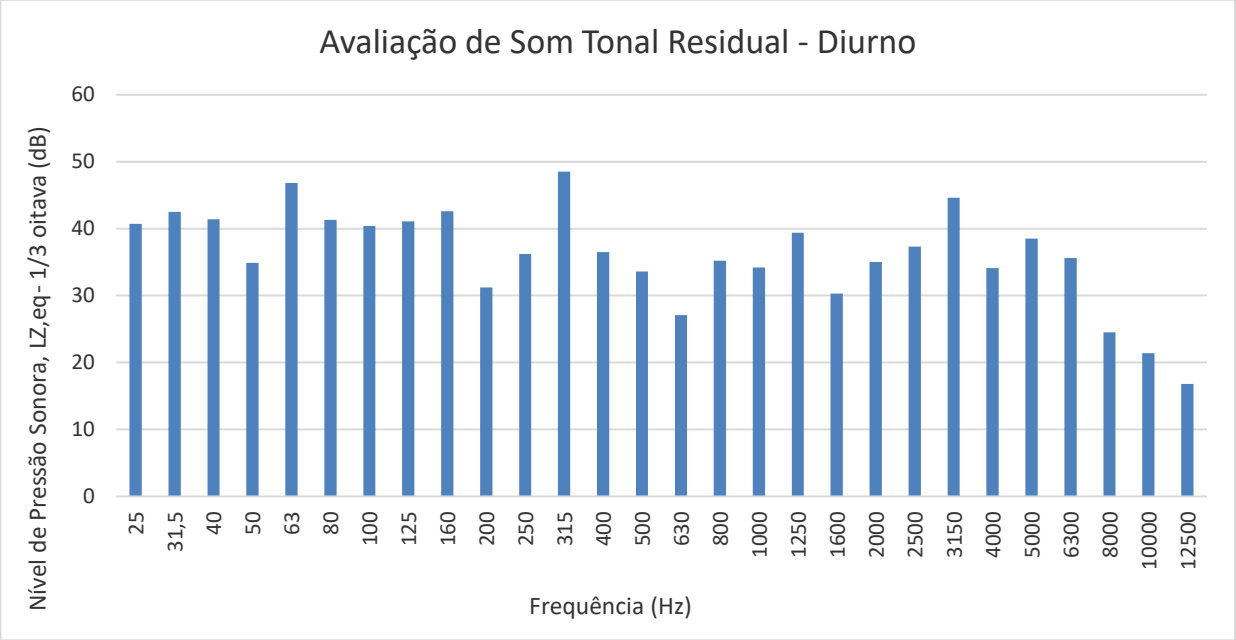
ANEXO I - Dados das amostragens e cálculo de som tonal e impulsivo

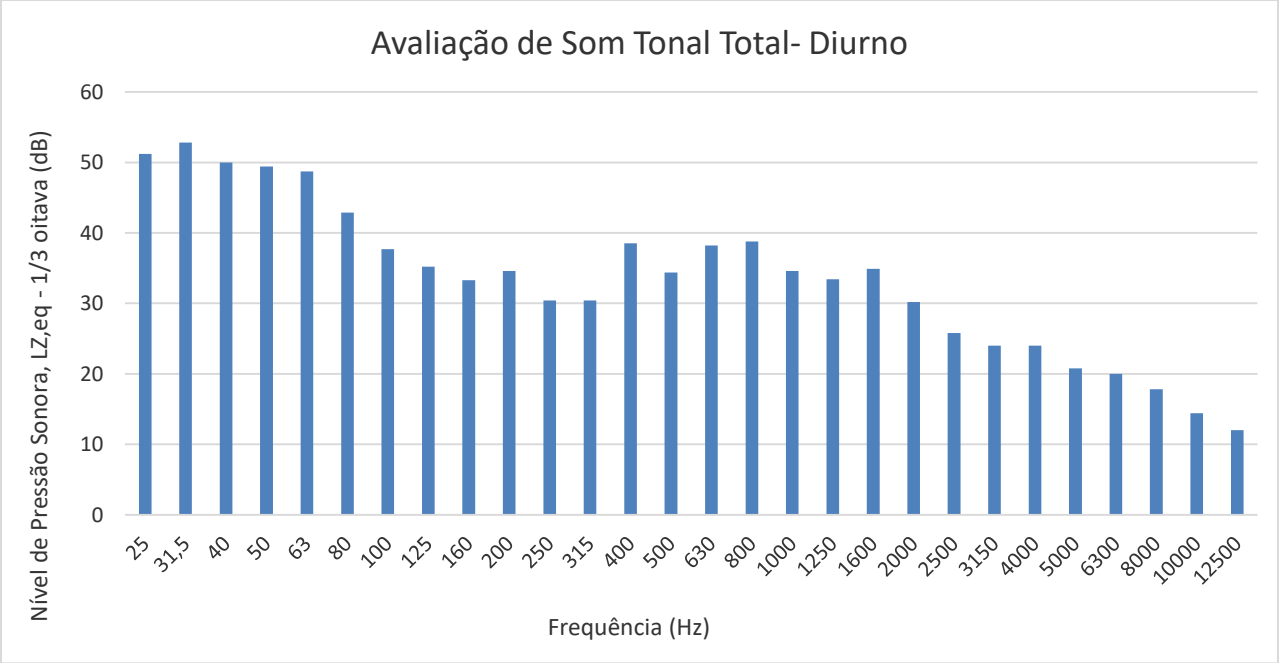
Certificado de Ensaio Nº 258745





Certificado de Ensaio Nº 258745





SENAI
IST em Meio Ambiente
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

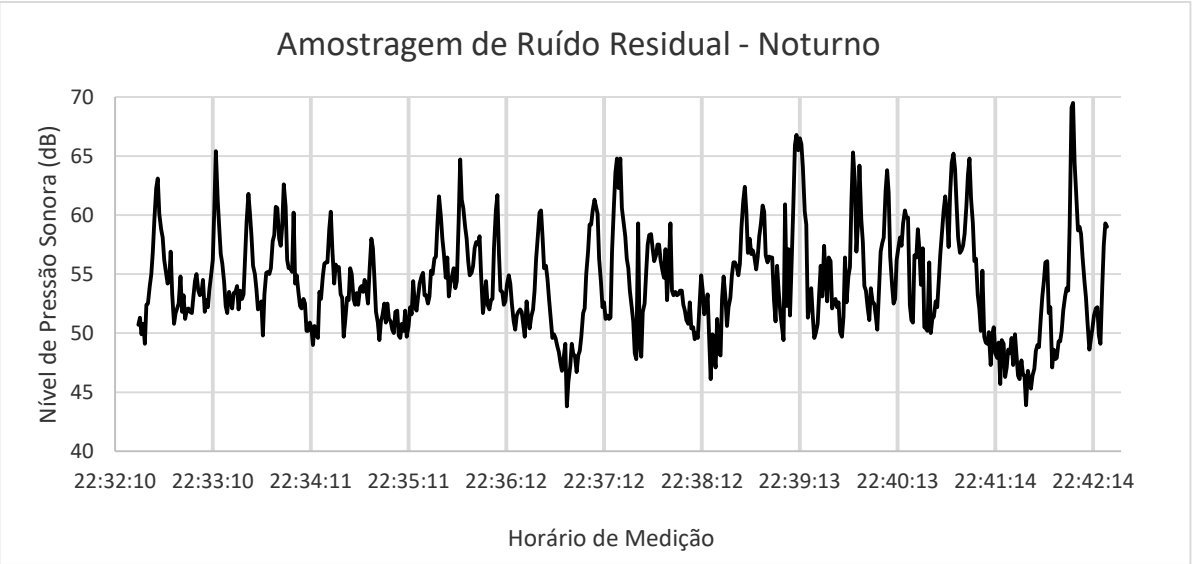
Certificado de Ensaio Nº 258745

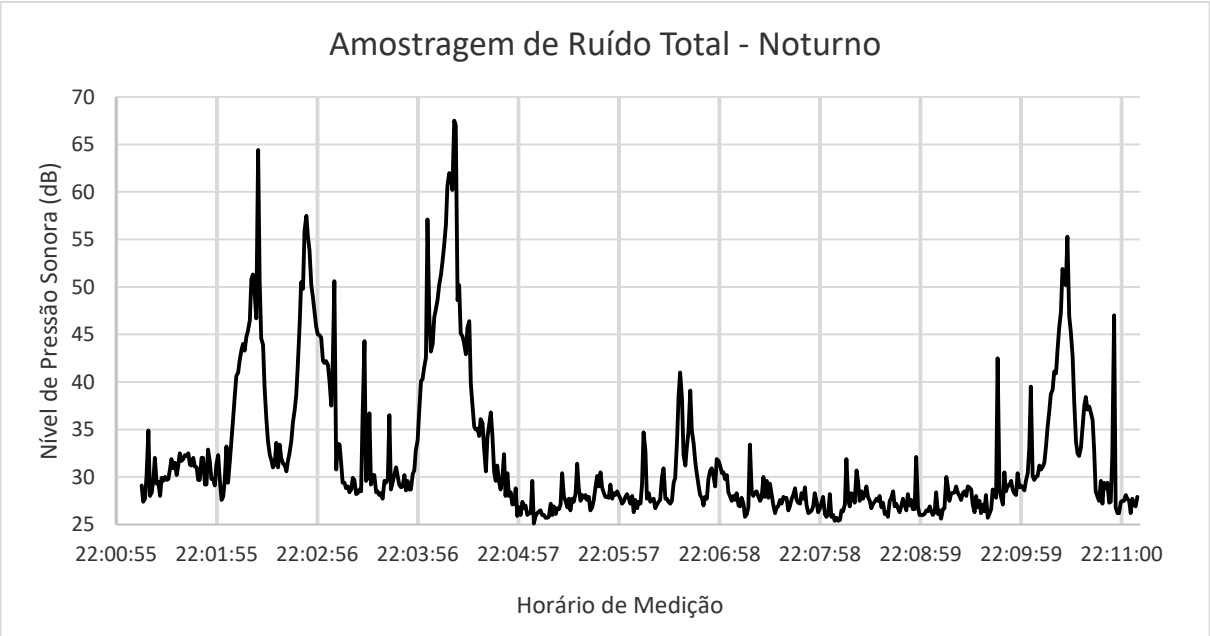
AMOSTRAGEM - PERÍODO DIURNO

Ruído Residual		Ruído Total	
Laeq, residual	56,4	**Laeq, total**	54,4
n	591,0	**n**	600,0
LAFmáx (dB)	69,5	**LAFmáx (dB)**	75,9
LAFmin (dB)	43,8	**LAFmin (dB)**	32,2
Confirma Presença de Impulsivo?	SIM	**Confirma Presença de Impulsivo?**	SIM
Presença de Tonais?	Sim	**Presença de Tonais?**	Não
LR, residual	66,4	**LR, total**	54,4

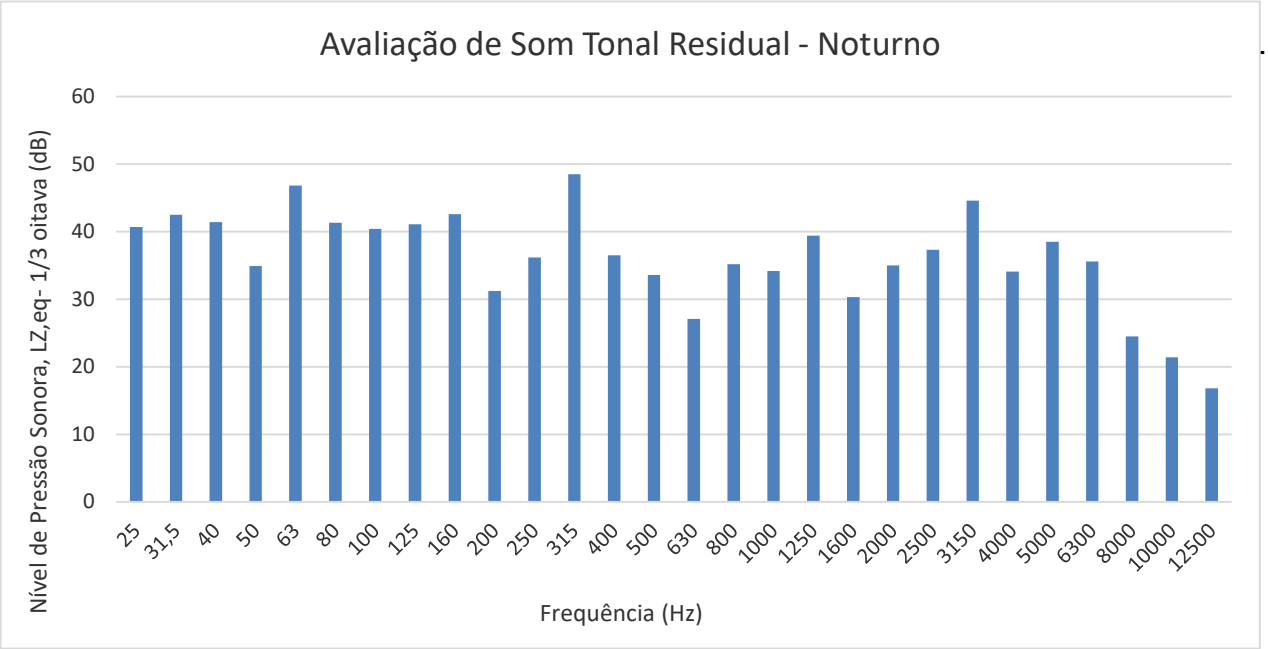
Ruído Específico	
Laeq,específico	DÚVIDA
Presença Impulsivos?	Não
Presença Tonais?	Não
LR, específico	54,4

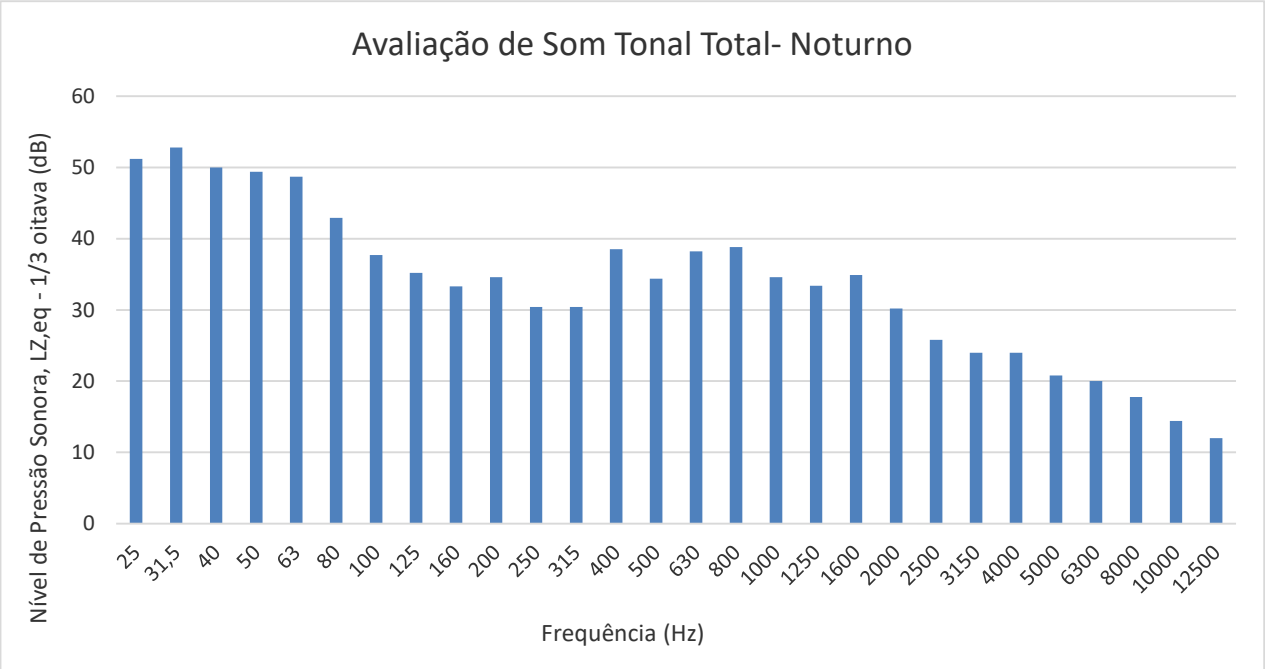
Certificado de Ensaio Nº 258745





Certificado de Ensaio Nº 258745





SENAI
IST em Meio Ambiente
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258745

PERÍODO NOTURNO

Ruído Residual		Ruído Total	
Laeq, residual	48,6	Laeq, total	46,3
n	582,0	n	600,0
LAFmáx (dB)	62,7	LAFmáx (dB)	67,5
LAFmin (dB)	37,2	LAFmin (dB)	25,1
Confirma Presença de Impulsivo?	Sim	Confirma Presença de Impulsivo?	Não
Presença de Tonais?	SIM	Presença de Tonais?	NÃO
LR, residual	58,6	LR, total	46,3

Ruído Específico	
Laeq,específico	DÚVIDA
Presença Impulsivos?	Não
Presença Tonais?	Não
LR, específico	46,3

ANEXO II - CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO

Certificado de Ensaio Nº 258745

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258745

Continuação do Certificado Nº: RBC3-11234-639

Página

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Indicação inicial e indicação após o eventual ajuste

Linearidade na faixa de referência (em 1000 Hz, com ponderação A)

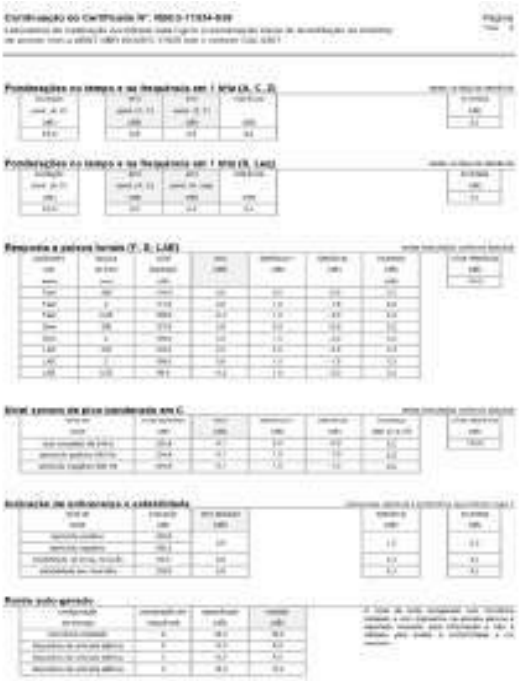
Continuação do Certificado Nº: RBC3-11234-639

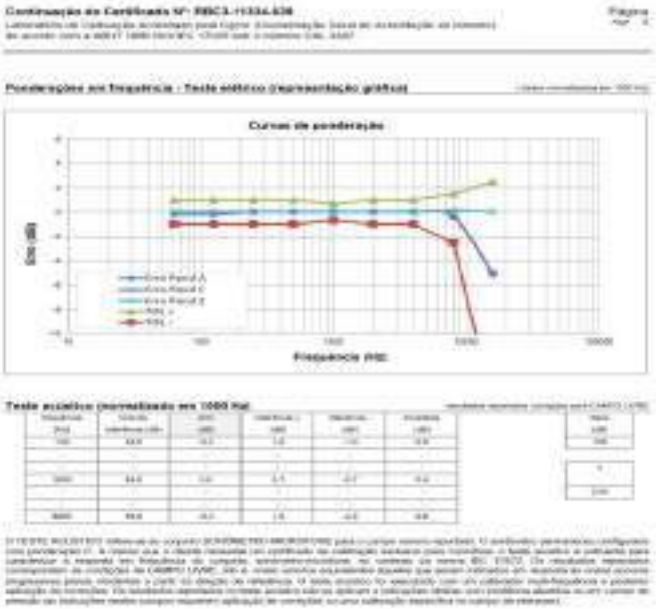
Página

Linearidade incluindo controle de faixa - não se aplica

Testes elétricos de curvas de ponderação em frequência A, C e Z (como aplicável)

Certificado de Ensaio Nº 258745





Certificado de Ensaio Nº 258745

Continuação do Certificado Nº: RBC3-11330-639 Página

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro) de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0307

Filtros de oitava de classe 1

Frequência	f_Sup	f_Inf	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	—	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	—	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	—	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	—	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

[illegible]

Continuação do Certificado Nº: RBC3-11330-639 Página

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro) de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0307

Filtros de terços de oitava de classe 1 (tabela 1/2)

Frequência	f_Sup	f_Inf	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	—	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	—	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	—	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	—	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

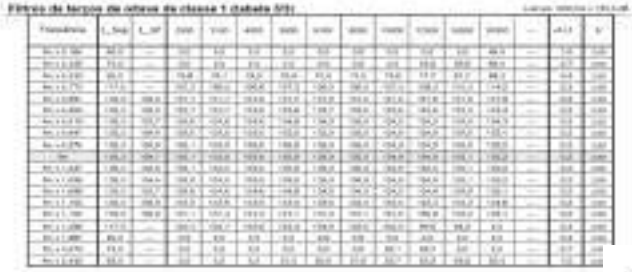
[illegible]

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

IST em Meio Ambiente

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258745



SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258745

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258745

Continuação do Certificado Nº: RBC2-11029-674

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro) de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0307.

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Results

Nível de pressão sonora e frequência

valor nominal	valor medido	tolerância a (IEC 60942:2003)		incerteza de medição	unidade da medida
94	93,94	0,45		0,68	[dB]
1000 (94 dB)	1000,1	10,0		5,1	Hz

O critério de conformidade definido na norma IEC 60942:2003 estabelece que os desvios, estabelecidos pelas incertezas expandidas de medição, não devem exceder os limites de tolerância especificados (expressos na tabela). O mesmo critério de aceitação vale para amplitude e frequência. A norma estabelece requisitos de incertezas máximas para o laboratório de calibração. O Cultlab atende tais requisitos.

(Fim do resultados)

Opiniões e interpretações (não fazem parte do escopo de acreditação)

Opinions and Interpretations (not covered by accreditation scope)

(----)

SENAI
IST em Meio Ambiente
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258746

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG

ENSAIO DE RUÍDO AMBIENTAL

PRC: 03.22

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

Cliente: ARCELORMITTAL BRASIL - MINA DO ANDRADE
Endereço: Rua Santa Mônica, próximo ao n° 185, bairro José Eloi – João Monlevade MG
Contato: Thiago Viana thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br
Guia de Autorização de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-568

Objeto: Análise de Ruído Ambienal - Avaliação do Nível de Pressão Sonora

Natureza do trabalho: Ensaios conforme ABNT NBR 10151:2019 - Acústica -Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas - Aplicação de uso geral

Mayra do Carmo Siqueira, Engenheira Química
Responsável Sibstituta pelo Laboratório de emissões Atmosféricas,
Qualidade do Ar e Ruído Ambiental
CREA MG 292616

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.
O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SENAI
IST em Meio Ambiente
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258746

1 LOCALIZAÇAO DO PONTO

1.1 Coordenadas UTM:

23 K	691822 mE	7809178 m N

1.2 Objetivo das medições

Avaliação de Nível de Pressão Sonora em áreas habitadas para atendimento a condicionante ambiental.	
Tipo de Área	Área mista predominantemente residencial

1.3 Fontes Sonoras

A fonte sonora do empreendimento corresponde aos maquinários presentes na mineração e aos sons advindos deste processo. Como o ponto é próximo a comunidade do bairro José Elói, os ruídos observados são principalmente oriundos de movimentação de pessoas e carros nas vias próximas.

1.4 Observações gerais

Fonte: Monitoramento Diurno: para o ruído específico foram observados ruídos de pássaros, ruídos de pessoas em movimento, ruídos provenientes do trânsito local e ruídos de pessoas em comércio próximo. Monitoramento Noturno: foram observados ruídos de trânsito local.

Residual: Monitoramento Diurno: para o ruído específico foram observados ruídos de pássaros, ruídos de pessoas em movimento e ruídos provenientes do trânsito local. Monitoramento Noturno: foram observados ruídos de trânsito local, de pessoas e funcionamento de estabelecimentos como bar.

Não foram observadas condições ambientais que impossibilitassem a realização das medições diurnas e noturnas nos pontos de ruído total e residual.

Certificado de Ensaio Nº 258746

2. METODOLOGIA

Ensaio	Procedimento	Norma de Referência	Faixa de medição
Medição de Nível de Pressão Sonora (ruído ambiental	PT 2245	ABNT NBR 10151:2019	18 a 137 dB

3. EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

Equipamentos	Código	N° de Série	IEC Atendidas[a]	Certificado de Calibração	Instituição	Próxima calibração
Sonômetro 01dB - Fusion	ISTMA 1032.00	12807	60651, 60804, 61672, 61260	RBC3-11334-639	CALILAB	jan/23
Clibrador Sonoro - 01dB - CAL031	ISTMA 993.00	89161	60942	RBC2-11029-674	CALILAB	mar/22
Termohigroanemômetro	ISTMA 990.00	-	-	LV00016-00951-21-R0	VISOMES	jan/22

[a] Se referem as normas internacionais de normatização dos equipamentos de medição de nível de pressão sonora, como o sonômetro e o calibrador sonoro. Para os demais equipamentos, não são aplicáveis.

4. RESULTADOS

4.1 Período da medição

Ponto	Período de Medição	Tipo de Medição	Data da Amostragem	Horário		Tempos (min)	
				Início	Fim	Medição	Integração[b]
Bairro José Elói	Diurno	Ruído Residual	09/09/2021	09:40	09:50	00:10:00	00:10:00
		Ruído Fonte	09/09/2021	09:25	09:35	00:10:00	00:10:00
Bairro José Elói	Noturno	Ruído Residual	09/09/2021	22:32	22:42	00:10:00	00:10:00
		Ruído Fonte	09/09/2021	22:17	22:27	00:10:00	08:48:00

[b] A diferença entre os tempos de medição e de integração se dá pela remoção das interferências ocorridas durante a amostragem.

4.2 Condições Ambientais do Ponto Avaliado

Período de Medição	Tipo de Medição	Temperatura (°C)	Umidade (% UR)	Velocidade dos Ventos (m/s)
Diurno	Ruído Residual	30,4	46,6	0,2
	Ruído Fonte	28,4	48,9	0,4
Noturno	Ruído Residual	23,4	48,0	0,4
	Ruído Fonte	23,5	48,2	0,9

Certificado de Ensaio Nº 258746

4.3 Método utilizado

Ponto de Medição	Método	Som Impulsivo	Som Tonal
Bairro José Elói	DETALHADO	SIM	Não

4.4 Legislação / Norma de Comparação

Legislação ou Norma Técnica	Lei Estadual 10.100, de 7 de janeiro de 1990	-

4.5 Resultados da Amostragem

Período	Ruído	LAeq,Total[c] (dB)	Incerteza[f] (dB)	LAF,máx (dB)	LAF,min (db)	Ruídos Observados	LR (db)[g]
Diurno	Ruído Residual	56,4	4,2	69,5	43,8	IMPULSIVO E TONAL	**66,4**
	Ruído Total	55,0	4,2	71,6	39,9	-	**55,0**
	Ruído Específico[d]	55,0	4,2	-	-	-	**55,0**
	RLAeq[e]	**70,0**					
Noturno	Ruído Residual	48,6	4,2	62,7	37,2	IMPULSIVO E TONAL	**58,6**
	Ruído Total	40,0	4,2	65,3	26,9	-	**40,0**
	Ruído Específico[d]	40,0	4,2	-	-	-	**40,0**
	RLAeq[e]	**60,0**					

[c] LAeq, Total - Nível de pressão sonora total.

[d] Ruído Específico = 10.Log ($10^{0,1}$Ruído Fonte Total - $10^{0,1}$Ruído Residual). Se A diferença aritmética entre LAeq,Total Fonte e LAeq,Total Residual for menor ou igual a 3 dB, não é possível determinar com alta exatidão o LAeq,Total específico (DÚVIDA). Dessa forma o LAeq, Específico pode ser considerado próximo ao LAeq,Total residual.

[e] RLAeq é o Limite de nível de pressão sonora estabelecido de acordo com: Lei Estadual 10.100, de 7 de janeiro de 1990-

[f] A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência k = 2, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

[g] LR - Quando há ocorrência de som impulsivo, soma-se ao LAeq,Total 5 dB. Quando há ocorrência de som tonal, soma-se ao Laeq,Total 5 dB. Se há ocorrência de som impulsivo e som tonal soma-se ao LAeqTotal 10 db.

5 DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que o ponto analisado conforme item 4.5, **atende** ao limite de nível de pressão sonora estabelecidos na Lei Estadual 10.100 de 1990, para o **período diurno** e para o **período noturno**, cujos limites são 70 db e 60 dB, respectivamente.

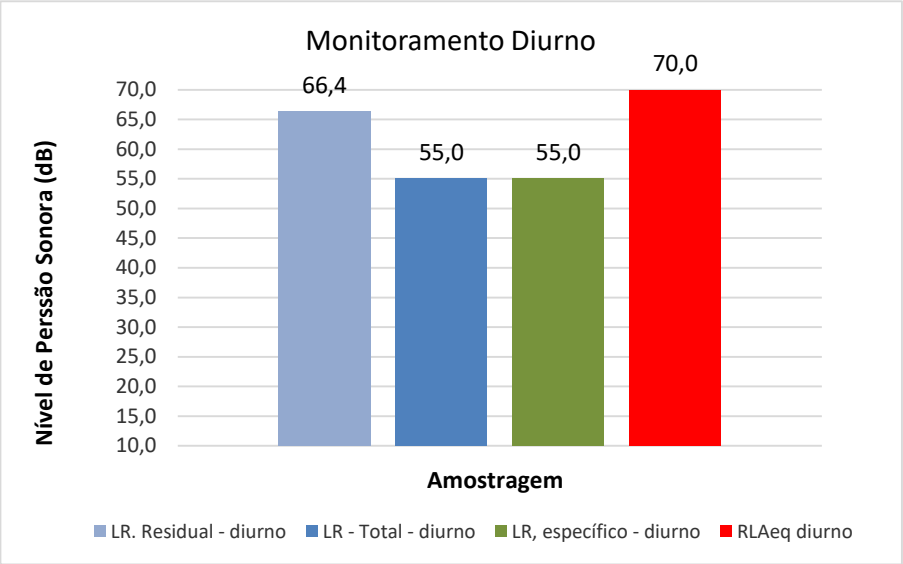
Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

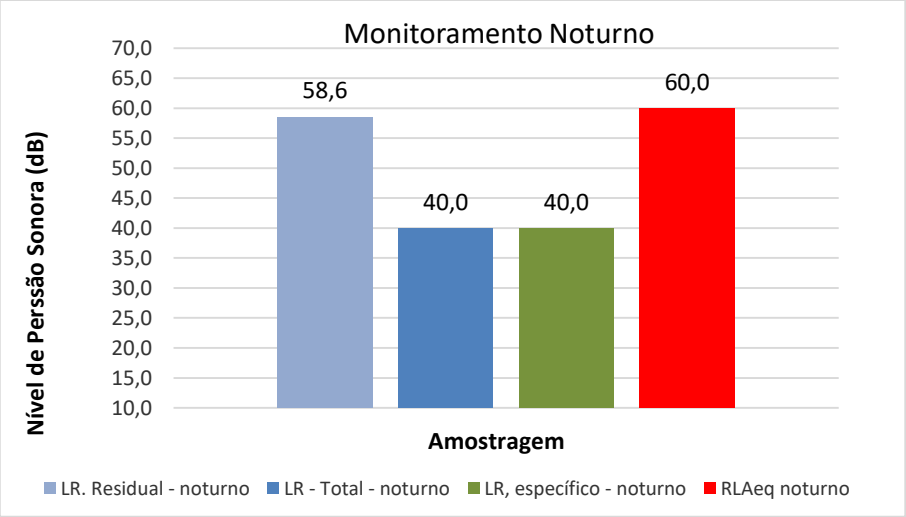
6 CONCLUSÃO

O ruído residual foi realizado em ponto onde há contribuião de sons provenientes em sua maioria, da comunidade no mesmo bairro de monitoramento do Ruído Total. Com isso, a contribuição da comunidade foi maior no ruído residual.

Certificado de Ensaio Nº 258746

7 GRAFICO



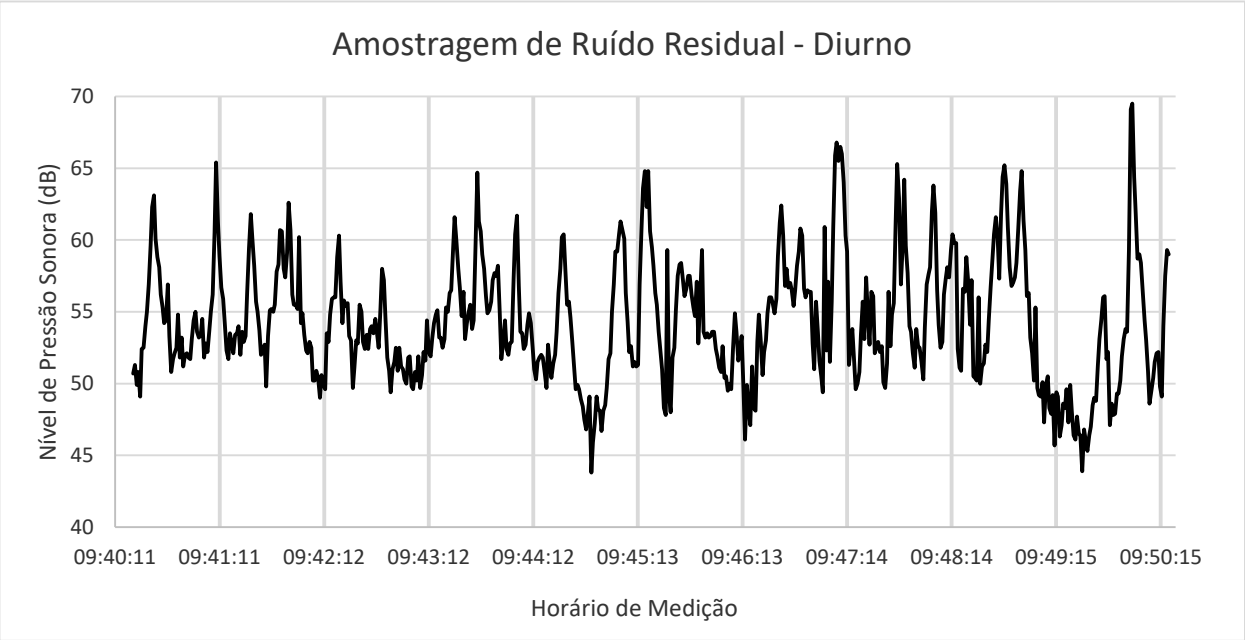


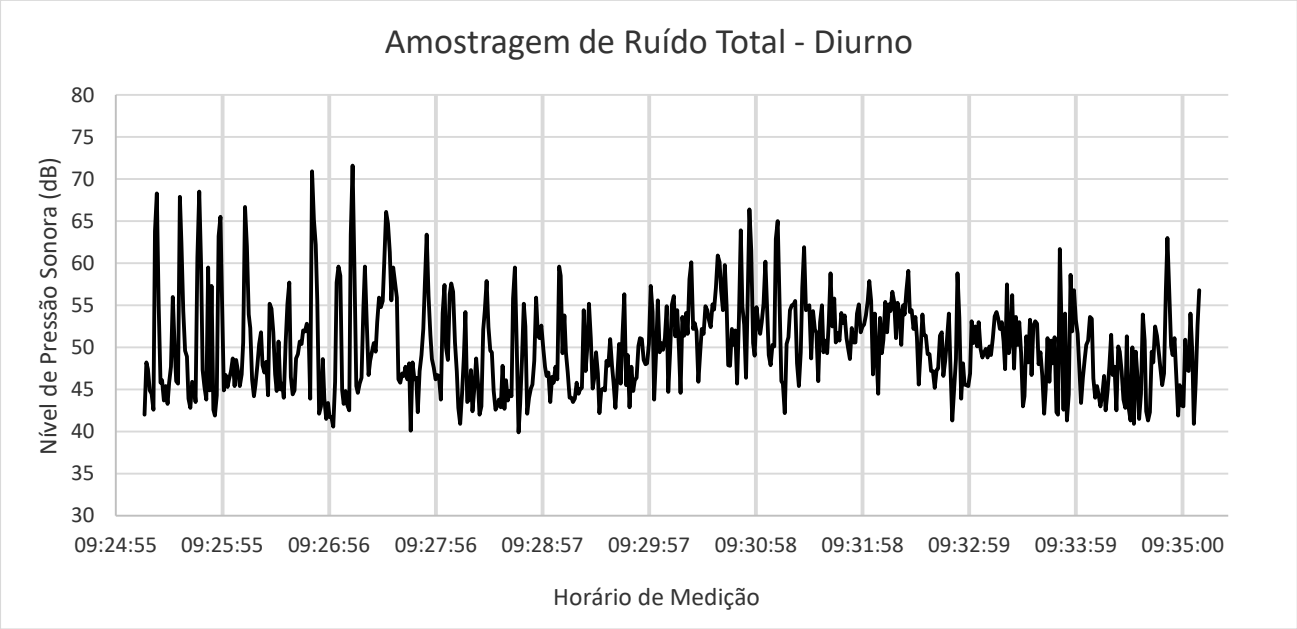
8 PLANO DE AMOSTRAGEM

O plano de amostragem nº 091/2021 compreende:
6.1 Execução da amostragem em ponto(s) de coleta.
6.2 A frequência de amostragem é conforme solicitado pelo cliente.

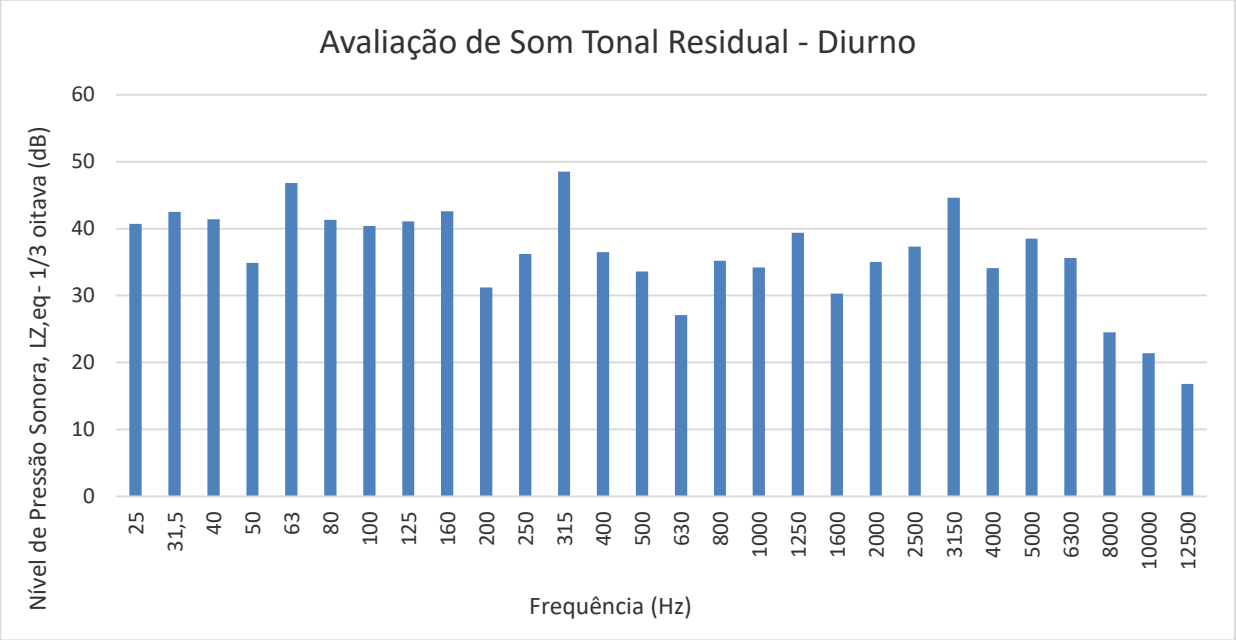
ANEXO I - Dados das amostragens e cálculo de som tonal e impulsivo

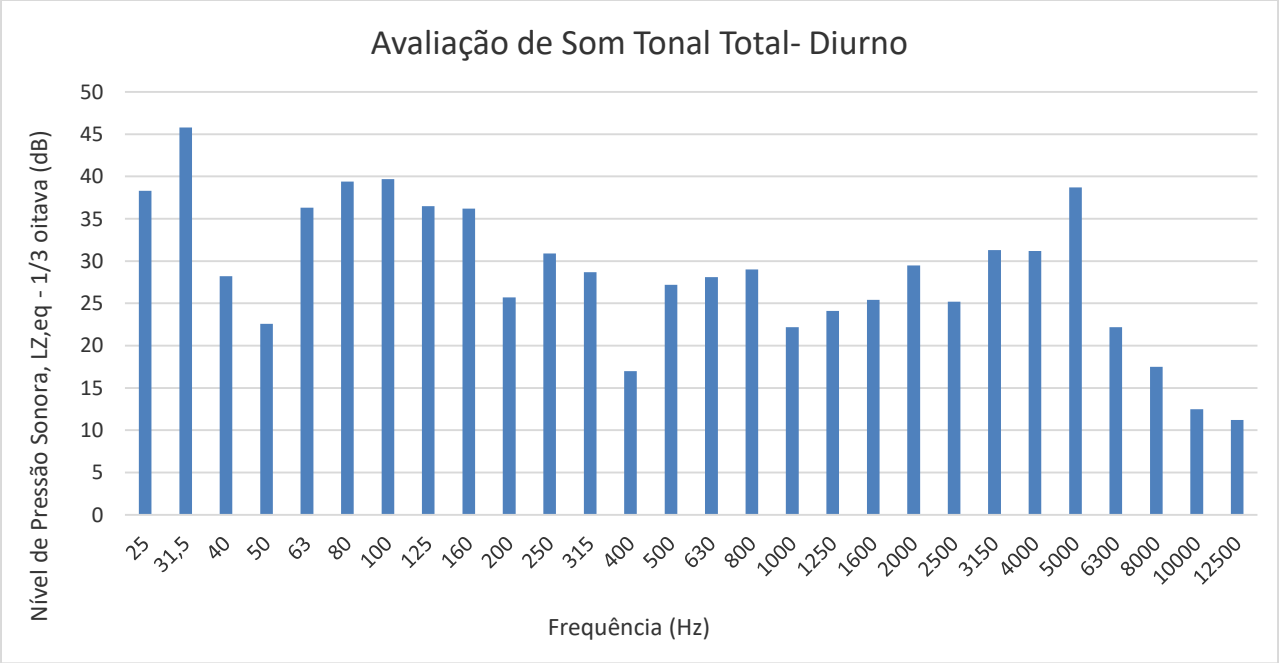
Certificado de Ensaio Nº 258746





Certificado de Ensaio Nº 258746





SENAI
IST em Meio Ambiente
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258746

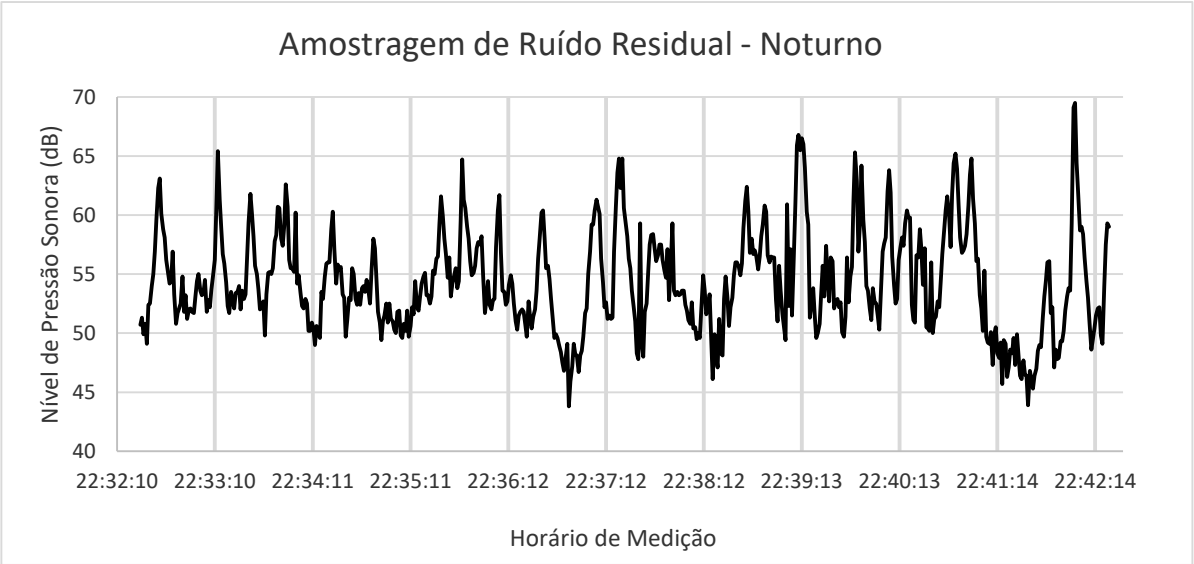
AMOSTRAGEM - PERÍODO DIURNO

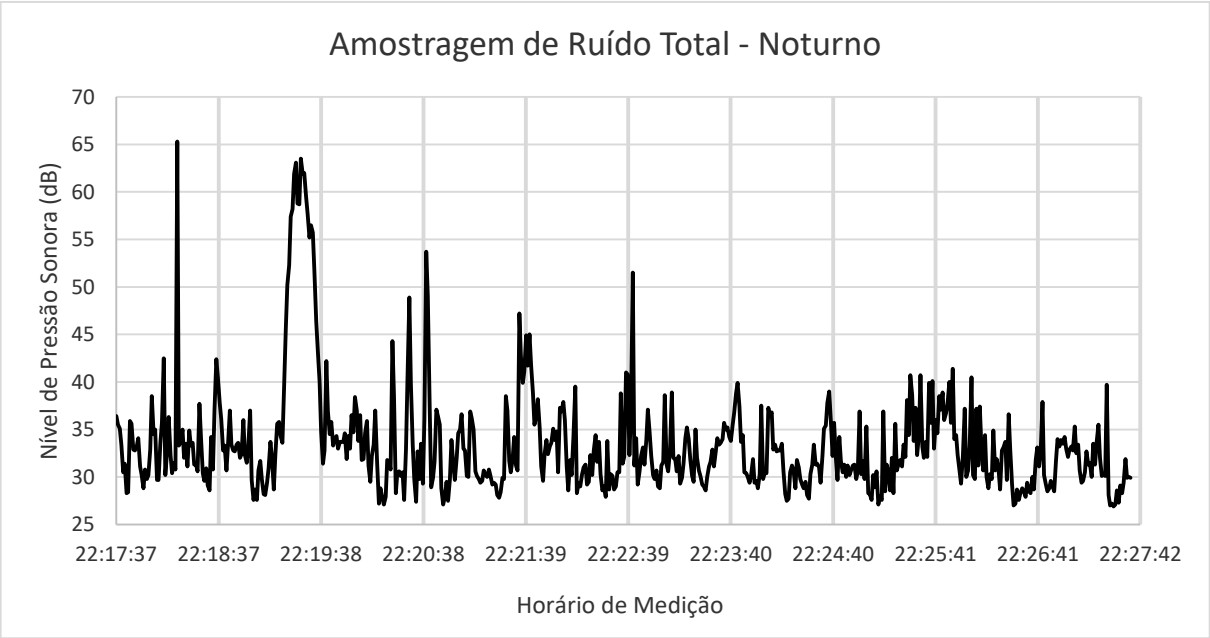
Ruído Residual		Ruído Total	
Laeq, residual	56,4	**Laeq, total**	55,0
n	591,0	**n**	600,0
LAFmáx (dB)	69,5	**LAFmáx (dB)**	71,6
LAFmin (dB)	43,8	**LAFmin (dB)**	39,9
Confirma Presença de Impulsivo?	SIM	**Confirma Presença de Impulsivo?**	SIM
Presença de Tonais?	Sim	**Presença de Tonais?**	Não
LR, residual	66,4	**LR, total**	55,0

Ruído Específico	
Laeq,específico	DÚVIDA
Presença Impulsivos?	Não
Presença Tonais?	Não
LR, específico	55,0

SENAI
IST em Meio Ambiente
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

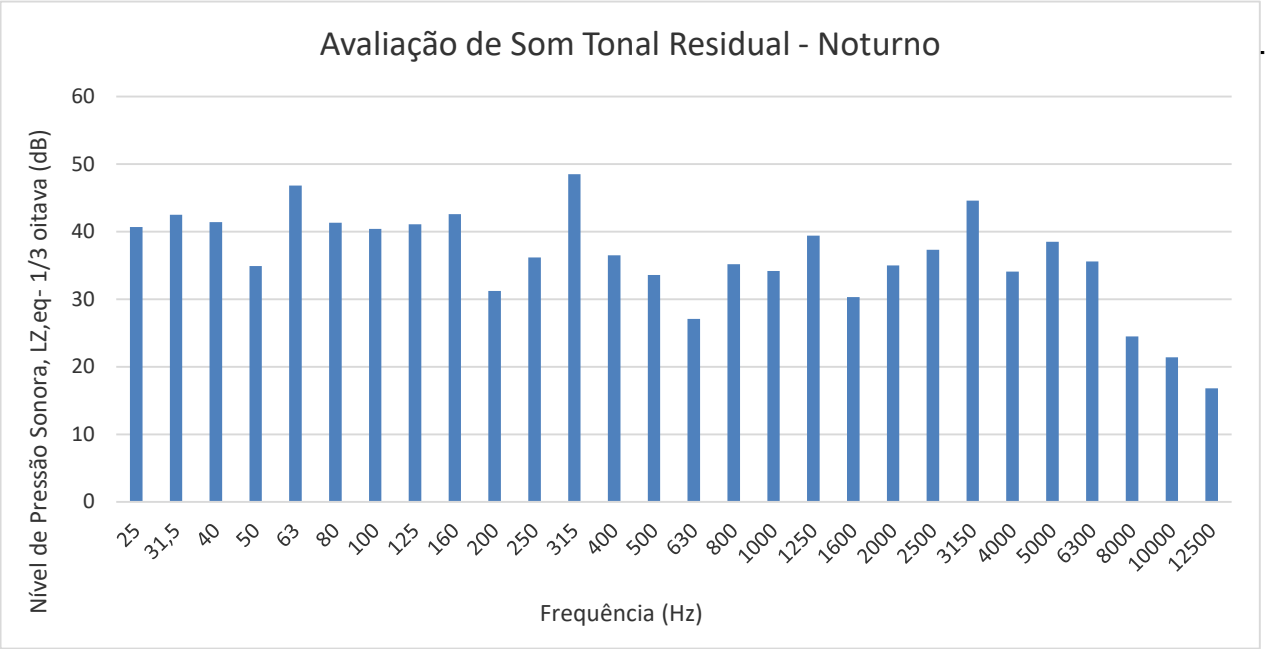
Certificado de Ensaio Nº 258746

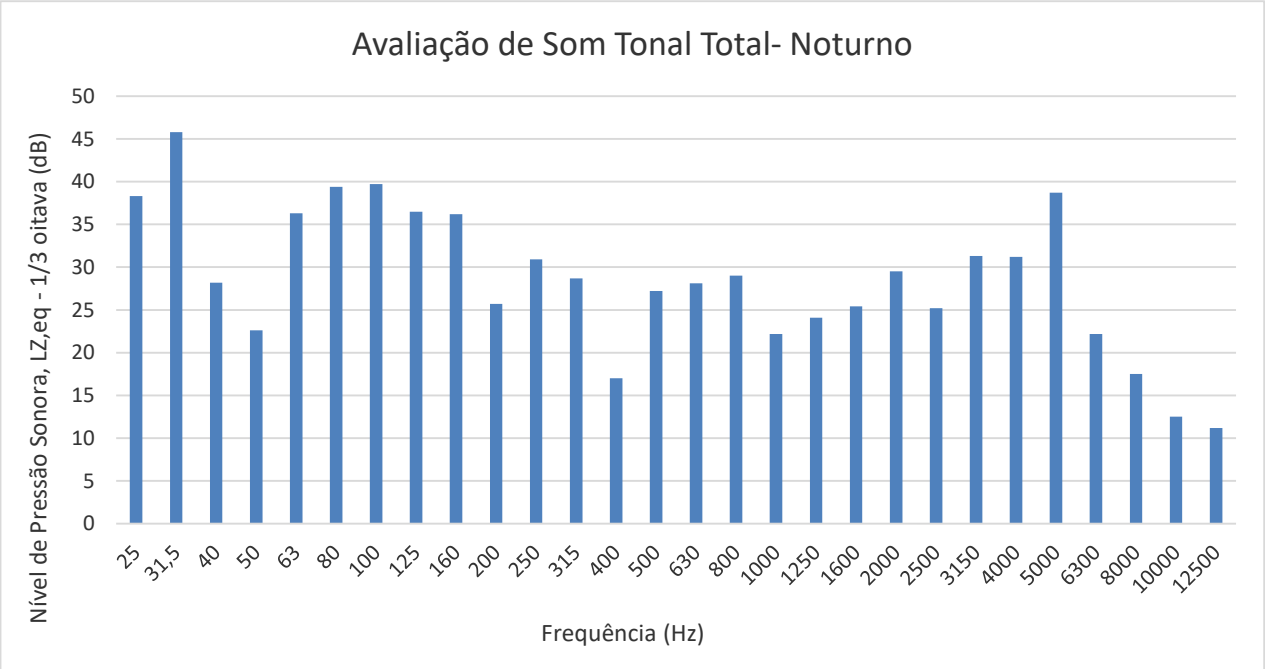




SENAI
IST em Meio Ambiente
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258746





SENAI
IST em Meio Ambiente
SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258746

PERÍODO NOTURNO

Ruído Residual		Ruído Total	
Laeq, residual	48,6	Laeq, total	40,0
n	582,0	n	528,0
LAFmáx (dB)	62,7	LAFmáx (dB)	65,3
LAFmin (dB)	37,2	LAFmin (dB)	26,9
Confirma Presença de Impulsivo?	Sim	Confirma Presença de Impulsivo?	Não
Presença de Tonais?	SIM	Presença de Tonais?	NÃO
LR, residual	58,6	LR, total	40,0

Ruído Específico	
Laeq,específico	DÚVIDA
Presença Impulsivos?	Não
Presença Tonais?	Não
LR, específico	40,0

ANEXO II - CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO

Certificado de Ensaio Nº 258746

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258746

Continuação do Certificado Nº: RBC3-11334-638

Laboratório de Calibração acreditado pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro) de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0207.

Página: 14

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Indicação inicial e indicação após o eventual ajuste

Indicação inicial	Indicação após o eventual ajuste				Frequência
	Referência	Indicação	Referência	Indicação	
	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(Hz)
	94,1	93,9	94,1	94,1	1000,0

Linearidade na faixa de referência (sem RMS HL com ponderação A)

Indicação	Erro
(dB)	(dB)
-110,0	0,0
-109,0	-0,2
-108,0	-0,2
-107,0	-0,2
-106,0	-0,1
-105,0	-0,2
-104,0	-0,2
-103,0	-0,2
-102,0	-0,2
-101,0	-0,2
-100,0	-0,2
-99,0	-0,2
-98,0	-0,2
-97,0	-0,2
-96,0	-0,2
-95,0	-0,2
-94,0	-0,2
-93,0	-0,2
-92,0	-0,2
-91,0	-0,2
-90,0	-0,2
-89,0	-0,2
-88,0	-0,2
-87,0	-0,2
-86,0	-0,2
-85,0	-0,2
-84,0	-0,2
-83,0	-0,2
-82,0	-0,2
-81,0	-0,1
-80,0	-0,1
-79,0	-0,1
-78,0	-0,1
-77,0	-0,1
-76,0	-0,1
-75,0	-0,1
-74,0	-0,1
-	-

Referência 1	Referência 2
(dB)	(dB)
0,0	0,0

Erro máximo da linearidade
(dB)
0,2

Erro médio da linearidade
(dB)
0,0

Erro de referência
(dB)
0,0

Linearidade (de 90 a 107)
(dB)
0,2

Linearidade (de 10 a 90)
(dB)
0,2

Desvio de referência
(dB)
100,0

Continuação do Certificado Nº: RBC3-11334-638

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro) de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0207.

Página: 15

Linearidade incluindo controle de faixa - não se aplica

Nível de faixa	Indicação	Erro
(dB)	(dB)	(dB)
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-

Nível de faixa	Indicação	Erro
(dB)	(dB)	(dB)
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-

Linearidade
(dB)
—

Linearidade
(dB)
—

Linearidade (+/-)
(dB)
—

Testes elétricos de curvas de ponderação em frequência A, C e Z (como aplicável)

Frequência	Erro para "A"	Referência +	Referência -
(Hz)	(dB)	(dB)	(dB)
31	-0,2	1,0	-1,0
125	-0,2	1,0	-1,0
250	0,0	1,0	-1,0
500	0,0	1,0	-1,0
1000	0,0	0,7	-0,7
2000	0,0	1,0	-1,0
4000	0,0	1,0	-1,0
8000	-0,8	1,0	-2,0
16000	-6,1	9,0	-15,0

Erro máximo
(dB)
0,2

Linearidade (+/-)
(dB)
0,2

Frequência	Erro para "C"	Referência +	Referência -
(Hz)	(dB)	(dB)	(dB)
31	0,0	1,0	-1,0
125	0,0	1,0	-1,0
250	0,0	1,0	-1,0
500	0,0	1,0	-1,0
1000	0,0	0,7	-0,7
2000	0,0	1,0	-1,0
4000	0,0	1,0	-1,0
8000	-0,1	1,0	-2,0
16000	-6,1	9,0	-15,0

Erro máximo
(dB)
0,0

Linearidade (+/-)
(dB)
0,0

Frequência	Erro para "Z"	Referência +	Referência -
(Hz)	(dB)	(dB)	(dB)
31	0,0	1,0	-1,0
125	0,0	1,0	-1,0
250	0,0	1,0	-1,0
500	0,0	1,0	-1,0
1000	0,0	0,7	-0,7
2000	0,0	1,0	-1,0
4000	0,0	1,0	-1,0
8000	-0,1	1,0	-2,0
16000	-6,0	9,0	-15,0

Erro máximo
(dB)
0,0

Linearidade (+/-)
(dB)
0,0

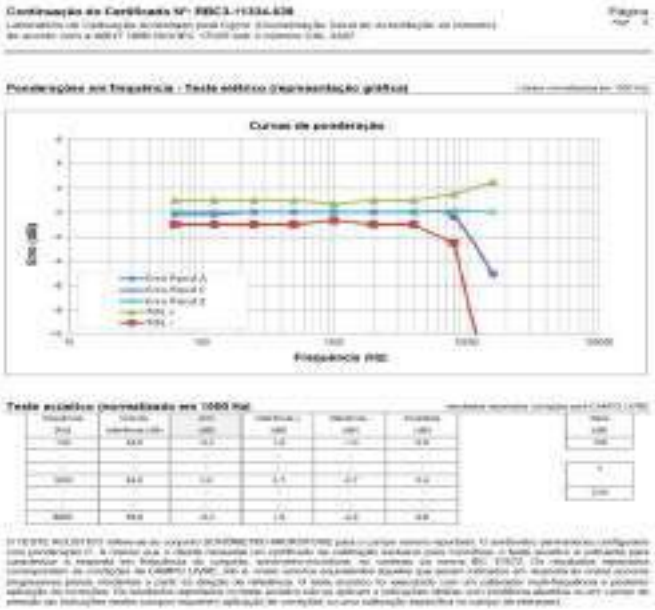
SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258746



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

IST em Meio Ambiente

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258746

Continuação do Certificado Nº: RBC3-11330-639

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro)
de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0307

Página

Filtros de oitava de classe 1

Frequência	f_{sup}	f_{inf}	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	—	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	—	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	—	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	—	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

[illegible]

Continuação do Certificado Nº: RBC3-11330-639

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro)
de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0307

Página

Filtros de terços de oitava de classe 1 (tabela 1/3)

Frequência	f_{sup}	f_{inf}	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	—	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	—	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	—	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	—	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

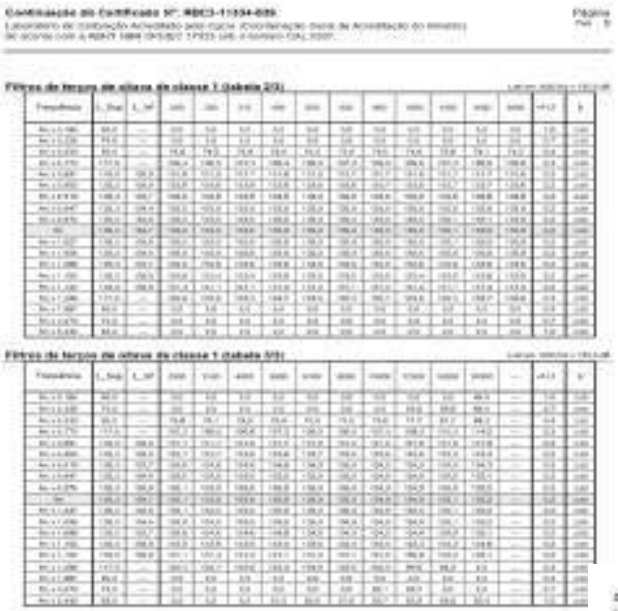
[illegible]

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

IST em Meio Ambiente

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258746



Certificado de Ensaio Nº 258746

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

SENAI

IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258746

Continuação do Certificado Nº: RBC2-11029-674

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro) de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0307.

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Results

Nível de pressão sonora e frequência

valor nominal	valor medido	tolerância a (IEC 60942:2003)		incerteza de medição	erro relativo da medida
94	93,84	0,40		0,60	[dB]
1000 (94 dB)	1000,3	10,0		0,3	Hz

O critério de conformidade definido na norma IEC 60942:2003 estabelece que os desvios, estimados pelas incertezas expandidas de medição, não devem exceder os limites de tolerância especificados (expressos na tabela). O mesmo critério de aceitação vale para amplitude e frequência. A norma estabelece requisitos de incertezas máximas para o laboratório de calibração. O Calilab atende tais requisitos.

(Fim do resultados)

Opiniões e interpretações (não fazem parte do escopo de acreditação)

Opinions and interpretations (not covered by accreditation scope)

[none]

RELATÓRIO TÉCNICO Nº 21297-3 REV00

NATUREZA DO TRABALHO: AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE VIBRAÇÃO NOS LIMITES DO EMPREENDIMENTO

CLIENTE: ARCELOR MITTAL BRASIL – MINA DO ANDRADE.
ACESSO A MINA DO ANDRADE S/N
BELA VISTA DE MINAS / MG
CEP: 35.938-000
CNPJ: 17.469.701/0086-66
INSC. ESTADUAL: 062.094007.16-30

AUTORES: LUCIANO SERGIO ALVES DA SILVA
RODRIGO KASBERGEN SILVA

DATA: 27 DE AGOSTO DE 2021

EQUIPE TÉCNICA

LUCIANO SÉRGIO ALVES DA SILVA
Engenheiro de Segurança do Trabalho
CREA/MG 18 597-MTb 4369

RODRIGO KASBERGEN SILVA
Engenheiro Mecânico
CREA/MG 80.559

WELLINGTON JOSÉ NUNES
Técnico de Monitoramento

ÍNDICE

1 - OBJETIVOS 4

2 - METODOLOGIA 4

2.1 - DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE 4

3 - LOCAIS DE MEDIÇÕES 5

3.1 - CONDIÇÔES DAS MEDIÇÕES 8

4 - CRITÉRIOS DE COMPARAÇÃO 8

5 - APARELHAGEM UTILIZADA 9

6 - RESULTADOS 10

6.1 - DIURNA SEM DETONAÇÃO 10

6.2 - DIURNA COM DETONAÇÃO 10

7 - CONCLUSÃO 11

ANEXOS 12

I - GRÁFICOS 12

II - CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO 15

III - CROQUI 21

IV - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - A.R.T. 22

1 - OBJETIVOS

O presente trabalho tem por objeto avaliação de níveis de vibração ambiental no entorno da **ARCELOR MITTAL BRASIL - MINA DO ANDRADE**, na cidade de Bela Vista de Minas / MG.

2 - METODOLOGIA

O levantamento foi realizado segundo os preceitos definidos nas metodologias indicadas abaixo:

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas	
NBR 15928: 2011	Ensaios não destrutivo- Análise de Vibrações- Terminologia.
Procedimento Interno	
POP-MON-11	AMOSTRAGEM DE VIBRAÇÃO AMBIENTAL
ISO - International Organization for Standardization	
ISO 2631	Mechanical vibration and shock-Evalution of human exposure to whole-body vibration
ISO/DIS 5349	Mechanical vibration and shock-Evalution of human exposure to whole-body vibration
CERTIFICADO DE LICENÇA AMBIENTAL N.º 0814/19	
ANEXO V	Orientação técnica para laudo técnico de avaliação de emissões sonoras

2.1 - DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE

A Regra de Decisão para a declaração da conformidade dos resultados deste relatório foi aplicada sem levar em conta a incerteza de cada parâmetro avaliado, sendo considerado o nível de risco associado à essa regra.

3 - LOCAIS DE MEDIÇÕES

As medições foram realizadas nos limites reais referentes à propriedade da empresa **ARCELOR MITTAL BRASIL - MINA DO ANDRADE** onde foram definidos 03 (três) pontos, conforme identificações abaixo:

Ponto:	01	**Coordenadas Geográficas:**	23K 0692053 / 7809586
Localização:			Rua Santa Mônica em frente ao número 209 - Bairro José Elói – João Monlevade / MG

Horário dos Monitoramentos:	**Data**	**Sem Detonação de Explosivos**	**Com Detonação de Explosivos**
	05/08/2021	10h23min	12h00min

Observações:

Via pavimentada, fluxo baixo de veículos.

- Durante o período de medição sem detonação de explosivos foi registrada a passagem de composição automóveis (tempo no histograma: 10:28, 10:29, 10:30 e 10:31).
- Detonação de explosivos ocorrida ás 12:37

Ponto:	02	**Coordenadas Geográficas:**	23K 0691012 / 7809551
Localização:			Rua Barra Mansa, 800 – Bairro Nossa Senhora do Rosário – João Monlevade - MG

Horário dos Monitoramentos:	**Data**	**Sem Detonação de Explosivos**	**Com Detonação de Explosivos**
	06/08/2021	10h00min	12h00min

Observações:

Via pavimentada, grande fluxo de veículos.

- Durante o período de medição sem detonação de explosivos foi registrada a passagem de carros de passeio (tempo no histograma: 10:02, 10:05, 10:08 e 10:09), Caminhão (tempo no histograma: 10:04) e passagem de motocicletas (tempo no histograma: 10:03 e 10:08).
- Detonação de explosivos ocorrida ás 12:39.

Ponto:	03	**Coordenadas Geográficas:**	23K 0690858 / 7809843
Localização:			Rua Barra Mansa em frente ao número 1295 – Bairro Vale do Sol – João Monlevade / MG

Horário dos Monitoramentos:	**Data**	**Sem Detonação de Explosivos**	**Com Detonação de Explosivos**
	09/08/2021	10h18min	12h12min

Observações:

Via pavimentada, fluxo baixo de veículos.

- Durante o período de medição sem detonação de explosivos foi registrada a passagem de carros de passeio (tempo no histograma: 10:24 e 10:28) e motocicletas (tempo no histograma: 10:22 e 10:27).
- Detonação de explosivos ocorrida ás 13:00.

3.1 - CONDIÇÕES DAS MEDIÇÕES

Diante da condição de excitação, foram executadas as medições por meio da fixação de uma massa de metal no solo e, no topo desta, foi fixado o acelerômetro com tomadas de sinais nas direções Vertical (Z), paralelo (Y) e perpendicular (X) ao empreendimento.

4 - CRITÉRIOS DE COMPARAÇÃO

WHIFFIN A. C. AND D.R. LEONARD - 1971		
Velocidade de Partícula - Pico - mm/s	**Reação Humana**	**Efeitos sobre as Construções**
0 - 0,15	Imperceptível pela população, não incomoda	Não causam danos de nenhum tipo
0,15 a 0,30	Limiar de percepção - possibilidade de incômodo	Não causam danos de nenhum tipo
2,0	Vibração perceptível	Vibrações máximas recomendadas ruínas e monumentos antigos
2,5	Vibrações contínuas produzem incômodo na população	Virtualmente, não há risco de dano arquitetural às construções normais
5	Vibrações incomodativas	Limiar, no qual existe risco de dano às construções
10 - 15	Vibrações desagradáveis	Causam danos arquiteturais às residências
Observação: Os valores de velocidade expressos em **pico** de partícula referem-se ao componente vertical da vibração. A medição para avaliação da resposta humana é feita no ponto onde esta se localiza. Para edificações, o valor refere-se à medição realizada no solo.		

COMPARAÇÃO ENTRE CRITÉRIOS PARA VIBRAÇÃO CONTÍNUA			
Critérios	**Classificação subjetiva**		
	Levemente Perceptível	**Claramente Perceptível**	**Perturbadora**
Reiher-Meister (1931)	0,30 mm/s a 0,90 mm/s	0,90 mm/s a 2,50 mm/s	acima de 2,50 mm/s
DIN 4150 (1939)	0,45 mm/s a 0,80 mm/s	0,80 mm/s a 1,50 mm/s	acima de 1,50 mm/s
Dieckman (1955)	0,10 mm/s a 0,60 mm/s	1,00 mm/s a 3,00 mm/s	acima de 3,00 mm/s
VDI 2057 (1963)	0,10 mm/s a 0,60 mm/s	1,00 mm/ s a 3,00 mm/s	acima de 3,00 mm/s
Richart (1970)	0,25 mm/s a 0,76 mm/s	0,76 mm/s a 2,54 mm/s	acima de 2,54 mm/s
DIN 4150 (1970)	0,10 mm/s a 0,60 mm/s	0,90 mm/s a 1,20 mm/s	acima de 2,00 mm/s
ISO/2631/DAD1 (1980)	0,10 mm/s a 0,60 mm/s	0,60 mm/s a 1,20 mm/s	acima de 2,00 mm/s
ANSI/S3.29 (1983)	de 0,14 mm/s a 0,40 mm/s para as áreas residenciais		

5 - APARELHAGEM UTILIZADA

Equipamento	Patrimônio	Marca	Modelo
Medidor	Segma 0127	Svantek	948
Software para pós-processamento	-	-	Svanpc++
Acelerômetro	Nº. serie 1420	Dytran	3143D1
GPS	Segma 0313	Garmin	Etrex
Trena	Segma 0239	SAGYMA	3m
Tripé	Segma 0236	Não aplicável	SL-2111

6 - RESULTADOS

- Valores medidos de Velocidade de Vibração - mm/s - Zero-a-Pico,

Essa medição de nível de vibração é válida para indicação de choques de curta duração. Porém indicam somente a ocorrência de pico.

- Valores medidos de Velocidade de Vibração - mm/s - RMS Nível médio de vibração (amplitude média quadrática).

Essa medição de nível de vibração é a medida mais importante, porque leva em consideração o histórico da onda no tempo e de um valor de nível o qual é relacionada à energia contida.

6.1 - DIURNA SEM DETONAÇÃO

Avaliação de Vibração Diurna										
Ponto	Pico (mm/s)			RMS (mm/s)						
	X	Y	Z	X	Y	Z	Vetor Resultante RMS (mm/s)	Incerteza (95%) K=2 RMS (mm/s)		
								X	Y	Z
01	0,50	0,60	0,50	0,10	0,10	0,10	**0,17**	0,04	0,05	0,04
02	0,50	0,50	0,70	0,10	0,10	0,10	**0,17**	0,08	0,08	0,08
03	0,50	0,40	0,40	0,10	0,10	0,08	**0,16**	0,01	0,01	0,01

6.2 - DIURNA COM DETONAÇÃO

Avaliação de Vibração Diurna										
Ponto	Pico (mm/s)			RMS (mm/s)						
	X	Y	Z	X	Y	Z	Vetor Resultante RMS (mm/s)	Incerteza (95%) K=2 RMS (mm/s)		
								X	Y	Z
01	0,60	0,60	0,50	0,10	0,10	0,09	**0,17**	0,08	0,08	0,08
02	0,60	0,70	0,90	0,10	0,10	0,10	**0,17**	0,01	0,01	0,01
03	2,00	0,70	0,90	0,10	0,10	0,10	**0,17**	0,01	0,01	0,01

7 - CONCLUSÃO

Comparando os resultados obtidos nesta campanha de monitorização em pontos situados nas redondezas **ARCELOR MITTAL BRASIL - MINA DO ANDRADE**, na cidade de Bela Vista de Minas / MG, onde foram feitas as medições, com a legislação ambiental em vigor, temos:

- **Ponto 01 Sem Detonação:**

  Os níveis de vibração encontram-se na faixa de vibração **Levemente Perceptível** de acordo com os parâmetros estabelecidos pela ISO/2631/DAD1 (1980).

- **Ponto 01 Com Detonação:**

  Os níveis de vibração encontram-se na faixa de vibração **Levemente Perceptível** de acordo com os parâmetros estabelecidos pela ISO/2631/DAD1 (1980).

- **Ponto 02 Sem Detonação:**

  Os níveis de vibração encontram-se na faixa de vibração **Levemente Perceptível** de acordo com os parâmetros estabelecidos pela ISO/2631/DAD1 (1980).

- **Ponto 02 Com Detonação:**

  Os níveis de vibração encontram-se na faixa de vibração **Levemente Perceptível** de acordo com os parâmetros estabelecidos pela ISO/2631/DAD1 (1980).

- **Ponto 03 Sem Detonação:**

  Os níveis de vibração encontram-se na faixa de vibração **Levemente Perceptível** de acordo com os parâmetros estabelecidos pela ISO/2631/DAD1 (1980).

- **Ponto 03 Com Detonação:**

  Os níveis de vibração encontram-se na faixa de vibração **Levemente Perceptível** de acordo com os parâmetros estabelecidos pela ISO/2631/DAD1 (1980).

SEGMA - SEGURANÇA DO TRABALHO E MEIO AMBIENTE LTDA
RODRIGO KASBERGEN SILVA
Engenheiro Mecânico
CREA/MG 80.559

ELABORADO POR:	REVISADO POR:
E.G.C.	

ANEXOS

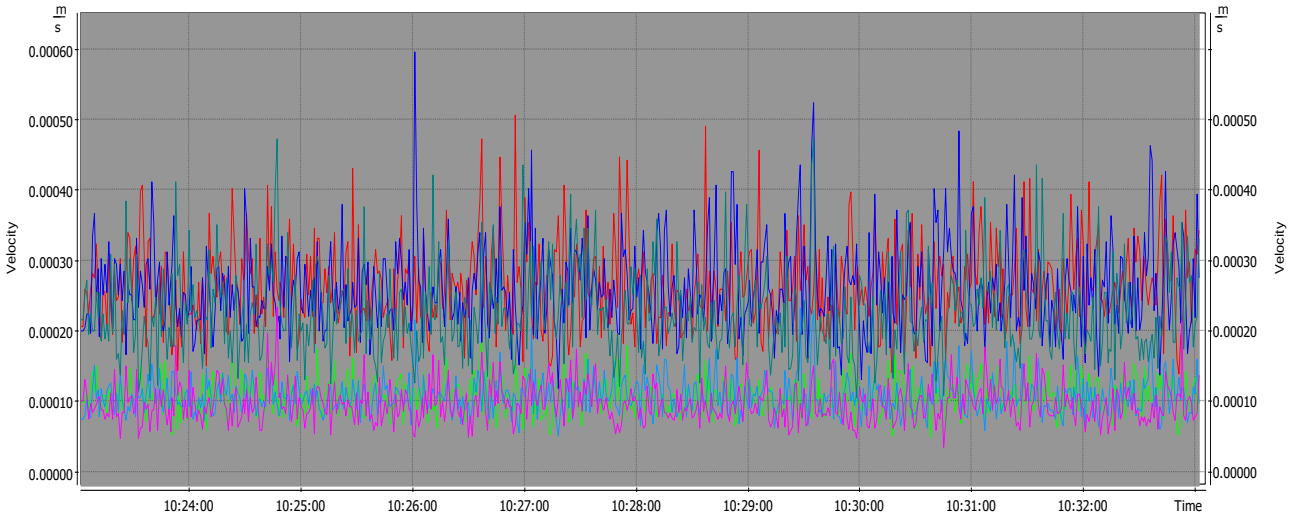
I - GRÁFICOS

PONTO 01

Sem Detonação

Buffe_42 : Logger results

Logger results

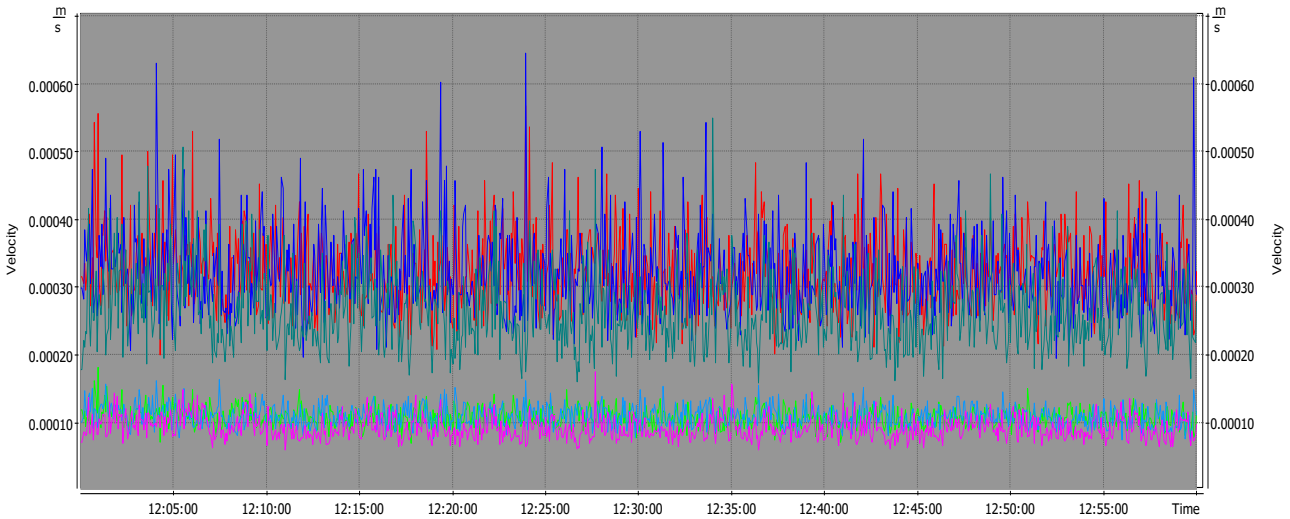


	Start	Duration	Peak [m/s]	RMS [m/s]	Peak [m/s]	RMS [m/s]	Peak [m/s]	RMS [m/s]
Info	-	-	Ch1, P1 (Vel3)	Ch1, P1 (Vel3, Lin)	Ch2, P1 (Vel3)	Ch2, P1 (Vel3, Lin)	Ch3, P1 (Vel3)	Ch3, P1 (Vel3, Lin)
Main cursor	05/08/2021 10:33:02	-	0.0003	0.0001	0.0003	0.00010	0.0003	0.0001
Inside blocks	05/08/2021 10:23:02	00:10:00.000	0.0005	0.0001	0.0006	0.0001	0.0005	0.0001

Com Detonação

Buffe_44 : Logger results, logger step = 4 s

Logger results, logger step = 4 s

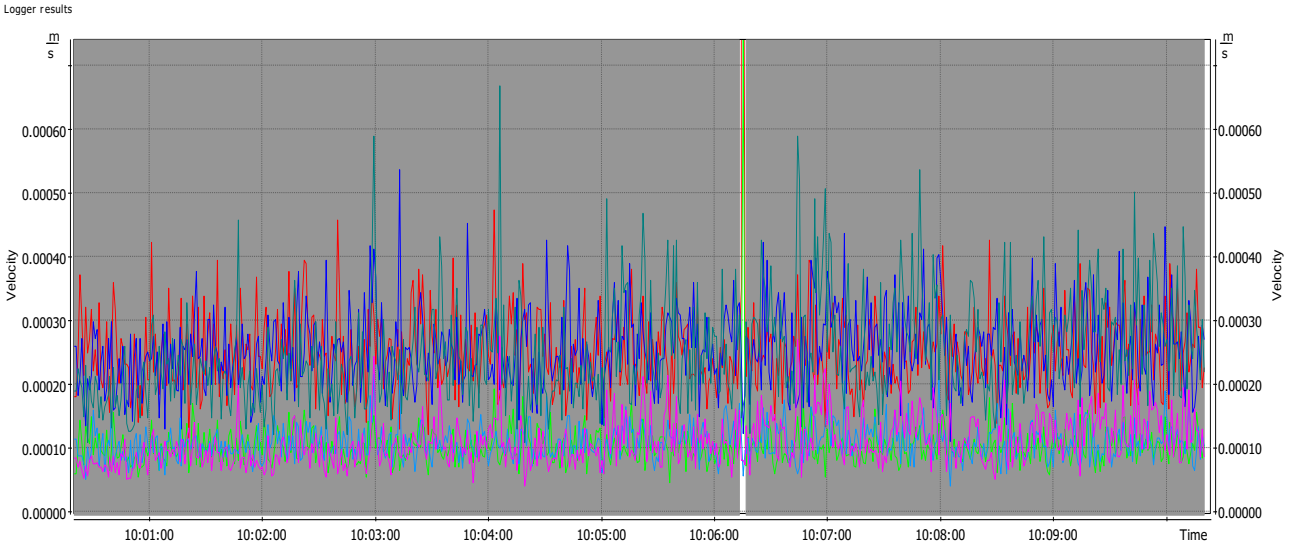


	Start	Duration	Peak [m/s]	RMS [m/s]	Peak [m/s]	RMS [m/s]	Peak [m/s]	RMS [m/s]
Info	-	-	Ch1, P1 (Vel3)	Ch1, P1 (Vel3, Lin)	Ch2, P1 (Vel3)	Ch2, P1 (Vel3, Lin)	Ch3, P1 (Vel3)	Ch3, P1 (Vel3, Lin)
Main cursor	05/08/2021 13:00:00	-	0.0003	0.0001	0.0003	0.0001	0.0003	0.00010
Inside blocks	05/08/2021 12:00:00	01:00:00.000	0.0006	0.0001	0.0006	0.0001	0.0005	0.00009

PONTO 02

Sem Detonação

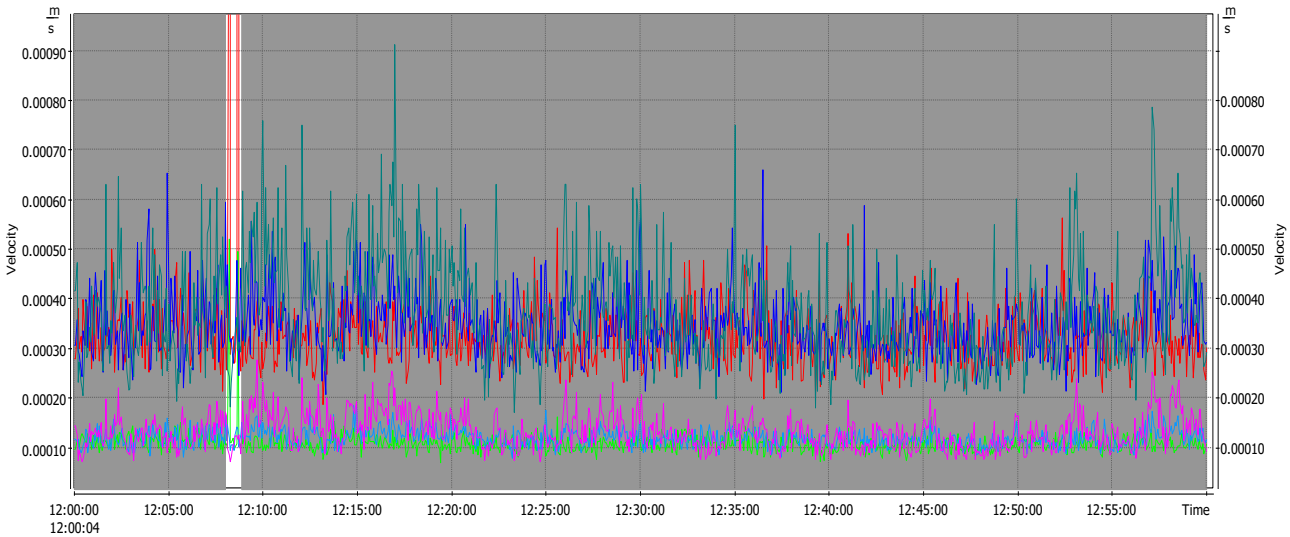
Buffe_45 : Logger results



	Start	Duration	Peak [m/s]	RMS [m/s]	Peak [m/s]	RMS [m/s]	Peak [m/s]	RMS [m/s]
Info	-	-	Ch1, P1 (Vel3)	Ch1, P1 (Vel3, Lin)	Ch2, P1 (Vel3)	Ch2, P1 (Vel3, Lin)	Ch3, P1 (Vel3)	Ch3, P1 (Vel3, Lin)
Main cursor	06/08/2021 10:10:20	-	0.0002	0.0001	0.0003	0.0001	0.0002	0.00009
Inside blocks	06/08/2021 10:00:20	00:09:56.000	0.0005	0.0001	0.0005	0.0001	0.0007	0.0001

Com Detonação

Buffe_46 : Logger results, logger step = 4 s



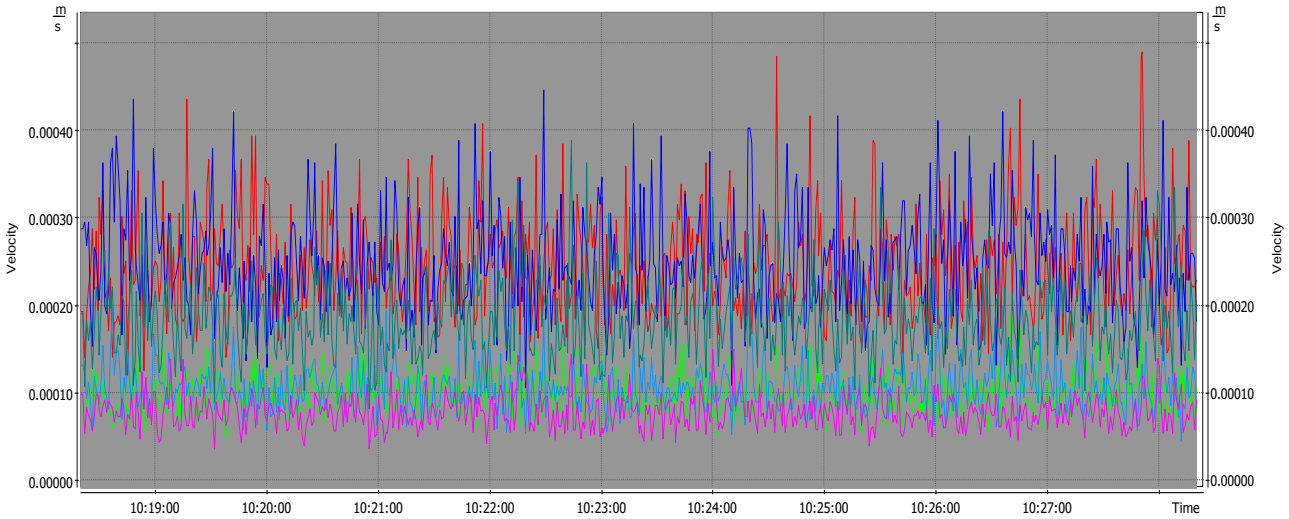
	Start	Duration	Peak [m/s]	RMS [m/s]	Peak [m/s]	RMS [m/s]	Peak [m/s]	RMS [m/s]
Info	-	-	Ch1, P1 (Vel3)	Ch1, P1 (Vel3, Lin)	Ch2, P1 (Vel3)	Ch2, P1 (Vel3, Lin)	Ch3, P1 (Vel3)	Ch3, P1 (Vel3, Lin)
Main cursor	06/08/2021 12:00:04	-	0.0003	0.00010	0.0003	0.0001	0.0004	0.0001
Inside blocks	06/08/2021 12:00:00	00:59:08.000	0.0006	0.0001	0.0007	0.0001	0.0009	0.0001

PONTO 03

Sem Detonação

Buffe_47 : Logger results

Logger results

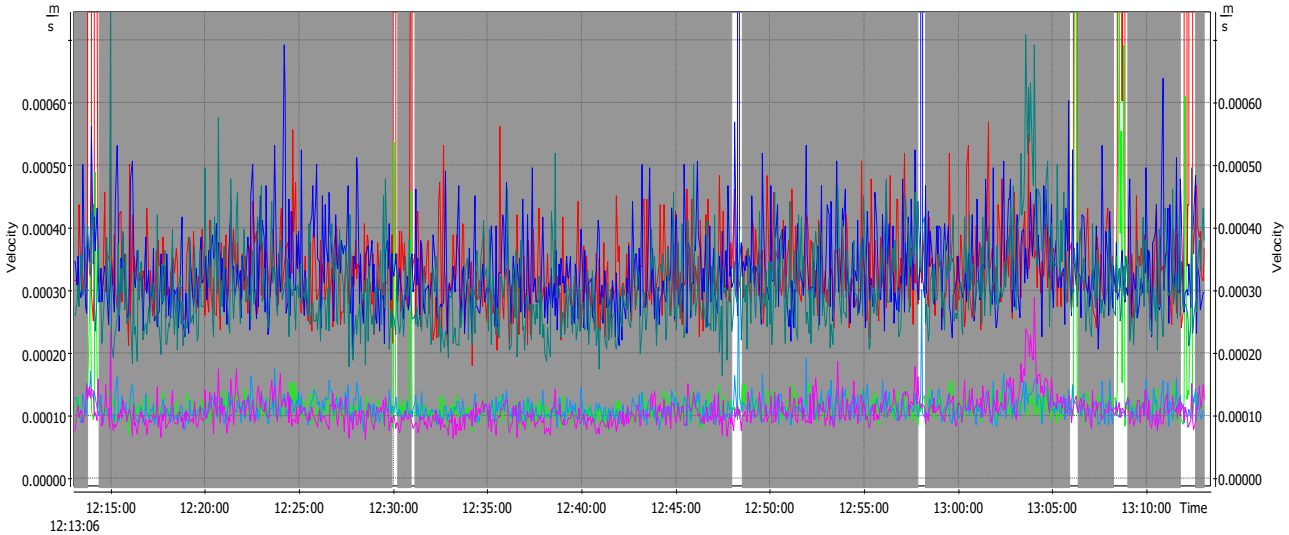


	Start	Duration	Peak [m/s]	RMS [m/s]	Peak [m/s]	RMS [m/s]	Peak [m/s]	RMS [m/s]
Info	-	-	Ch1, P1 (Vel3)	Ch1, P1 (Vel3, Lin)	Ch2, P1 (Vel3)	Ch2, P1 (Vel3, Lin)	Ch3, P1 (Vel3)	Ch3, P1 (Vel3, Lin)
Main cursor	09/08/2021 10:28:20	-	0.0002	0.0001	0.0002	0.00008	0.0002	0.00009
Inside blocks	09/08/2021 10:18:20	00:10:00.000	0.0005	0.0001	0.0004	0.0001	0.0004	0.00008

Com Detonação

Buffe_49 : Logger results, logger step = 4 s

Logger results, logger step = 4 s



	Start	Duration	Peak [m/s]	RMS [m/s]	Peak [m/s]	RMS [m/s]	Peak [m/s]	RMS [m/s]
Info	-	-	Ch1, P1 (Vel3)	Ch1, P1 (Vel3, Lin)	Ch2, P1 (Vel3)	Ch2, P1 (Vel3, Lin)	Ch3, P1 (Vel3)	Ch3, P1 (Vel3, Lin)
Main cursor	09/08/2021 12:13:06	-	0.0003	0.0001	0.0003	0.0001	0.0003	0.00008
Inside blocks	09/08/2021 12:13:02	00:55:56.000	0.002	0.0001	0.0007	0.0001	0.0009	0.0001

II - CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

TOTAL SAFETY
CALILAB – Laboratório de Calibração e Ensaios da Total Safety

Válido até 04/03/2022
Gerente de Qualidade

CALILAB - LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO E ENSAIOS
RBC - REDE BRASILEIRA
DE CALIBRAÇÃO.

CAL 0307

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº: RBC5-11020-584

1- CLIENTE/ EQUIPAMENTO

Data da calibração: 04/03/2020
Processo: 20130

Nome: Segma Segurança do Trabalho e Meio Ambiente Ltda.
Endereço: Rua David Rabelo, 210 - Jardim São José - Belo Horizonte - MG - CEP: 30820-444

Equipamento:	Medidor de Vibração	Acelerômetro (ACL-1)	Acelerômetro (ACL-2)
Marca:	Svantek	Dytran	Svantek
Modelo:	SVAN 948	3143D1	SV 38
Número de Série:	9368	1420	28050
Identificação:	0127	—	—

2- PADRÕES E INSTRUMENTAÇÃO

Descrição	Código	Certificado:	Emitente:
Acelerômetro	P295 (parthenon)	RBC5-10935-581	RBC
Sistema de Aquisição	P182	RBC 19/1023	RBC

Amplificador	P256	Sistema de Aquisição	P182
Shaker	P203	Gerador (teste dinâmico)	P128
Gerador de Ruído	P206	Termômetro	P161
Conversor Carga/ICCP	P297	Higrômetro	P151

3- INFORMAÇÕES DA CALIBRAÇÃO

Procedimento: IT-943: Método de calibração de medidor de vibrações de acordo com a norma ISO 16063-21 - Methods for the calibration of vibration and shock transducers - Part 21: Vibration calibration by comparison to a reference transducer. Resposta elétrica de acordo com a ISO 8041 - Human response to vibration - Measuring instrumentation e/ou com a ISO 2954 - Mechanical vibration of rotating and reciprocating machinery - Requirements for instruments for measuring vibration severity, como aplicável.

Características: A resposta em frequência é determinada pela resposta dinâmica por comparação com um acelerômetro padrão. O teste é feito com o acelerômetro acoplado na configuração back-to-back em um excitador dinâmico. A sensibilidade é determinada em um sistema de aquisição (analisador). O teste de linearidade segue o mesmo procedimento.

As ponderações em frequência, conforme aplicável, são verificadas através de estímulos elétricos diretos na unidade de medição. Os erros das indicações são exibidos juntamente com os limites de tolerância que a norma estabelece para aquela determinada ponderação.

Para esta calibração foi usado um sinal de excitação do tipo: ruído de banda larga e o trasdutor colado com cianocrilato na configuração correspondente.

Condições ambientais: Temperatura: 22,0 ºC, Umidade Relativa: 45 %. Temperatura média do transdutor 22,0 ºC.

Observações gerais:

1- Os resultados apresentados referem-se à média dos valores encontrados.

2- Cada Incerteza Expandida de Medição (U) relatada é declarada como a incerteza padrão da medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2,00$, que para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95 %. A incerteza padrão de medição foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02.

3- O presente certificado de calibração é válido apenas para o Medidor de Vibração / Acelerômetros acima descritos, não sendo extensivo a quaisquer outros, ainda que similares.

4- Este certificado de calibração somente pode ser reproduzido completo. Reproduções para fins de divulgação em material publicitário, bem como reproduções parciais, requerem autorização escrita do laboratório emitente. Nenhuma reprodução poderá ser usada de maneira enganosa.

5- Para os testes elétricos o laboratório conta com rastreabilidade formal na faixa de 20 Hz até 10 kHz. Para as baixas frequências são usados sinais elétricos validados no próprio laboratório. A forma de validação foi oportunamente verificada por especialista do Inmetro. Estas informações (relativas à rastreabilidade e ao método disponibilizado para as baixas frequências) foram negociadas com o cliente durante a fase de contratação. O método permite calibrar o equipamento em toda a faixa de interesse do cliente mediante uso de padrão consensado.

6- Cgcre/Inmetro is Signatory of the ILAC Mutual Recognition Arrangement. Cgcre/Inmetro is Signatory of a Bilateral Mutual Agreement with EA. Cgcre/Inmetro is signatory of the IAAC Mutual Recognition Arrangement.

Doc. Conferido 13/03/2020

Executante:

Página: 1/6

Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela Cgcre/Inmetro que avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida (ou ao Sistema Internacional de Unidades - SI).

R. Gal. Humberto de A. C. Branco, 310 – São Caetano do Sul – SP – CEP 09560-380 – Tel: (11) 4220-2600 / FAX: (11) 4220-2555

TOTAL SAFETY

CALILAB - Laboratório de Calibração e Ensaios da Total Safety

CALILAB - LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO E ENSAIOS
LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO ACREDITADO PELA Cgcre/INMETRO DE ACORDO COM A ABNT NBR ISO/IEC 17025 SOB O NÚMERO 307.

CERTIFICADO DE CALIBRAÇAO Nº: RBC5-11020-584

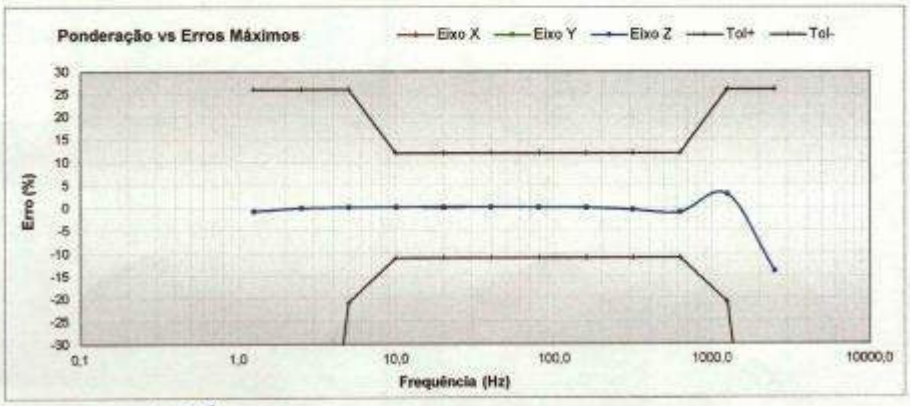
Doc. Conferido 13/03/2020

4- RESULTADOS DAS MEDIÇÕES

(Teste Elétrico - estímulo de entrada: 950 mV)

Ponderação em Frequência Wh

Frequência Nominal (Hz)	Erro Eixo X (%)	Erro Eixo Y (%)	Erro Eixo Z (%)	Fator Wh (%)	Erro máximo admissível Superior (%)	Erro máximo admissível Inferior (%)	Incerteza (%)
0,8	---	---	---	---	---	---	---
1	---	---	---	---	---	---	---
1,25	-0,8	-0,8	-0,8	0,040	26	-100	0,7
1,6	---	---	---	---	---	---	---
2	---	---	---	---	---	---	---
2,5	-0,1	-0,1	-0,1	0,158	26	-100	0,7
3,15	---	---	---	---	---	---	---
4	---	---	---	---	---	---	---
5	0,0	0,0	0,0	0,545	26	-21	0,7
6,3	---	---	---	---	---	---	---
8	---	---	---	---	---	---	---
10	0,1	0,1	0,1	0,951	12	-11	0,7
12,5	---	---	---	---	---	---	---
16	---	---	---	---	---	---	---
20	0,1	0,0	0,0	0,782	12	-11	0,6
25	---	---	---	---	---	---	---
31,5	---	---	---	---	---	---	---
40	0,0	0,0	0,0	0,411	12	-11	0,6
50	---	---	---	---	---	---	---
63	---	---	---	---	---	---	---
80	0,0	0,0	0,0	0,202	12	-11	0,6
100	---	---	---	---	---	---	---
125	---	---	---	---	---	---	---
160	0,0	0,0	-0,1	0,101	12	-11	0,6
200	---	---	---	---	---	---	---
250	---	---	---	---	---	---	---
315	-0,5	-0,5	-0,5	0,050	12	-11	0,6
400	---	---	---	---	---	---	---
500	---	---	---	---	---	---	---
630	-1,1	-1,1	-1,1	0,024	12	-11	0,6
800	---	---	---	---	---	---	---
1000	---	---	---	---	---	---	---
1250	2,9	2,9	2,9	0,009	26	-21	0,6
1600	---	---	---	---	---	---	---
2000	---	---	---	---	---	---	---
2500	-14,0	-14,0	-14,0	0,002	26	-100	0,6
3150	---	---	---	---	---	---	---
4000	---	---	---	---	---	---	---



Executante:

Página: 2/6

R. Gal. Humberto de A. C. Branco, 310 – São Caetano do Sul – SP – CEP 09560-380 – Tel: (11) 4220-2600 / FAX: (11) 4220-2555

TOTAL SAFETY

CALILAB - Laboratório de Calibração e Ensaios da Total Safety

CALILAB - LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO E ENSAIOS
LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO ACREDITADO PELA Cgcre/INMETRO DE ACORDO COM A ABNT NBR ISO/IEC 17025 SOB O NÚMERO 307.

Doc. Conferido 13 / 03 / 2020

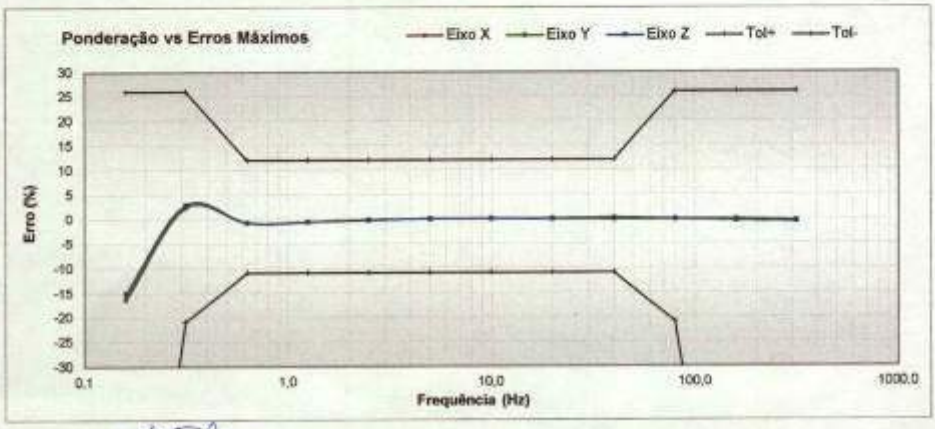
CERTIFICADO DE CALIBRAÇAO Nº: RBC5-11020-584

4- RESULTADOS DAS MEDIÇÕES

(Teste Elétrico - estímulo de entrada: 650 mV)

Ponderação em Frequência Wd / Wk

Frequência Nominal (Hz)	Erro Eixo X - Wd (%)	Erro Eixo Y - Wd (%)	Erro Eixo Z - Wk (%)	Fator Wd (%)	Fator Wk (%)	Erro máximo admissível Superior (%)	Erro máximo admissível Inferior (%)	Incerteza (%)
0,1	---	---	---	---	---	---	---	---
0,125	---	---	---	---	---	---	---	---
0,16	-16,1	-16,3	-15,1	0,155	0,078	26	-100	0,8
0,2	---	---	---	---	---	---	---	---
0,25	---	---	---	---	---	---	---	---
0,315	2,4	2,4	2,9	0,533	0,264	26	-21	0,8
0,4	---	---	---	---	---	---	---	---
0,5	---	---	---	---	---	---	---	---
0,63	-0,8	-0,8	-0,8	0,944	0,459	12	-11	0,8
0,8	---	---	---	---	---	---	---	---
1	---	---	---	---	---	---	---	---
1,25	-0,6	-0,6	-0,6	1,007	0,485	12	-11	0,8
1,6	---	---	---	---	---	---	---	---
2	---	---	---	---	---	---	---	---
2,5	-0,3	-0,3	-0,3	0,773	0,634	12	-11	0,8
3,15	---	---	---	---	---	---	---	---
4	---	---	---	---	---	---	---	---
5	0,0	0,0	-0,1	0,408	1,039	12	-11	0,8
6,3	---	---	---	---	---	---	---	---
8	---	---	---	---	---	---	---	---
10	0,0	0,0	0,0	0,202	0,988	12	-11	0,4
12,5	---	---	---	---	---	---	---	---
16	---	---	---	---	---	---	---	---
20	0,0	0,0	-0,1	0,100	0,637	12	-11	0,4
25	---	---	---	---	---	---	---	---
31,5	---	---	---	---	---	---	---	---
40	0,1	-0,2	0,0	0,050	0,316	12	-11	0,6
50	---	---	---	---	---	---	---	---
63	---	---	---	---	---	---	---	---
80	-0,2	-0,2	-0,1	0,021	0,134	26	-21	0,6
100	---	---	---	---	---	---	---	---
125	---	---	---	---	---	---	---	---
160	-0,2	-0,2	-0,4	0,005	0,029	26	-100	0,6
200	---	---	---	---	---	---	---	---
250	---	---	---	---	---	---	---	---
315	-0,4	-0,4	-0,6	0,001	0,004	26	-100	0,6
400	---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---	---



Executante:

Página: 3/6

R. Gal. Humberto de A. C. Branco, 310 – São Caetano do Sul – SP – CEP 09560-380 – Tel: (11) 4220-2600 / FAX: (11) 4220-2555

TOTAL SAFETY

CALILAB - Laboratório de Calibração e Ensaios da Total Safety

CALILAB - LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO E ENSAIOS

LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO ACREDITADO PELA Cgcre/INMETRO DE ACORDO COM A ABNT NBR ISO/IEC 17025 SOB O NÚMERO 307.

Doc. Conferido 13 / 03 / 2020

CERTIFICADO DE CALIBRAÇAO Nº: RBC5-11020-584

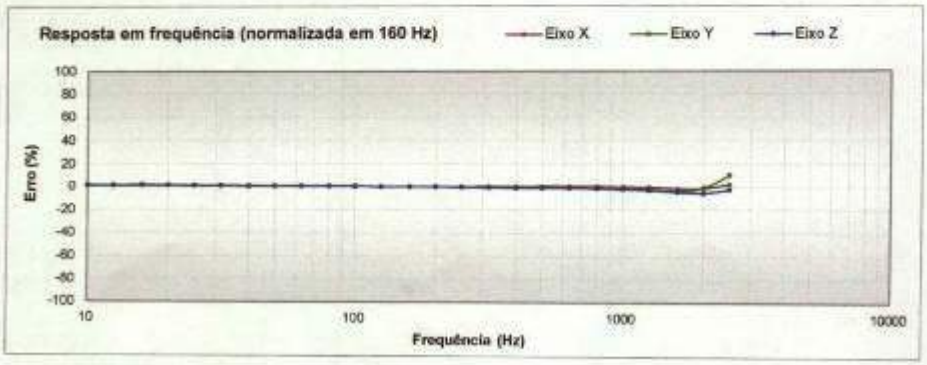
Resposta em Frequência - (Nível de excitação em 160 Hz: 10 m/s²)

Acelerômetro ACL-1

Frequência Nominal (Hz)	Eixo X Sensibilidade em [mV/(m/s²)]	Eixo X Sensibilidade norm. em [%]	Eixo Y Sensibilidade em [mV/(m/s²)]	Eixo Y Sensibilidade norm. em [%]	Eixo Z Sensibilidade em [mV/(m/s²)]	Eixo Z Sensibilidade norm. em [%]	Incerteza (%)
10	10,36	1,1	10,63	1,4	10,40	0,9	2,9
12,5	10,35	1,1	10,63	1,4	10,42	1,1	2,1
16	10,37	1,2	10,64	1,6	10,44	1,3	1,8
20	10,35	1,0	10,62	1,4	10,43	1,2	1,7
25	10,33	0,8	10,60	1,2	10,42	1,1	1,6
31,5	10,32	0,7	10,59	1,1	10,41	1,0	1,5
40	10,29	0,5	10,56	0,8	10,39	0,8	1,5
50	10,29	0,4	10,56	0,8	10,38	0,8	1,3
63	10,29	0,5	10,56	0,8	10,38	0,7	1,2
80	10,30	0,5	10,56	0,8	10,37	0,7	1,2
100	10,28	0,4	10,53	0,6	10,35	0,5	1,2
125	10,26	0,1	10,49	0,2	10,32	0,1	1,1
160	10,25	0,0	10,47	0,0	10,30	0,0	1,1
200	10,25	0,1	10,47	0,0	10,30	-0,1	1,0
250	10,26	0,2	10,46	-0,2	10,28	-0,2	1,0
315	10,28	0,3	10,44	-0,3	10,25	-0,5	1,0
400	10,28	0,4	10,40	-0,7	10,21	-0,9	1,0
500	10,30	0,5	10,39	-0,8	10,22	-0,8	0,9
630	10,32	0,7	10,37	-1,0	10,22	-0,8	0,9
800	10,32	0,7	10,34	-1,3	10,16	-1,4	0,9
1000	10,29	0,4	10,29	-1,8	10,09	-2,1	0,9
1250	10,24	-0,1	10,23	-2,4	10,01	-2,9	1,3
1600	10,13	-1,2	10,10	-3,6	9,830	-4,6	1,3
2000	10,12	-1,2	10,40	-0,7	9,727	-5,6	1,3
2500	10,54	2,8	11,59	10,7	10,06	-2,4	1,5
3150	---	---	---	---	---	---	---
4000	---	---	---	---	---	---	---
5000	---	---	---	---	---	---	---
6300	---	---	---	---	---	---	---
8000	---	---	---	---	---	---	---
10000	---	---	---	---	---	---	---

Resposta em % normalizada em 160 Hz

	Frequência Nominal (Hz)	Sensibilidade Eixo X	Sensibilidade Eixo Y	Sensibilidade Eixo Z
mV/(m/s²)	80	10,30	10,56	10,37
	160	10,25	10,47	10,30
mV/gn	80	101,01	103,56	101,69
	160	100,52	102,68	101,01



Executante:

Página: 4/6

R. Gal. Humberto de A. C. Branco, 310 - São Caetano do Sul – SP – CEP 09560-380 – Tel: (11) 4220-2600 / FAX: (11) 4220-2555

TOTAL SAFETY

CALILAB - Laboratório de Calibração e Ensaios da Total Safety

CALILAB - LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO E ENSAIOS

LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO ACREDITADO PELA Cgcre/INMETRO DE ACORDO COM A ABNT NBR ISO/IEC 17025 SOB O NÚMERO 307.

Doc. Conferido 13 / 03 / 2020

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº: RBC5-11020-584

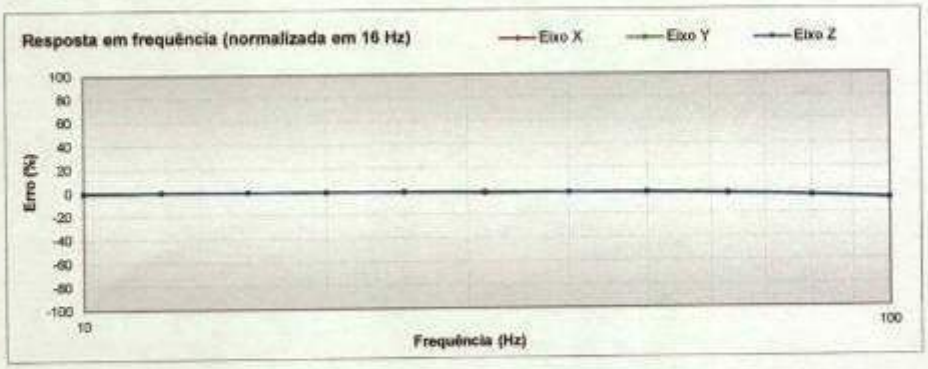
Resposta em Frequência - (Nível de excitação em 16 Hz: 10 m/s²)

Acelerômetro ACL-2

Frequência Nominal (Hz)	Eixo X Sensibilidade em [mV/(m/s²)]	Eixo X Sensibilidade norm. em [%]	Eixo Y Sensibilidade em [mV/(m/s²)]	Eixo Y Sensibilidade norm. em [%]	Eixo Z Sensibilidade em [mV/(m/s²)]	Eixo Z Sensibilidade norm. em [%]	Incerteza (%)
10	97,18	-0,3	98,27	0,6	96,93	-0,4	2,9
12,5	97,27	-0,2	97,92	0,3	97,10	-0,2	2,1
16	97,44	0,0	97,66	0,0	97,27	0,0	1,8
20	97,10	-0,4	97,40	-0,3	97,10	-0,2	1,7
25	96,75	-0,7	97,05	-0,6	96,84	-0,4	1,6
31,5	95,98	-1,5	96,09	-1,6	96,59	-0,7	1,5
40	95,98	-1,5	96,26	-1,4	95,90	-1,4	1,5
50	96,06	-1,4	96,44	-1,3	95,22	-2,1	1,3
63	94,60	-2,9	94,95	-2,8	94,10	-3,3	1,2
80	92,71	-4,9	93,30	-4,5	92,22	-5,2	1,2
100	89,87	-7,8	90,77	-7,1	89,40	-8,1	1,2
125	---	---	---	---	---	---	---
160	---	---	---	---	---	---	---
200	---	---	---	---	---	---	---
250	---	---	---	---	---	---	---
315	---	---	---	---	---	---	---
400	---	---	---	---	---	---	---
500	---	---	---	---	---	---	---
630	---	---	---	---	---	---	---
800	---	---	---	---	---	---	---
1000	---	---	---	---	---	---	---
1250	---	---	---	---	---	---	---
1600	---	---	---	---	---	---	---
2000	---	---	---	---	---	---	---
2500	---	---	---	---	---	---	---
3150	---	---	---	---	---	---	---
4000	---	---	---	---	---	---	---
5000	---	---	---	---	---	---	---
6300	---	---	---	---	---	---	---
8000	---	---	---	---	---	---	---
10000	---	---	---	---	---	---	---

Resposta em % normalizada em 16 Hz

	Frequência Nominal (Hz)	Sensibilidade Eixo X	Sensibilidade Eixo Y	Sensibilidade Eixo Z
mV/(m/s²)	16	97,44	97,66	97,27
	80	92,71	93,30	92,22
mV/gn	16	955,6	957,7	953,9
	80	909,2	914,9	904,4



Executante:

Página: 5/6

R. Gal. Humberto de A. C. Branco, 310 - São Caetano do Sul - SP - CEP 09560-380 - Tel: (11) 4220-2600 / FAX: (11) 4220-2555

TOTAL SAFETY

CALILAB - Laboratório de Calibração e Ensaios da Total Safety

CALILAB - LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO E ENSAIOS
LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO ACREDITADO PELA Cgcre/INMETRO DE ACORDO COM A ABNT NBR ISO/IEC 17025 SOB O NÚMERO 307.

CERTIFICADO DE CALIBRAÇAO Nº: RBC5-11020-584

Linearidade - Teste dinâmico (Referência: 80 Hz) - Acelerômetro ACL-1 (Eixo Z)

Aceleração de Referência (m/s²)	Aceleração Medida (m/s²)	Fundo de Escala	Erro (m/s²)	Erro (%)	Tolerância (± %)	Incerteza (%)
0,50	0,50	17,8	0,00	-0,4	---	1,5
1,00	1,00	17,8	-0,01	-0,5	---	1,1
2,00	1,99	17,8	-0,01	-0,5	---	1,0
3,00	2,99	17,8	-0,01	-0,3	---	1,0
4,00	3,99	17,8	-0,01	-0,3	---	0,9
5,00	4,98	17,8	-0,02	-0,5	---	0,9
10,00	9,99	17,8	-0,04	-0,4	---	0,9
---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---

Doc. Conferido
13 / 03 / 2020

Natalia Valin
Signatária Autorizada

Data da emissão: 05/03/2020

Página:6/6

R. Gal. Humberto de A. C. Branco, 310 – São Caetano do Sul – SP – CEP 09560-380 – Tel: (11) 4220-2600 / FAX: (11) 4220-2555

III - CROQUI

Ponto 02 - Arcelor Mittal - Mina do Andrade
Ponto 01 - Arcelor Mittal - Mina do Andrade
Ponto 03 - Arcelar Mittal - Mina do Andrade

IV - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - A.R.T.

Página 1/1

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20210171400

INICIAL

1. Responsável Técnico

RODRIGO KASBERGEN SILVA

Título profissional: **ENGENHEIRO DE SEGURANÇA DO TRABALHO, ENGENHEIRO MECÂNICO** RNP: **1401366225**

Registro: **0400000000550MG**

Empresa contratada: **SEGMA ENGENHARIA DE SEGURANCA DO TRABALHO E MEIO AMBIENTE** Registro: **T2736-MG**

2. Dados do Contrato

Contratante: **ARCELORMITTAL BRASIL 7 MINA DO ANDRADE** CPF/CNPJ: **17.469.701/0066-68**

ESTRADA ACESSO A MINA DO ANDRADE Nº: **S/N**

Complemento: Bairro: **JOSÉ ELOI**

Cidade: **BELA VISTA DE MINAS** UF: **MG** CEP: **35932000**

Contrato: **Não especificado** Celebrado em:

Valor: **R$ 6.677,40** Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

ESTRADA ACESSO A MINA DO ANDRADE Nº: **S/N**

Complemento: Bairro: **JOSÉ ELOI**

Cidade: **BELA VISTA DE MINAS** UF: **MG** CEP: **35932000**

Data de Início: **23/03/2021** Previsão de Término: **30/12/2021** Coordenadas Geográficas: **0, 0**

Finalidade: **AMBIENTAL** Código: **Não Especificado**

Proprietário: **ARCELORMITTAL BRASIL 7 MINA DO ANDRADE** CPF/CNPJ: **17.469.701/0066-68**

4. Atividade Técnica

2020 - Supervisão	Quantidade	Unidade
69 - Remuneração > MEIO AMBIENTE > CONTROLE E MONITORAMENTO AMBIENTAL > #7.1.2 - DE MONITORAMENTO AMBIENTAL	1,00	0

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

CARACTERIZAÇÃO DE RUIDO AMBIENTAL E VIBRAÇÃO AMBIENTAL

6. Declarações

- A Resolução nº 1.094/17, CONFEA, instituiu o Livro de Ordem de obras e serviços que será obrigatório para a emissão de Certidão de Acervo Técnico - CAT aos responsáveis pela execução e fiscalização de obras iniciadas a partir de 1º de janeiro de 2018. (Res. 1.094, Confea)

7. Entidade de Classe

ABEMEC - Associação de Engenharia Mecânica e Industrial de Minas Gerais

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

_____, _____ de _____ de _____

Local data

RODRIGO KASBERGEN SILVA - CPF: 036.013.576-26

ARCELORMITTAL BRASIL 7 MINA DO ANDRADE - CNPJ: 17.469.701/0066-68

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.
* O comprovante do pagamento deverá ser apresentado para comprovação da quitação

10. Valor

Valor da ART: **R$ 88,78** Registrada em: **24/03/2021** Valor pago: **R$ 17,74** Nosso Número: **8206200468**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: https://crea-mg.sitac.com.br/public/, com a chave: 2ABB6

Impresso em: 25/03/2021 às 10:32:00 por : ip 186.195.101.179

www.crea-mg.org.br crea-mg@crea-mg.org.br

Tel: 0312732 Fax:

CREA-MG

ANEXO 03 - ESPELEOLÓGIA

FG-2152-ARM-M-LI-MD05-04

PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA

CLIENTE:

ArcelorMittal

RELATÓRIO DE PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA PARA O LICENCIAMENTO AMBIENTAL DA ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Abril/2023

FONNTES GEOTÉCNICA	ArcelorMittal	**RELATÓRIO TÉCNICO**
RELATÓRIO DE PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA		

REV.	DATA	POR	REVISÃO	APROV.	DESCRIÇÃO DE REVISÕES
00	09/03/22	VHS/MVM	GVD	MMMF	EMISSÃO INICIAL
01	28/04/22	VHS/MVM	GVD/VAP	MMMF	ATENDIMENTO A COMENTÁRIOS
02	30/11/22	VHS/MVM	GVD/VAP	MMMF	EMISSÃO FINAL
03	01/02/23	VHS/MVM	GVD/VAP	MMMF	EMISSÃO FINAL
04	03/04/23	VHS/MVM	GVD/VAP	MMMF	VERSÃO FINAL – REVISÃO NOVA ADA

Esta é a folha de controle de revisões deste documento. Uma breve descrição de cada revisão do documento deverá constar nesta folha. O tipo de emissão está demarcado abaixo em negrito.

TE – TIPO DE EMISSÃO	
(A) PRELIMINAR	(E) PARA CONSTRUÇÃO
(B) PARA APROVAÇÃO	(F) CONFORME COMPRADO
(C) PARA CONHECIMENTO	(G) CONFORME CONSTRUÍDO
(D) PARA COTAÇÃO	(H) CANCELADO

Sumário

1. INTRODUÇÃO 4

2. LOCALIZAÇÃO E ACESSO 4

3. CONTEXTUALIZAÇÃO 7

4. ASPECTOS LEGAIS 8

5. METODOLOGIA 9

5.1 ETAPA PRÉ-CAMPO 9

5.2 ETAPA DE CAMPO (PROSPECÇÃO ESPELEOLOGICA) 10

5.3 ETAPA DE ESCRITÓRIO 14

6. POTENCIAL ESPELEOLÓGICO 14

6.1 CARACTERIZAÇÃO REGIONAL 15

6.1.1 Clima 15

6.1.2 Vegetação 16

6.1.3 Hidrografia 16

6.1.4 Geologia 20

6.1.5 Geomorfologia 25

6.1.6 Hipsometria 26

6.1.7 Pedologia 28

6.1.8 Uso e Ocupação do Solo 31

6.1.9 Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CECAV/CANIE) e Estudos Prévios 32

7. MAPA DE POTENCIAL ESPELEOLÓGICO 32

8. CARACTERIZAÇÃO LOCAL 38

9. DESCRIÇÃO LOCAL 45

10. DESCRIÇÃO DAS CAVIDADES 59

11. CONCLUSÃO 69

12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 71

13. ANEXO I – TABELA SÍNTESE DOS DADOS DAS CAVIDADES 76

14. ANEXO II - REGISTRO FOTOGRÁFICO DAS FEIÇÕES 79

15. ANEXO III - PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA LAVRA 830 80

16. ANEXO IV – LEVANTAMENTO ESPELEOLÓGICO PILHA 6 81

17. ANEXO V – AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO BEMISA 82

1. INTRODUÇÃO

O presente documento tem por finalidade apresentar os resultados das etapas de prospecção e compilação de dados do potencial espeleológico inserido no contexto do empreendimento ArcelorMittal Mina do Andrade, localizado nos municípios de Bela Vista de Minas, João Monlevade e Itabira, no Estado de Minas Gerais.

A caracterização do potencial espeleológico de uma área corresponde à somatória de suas características físicas, como relevo, hidrografia, vegetação, pedologia, litologia e estruturas geológicas. Além dos parâmetros supracitados são realizadas consultas ao Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas/Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CANIE/CECAV), Cadastro Nacional de Cavernas da Sociedade Brasileira de Espeleologia CNC/SBE, Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IDE SISEMA e outras bases de dados espeleológicos e trabalhos anteriores realizados na região.

Para o melhor entendimento, este relatório foi distribuído da seguinte forma:

i. Apresentação e metodologia para coleta dos dados;

ii. Exposição dos dados regionais investigados para a descrição do potencial espeleológico;

iii. Descrição das características locais;

iv. Caracterização geral das cavidades encontradas; e

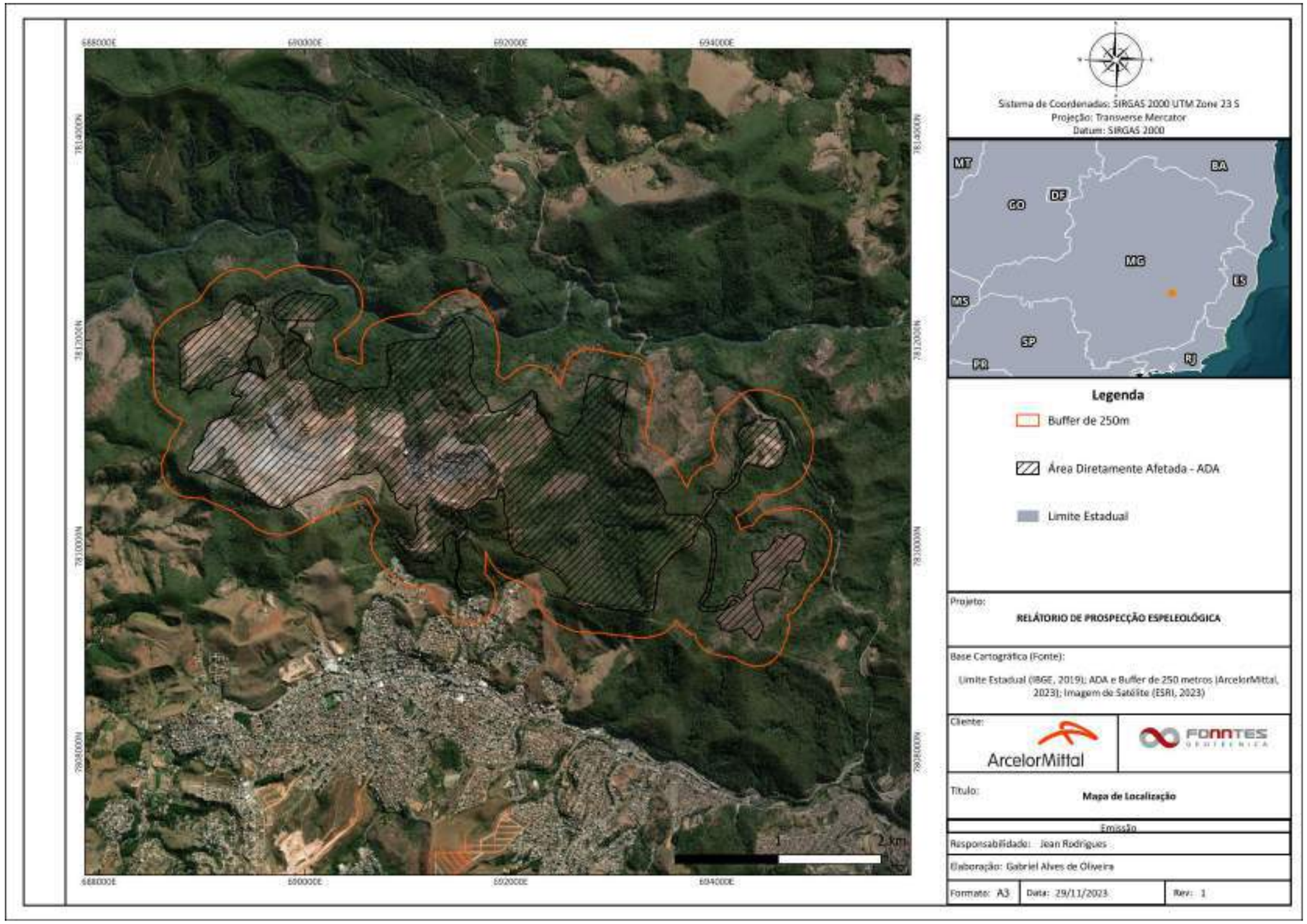
v. Considerações finais.

2. LOCALIZAÇÃO E ACESSO

A área do Empreendimento situa-se nos municípios de Bela Vista de Minas, João Monlevade e Itabira. O acesso a partir da mancha urbana da cidade de Belo Horizonte, capital do estado de Minas Gerais, é realizada por 123 km via Av. Presidente Antônio

Carlos, percorrendo-se pela via BR-381 e BR-262, até a cidade de João Monlevade. Nela, desloca-se pela Av. Armando Fajardo e pela via LMG-779 até chegar à estrada secundária Mina do Andrade, na cidade de Bela Vista de Minas.

A área alvo da prospecção possui 1477,6512 hectares, Área Diretamente Afetada (ADA) acrescida da Área Indiretamente Afetada (AIA), que corresponde à um *buffer* de 250 metros, conforme descritos na Instrução de Serviço SISEMA nº 8/2017. Ambas as áreas, ADA e *Buffer*, são apresentados no Mapa 2-1



Mapa 2-1 - Mapa de Localização dos Limites da Prospecção Espeleológica, ADA acrescido do buffer de 250 metros (AIA) da Mina do Andrade

3. CONTEXTUALIZAÇÃO

Em operação desde 1946, a Mina do Andrade pertence à ArcelorMittal desde 2008. Atualmente, essa mina atende à usina da empresa em João Monlevade e aos mercados doméstico e internacional e tem uma elevada capacidade de produção anual de *Sinter Feed* de alta qualidade, contribuindo para o progresso econômico e social de Bela Vista de Minas, João Monlevade e municípios vizinhos, gerando receitas e empregos diretos e indiretos, aliados a segurança e sustentabilidade.

Este relatório corresponde a um estudo realizado na Área Diretamente Afetada - ADA do empreendimento ArcelorMittal Mina do Andrade e na Área Indiretamente Afetada - AIA, delimitada pelo *buffer* de 250 metros. O estudo localizou vinte e duas (22) feições naturais subterrâneas, sendo elas previamente classificadas como vinte (20) cavernas, um (01) abismo e um (01) abrigo. Uma das feições identificadas já havia sido descrita no estudo prévio (ANEXO IV – LEVANTAMENTO ESPELEOLÓGICO PILHA 6). Três (3) destas feições (cavernas) encontram-se fora do buffer de 250 metros e são apresentadas neste relatório apenas para registro do trabalho de campo realizado na área, não sendo, portanto, alvo de estudos específicos.

Além disso será apresentado no ANEXO V – AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS PATRIMONIO ESPELEOLÓGICO BEMISA o Estudo de Prospecção realizado pela BEMISA, na área de estudo, que localizou 17 cavidades. Nesta peça técnica, será apresentado em forma de Tabela 5 e no Mapa 8-5. Sendo assim, o maior detalhamento dessas 17 cavidades será apresentado no ANEXO V –AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO BEMISA.

Os estudos apresentados possuem como base a Instrução de Serviço SISEMA nº 8/2017.

4. ASPECTOS LEGAIS

O Decreto Federal nº 99.556 de 01 de outubro de 1990 estabelece que as cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional constituem patrimônio cultural brasileiro e estabelecer em seu art. 3º que " *É obrigatória a elaboração de estudo de impacto ambiental para as ações ou os empreendimentos de qualquer natureza, ativos ou não, temporários ou permanentes, previstos em áreas de ocorrência de cavidades naturais subterrâneas ou de potencial espeleológico, os quais, de modo direto ou indireto, possam ser lesivos a essas cavidades, ficando sua realização, instalação e funcionamento condicionados à aprovação, pelo órgão ambiental competente, do respectivo relatório de impacto ambiental*.". A Prospecção Espeleológica é a primeira fase dos Estudos Espeleológicos que irão compor um estudo de impacto ambiental de empreendimentos em áreas de ocorrência de cavidades.

Para o estudo em questão a principal referência legal é a Instrução de Serviço SISEMA nº 08/2017 que discorre sobre os "*Procedimentos para análise dos processos de licenciamento ambiental de empreendimentos e de atividades efetiva ou potencialmente causadoras de impactos sobre cavidades naturais subterrâneas".*

Em resumo, a Instrução de Serviço SISEMA nº 8/2017, define que a prospecção espeleológica consiste na identificação, descrição, registro fotográfico, cadastramento e classificação das feições espeleológicas encontradas, estando baseada nos aspectos observados no Mapa de Potencial Espeleológico da ADA acrescida do *buffer* de 250 metros (Mapa 7-4), que para a Mina do Andrade caracteriza-se por área de 1477,6512 hectares.

5. METODOLOGIA

O trabalho foi conduzido segundo as metodologias estabelecidas nas orientações básicas para a realização de estudos espeleológicos do CECAV/ICMBio, na Instrução Normativa 02/2017 e na Instrução de Serviço SEMAD n° 08/2017.

Esse estudo foi realizado em três etapas, conforme apresentado na Figura 5-1. A primeira etapa contemplou o levantamento bibliográfico e preparações para as atividades de campo. A segunda correspondeu às atividades de campo, que ocorreram em duas campanhas: de 05 a 10 de janeiro de 2022 e de 24 de janeira a 02 de fevereiro de 2022. As atividades de campo foram realizadas por três equipes formadas por dois espeleólogos cada. A terceira etapa, atividades de escritório, contemplou o tratamento e análises dos dados adquiridos na fase anterior, além da confecção deste relatório.

Figura 5-1 - Marcos metodológicos deste trabalho em que se é possível observar as etapas e atividades realizadas.

5.1 ETAPA PRÉ-CAMPO

Esta etapa abarcou a obtenção de conhecimento teórico básico, compilação e análise de dados pré-existentes para o planejamento das saídas de campo. De modo a atender aos objetivos estipulados, analisou-se:

i. Estudos anteriores na área do empreendimento;

ii. Levantamento bibliográfico através da consulta a artigos científicos, livros, processos de licenciamento ambiental e às Bases de dados espeleológicos oficiais de cadastrado de cavidades: ICMBIO/CECAV; CANIE/CECAV; CNC/SBE; e compilação e análise de dados pré-existentes.

iii. Mapas geológicos, hipsométricos, litológicos e geomorfológicos, imagens de satélite ou aerofotométricas, mapa do potencial espeleológico da área de estudo.

Esse compêndio de informações subsidiou as etapas posteriores, análise fundamental para a compreensão do contexto geológico nas proximidades dos municípios de Bela Vista de Minas, João Monlevade e Itabira, e municípios ao entorno, no Estado de Minas Gerais.

Utilizando os *softwares ArcGis* versão 10.8 e *Google Earth Pro* foi confeccionado o Mapa 7-4 - Mapa Multicritério do Potencial Espeleológico da Mina do Andrade com base nos parâmetros regionais e determinados traçados de caminhamentos, buscando validar e verificar as áreas com maior probabilidade de ocorrência de cavidades.

Esta avaliação do potencial espeleológico é um procedimento preliminar de grande importância nos estudos espeleológicos, pois possibilita o reconhecimento das áreas mais propensas à ocorrência de feições cársticas ou pseudocársticas, permitindo assim um melhor norteamento para os caminhamentos executados em campo na fase de prospecção.

5.2 ETAPA DE CAMPO (PROSPECÇÃO ESPELEOLOGICA)

A campanha de prospecção espeleológica foi realizada em duas etapas, que ocorreram entre os dias 05 a 10 de janeiro de 2022 e entre os dias 24 de janeiro a 02 de fevereiro de 2022. As atividades foram realizadas de maneira sistemática para coleta de dados relacionados ao potencial espeleológico, de acordo com a Tabela 1.

Em novembro de 2023 foi feito um adensamento do caminhamento na Área de Lavra da 830, onde não foi encontrada nenhuma cavidade, como apresentado no anexo III - PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA LAVRA 830.

Tabela 1 - Atividades realizadas e características observadas durante as atividades, modificado de MOURA (2011).

Atividade	Descrição
Prospecção Espeleológico	Identificação e análise de estruturas e características relacionadas ao ambiente cárstico, pseudocárstico e ocorrência de cavidades, como litologia, estruturas geológicas, geomorfologia, uso e ocupação e características hidrológicas.

A ADA acrescida do *buffer* de 250m do empreendimento ArcelorMittal Mina do Andrade foi seccionada em dez (10) blocos e/ou unidades, conforme apresentado no Mapa 4.1, devido a somatória das características litológicas, estruturas geológicas, hidrografia, geomorfologia, uso e ocupação e vegetação, além de estarem restritas aos marcos topográficos da bacia de contribuição hidrológica e erosiva.