

# RIMA

Relatório de Impacto Ambiental

Ampliação da Lavra

Processo COPAM 00366/1990

Serra do Itatiaiuçu

Itatiaiuçu e Mateus Leme/MG

## ÍNDICE

<b>1 - INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>1.1 - CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES.....</b>	<b>13</b>
.....	15
<b>1.2 - IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR.....</b>	<b>15</b>
<b>1.3 - IDENTIFICAÇÃO DOS RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO EIA .....</b>	<b>16</b>
<b>1.4 - METODOLOGIA .....</b>	<b>17</b>
<b>1.5 - NACIONALIDADE E ORIGEM DAS TECNOLOGIAS A SEREM EMPREGADAS .....</b>	<b>17</b>
<b>1.6 - TIPO DE ATIVIDADE E PORTE DO EMPREENDIMENTO .....</b>	<b>18</b>
<b>1.7 - OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS .....</b>	<b>19</b>
1.7.1 - Objetivos do Empreendimento .....	19
1.7.2 - Justificativas do Licenciamento e Análise do Custo-Benefício .....	19
<b>1.8 - COMPATIBILIDADE COM PLANOS E PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS .....</b>	<b>20</b>
<b>1.9 - CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE .....</b>	<b>20</b>
<b>1.10 - ZONEAMENTO ECOLÓGICO - ECONÔMICO DE MINAS GERAIS .....</b>	<b>23</b>
<b>1.11 - UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E PRESERVAÇÃO ECOLÓGICA .....</b>	<b>24</b>
1.11.1 - Áreas Protegidas próximas à região do empreendimento .....	24
<b>1.12 - EMPREENDIMENTO ASSOCIADO E/OU DECORRENTE .....</b>	<b>26</b>
<b>2 - DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO .....</b>	<b>27</b>
<b>2.1 - CARACTERIZAÇÃO LEGAL DO DIREITO MINERÁRIO .....</b>	<b>27</b>
2.1.1 - Desmembramento da Área do Processo DNPM nº 812.593/73 .....	29
<b>2.2 - CARACTERIZAÇÃO fundiária.....</b>	<b>32</b>
<b>2.3 - CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO .....</b>	<b>34</b>
2.3.1 - Desenvolvimento da Lavra .....	34
2.3.2 - Transporte do Minério e do Estéril .....	37
2.2.3 - Beneficiamento .....	37
2.2.3.1 - Disposição de Rejeitos .....	39
2.2.3.2 - Fluxograma de Desaguamento de Rejeitos .....	40
2.2.4 - Infraestrutura de Produção e Apoio.....	41
<b>3 - ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS .....</b>	<b>42</b>
<b>4 - ÁREAS DE INFLUÊNCIA .....</b>	<b>43</b>
<b>4.1 - ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA).....</b>	<b>43</b>
<b>4.2 - ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID) .....</b>	<b>46</b>
<b>4.3 - ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII).....</b>	<b>48</b>
<b>5 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....</b>	<b>50</b>
<b>5.1 - MEIO FÍSICO.....</b>	<b>50</b>
5.1.1 - Clima.....	50
5.1.1.1 - Metodologia .....	50
5.1.1.2 - Caracterização Climática Regional.....	50
5.1.1.3 - Caracterização Climática Local .....	52

5.1.1.4 - Análise de Temperatura .....	53
5.1.1.5 - Caracterização das Direções Predominantes e Velocidades Médias dos Ventos .....	55
5.1.2 - Hidrografia.....	56
5.1.2.1 - Hidrografia Local.....	57
5.1.3 - Geomorfologia.....	58
5.1.3.1 - Geomorfologia Regional .....	59
5.1.3.2 - Geomorfologia Local.....	61
5.1.4 - Geologia .....	63
5.1.5 - Hidrogeologia .....	64
5.1.6 - Solos .....	64
5.1.7 - Espeleologia.....	67
5.1.7.1 - Introdução .....	67
5.1.7.2 - Metodologia .....	67
5.1.7.3 - Caracterização da Área.....	67
5.1.7.4 - Análise do Potencial Espeleológico .....	71
5.1.7.5 - Prospecção Espeleológica.....	72
<b>5.2 - MEIO BIÓTICO .....</b>	<b>92</b>
5.2.1- Caracterização da Vegetação e Flora .....	92
5.2.1.1 - Enquadramento da Lei da Mata Atlântica .....	94
5.2.1.2 - Fitofisionomias da ADA.....	95
5.2.2 Caracterização da Fauna.....	123
5.2.2.1 - Acervo de Informações.....	123
5.2.2.2 - Inventário de Fauna Produzido pela Usiminas .....	123
5.2.2.3 - Inventário de Fauna Produzido pela Arcelormittal na área do Processo DNPM 812.593/73.....	155
5.2.2.4 - Determinação das Áreas de Influência do Empreendimento.....	162
5.2.2.5 - Resultados .....	163
<b>5.3 - MEIO ANTRÓPICO .....</b>	<b>178</b>
5.3.1 - Metodologia .....	178
5.3.2 - Diagnóstico Socioeconômico de Itatiaiuçu.....	179
5.3.2.2 - Caracterização e Localização .....	179
5.3.2.3 - Inserção Regional .....	180
5.3.2.4 - Dinâmica Populacional .....	181
5.3.2.5 - Uso do Solo.....	182
5.3.2.6 - Aspectos Econômicos .....	183
5.3.2.7 - Setores de Atividades Econômicas .....	184
5.3.2.8 - Infraestruturas Básicas e de Serviços .....	188

5.3.2.9 - Povoados Samambaia e Córrego Fundo – Itatiaiuçu .....	190
5.3.3 - Diagnóstico Socioeconômico de Mateus Leme .....	191
5.3.3.1 - Características Gerais do Município de Mateus Leme - MG.....	191
5.3.3.2 - Inserção Regional .....	191
5.3.3.3 - Aspectos Populacionais .....	193
5.3.3.4 - Atividades Econômicas .....	194
5.3.3.5 - Infraestrutura e Nível de Vida .....	196
5.3.3.6 - Patrimônio Cultural, Lazer e Turismo .....	198
5.3.3.7 - Caracterização dos povoados da AID .....	199
<b>6 - QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS .....</b>	<b>203</b>
6.1 - Introdução .....	203
6.2 - Metodologias de Coleta e de Análise .....	205
6.2.1 - Metodologia de Coleta .....	205
6.2.1.1 - Metodologia de Análise Química.....	205
6.3 – Enquadramento dos cursos d’água e limites máximos permitidos de acordo com a Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH – MG 01/2008.....	205
6.4 - Descrição e Localização dos Pontos de Amostragem e Avaliação dos Resultados das Análises de Água.....	207
6.4.1 - Descrição e localização dos Pontos de Monitoramento Hídrico .....	207
6.4.2 - Avaliação dos Resultados das Análises físico-químicas e microbiológicas das Águas Superficiais .....	209
6.4.3 - Conclusões.....	222
<b>7 - DESCRIÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS .....</b>	<b>225</b>
7.1 - INTRODUÇÃO .....	225
7.2 - PROGNÓSTICO .....	225
7.3 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL .....	226
7.3.1 - Matriz de Leopold .....	226
7.3.2 - Matriz de Análise dos Impactos .....	227
7.4 - CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS PRINCIPAIS IMPACTOS AMBIENTAIS .....	228
7.4.1 - Impactos sobre o Meio Físico.....	228
7.4.1.1 - Alterações sobre a Topografia e a Paisagem .....	228
7.4.1.2 - Alterações sobre o Solo .....	229
7.4.1.3 - Alteração da Qualidade do Ar.....	229
7.4.1.4 - Geração de Ruídos e Vibrações .....	230
7.4.1.5 - Geração de Resíduos Sólidos .....	231
7.4.1.6 - Riscos Geotécnicos .....	232
7.4.2 - Impactos sobre o Meio Biótico.....	232
7.4.2.1 - Alteração da área como resultado da remoção da vegetação e do solo....	232
7.4.2.2 - Redução de Habitats.....	233

7.4.2.3 - Perda da Conectividade dos Ambientes .....	234
7.4.2.4 - Afugentamento da Fauna .....	234
7.4.2.5 - Aumento da Atividade Predatória .....	235
.....	236
7.4.3 - Impactos sobre o Meio Antrópico .....	236
7.4.3.1 - Suprimento de Matéria Prima .....	236
7.4.3.2 - Manutenção do Nível de Empregos .....	236
7.4.3.3 - Manutenção/Incremento do Nível de Demanda de Serviços.....	237
7.4.3.4 - Alterações e Perdas de Qualidade Ambiental .....	238
7.4.3.5 - Manutenção / incremento na Arrecadação Pública .....	238
7.4.3.6 - Estabilidade Social .....	239
<b>8 - MEDIDAS MITIGADORAS, POTENCIALIZADORAS E COMPENSATÓRIAS .....</b>	<b>241</b>
<b>8.1 - MEDIDAS MITIGADORAS E POTENCIALIZADORAS .....</b>	<b>241</b>
8.1.1 - Armazenamento do solo / Aproveitamento da biomassa .....	241
8.1.2 – Programa de Acompanhamento da Supressão/Desmate para Proteção da Fauna .....	241
8.1.3 - Medidas de Proteção à Flora.....	243
8.1.4 - Execução Criteriosa da Lavra.....	244
8.1.5 - Desmonte Controlado .....	244
8.1.6 - Disposição Adequada do Estéril .....	245
8.1.7 - Controle sobre a Emissão e Dispersão de Poeiras.....	245
8.1.8 - Implantação de Sistema de Drenagem .....	246
8.1.9 - Programa de Controle de Efluentes e da Qualidade das Águas Superficiais.....	246
8.1.10 - Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos .....	246
8.1.11 - Controle das emissões atmosféricas .....	247
8.1.12 - Programa de Manutenção Veicular.....	248
8.1.13 - Programa de Prevenção de Acidentes .....	248
8.1.14 - Programa de Recuperação de Área Degradada - PRAD .....	248
8.1.15 - Programa de Absorção e Capacitação de Mão de Obra Local .....	249
8.1.16 - Plano de Comunicação Socioambiental .....	249
8.1.17 - Programa de Educação Ambiental voltado para o Relacionamento com as Comunidades .....	250
8.1.18 - Cooperação Técnica com o Poder Público Municipal .....	251
<b>8.2 - PROGRAMAS DE MONITORAMENTO.....</b>	<b>252</b>
8.2.1 - Programa de Monitoramento da Fauna.....	252
8.2.2 - Programa de Monitoramento Hídrico .....	255
8.2.3 - Programa de Monitoramento de Efluentes .....	258
8.2.4 - Monitoramento Geotécnico da Área de Lavra .....	258

<b>8.3 - MEDIDAS COMPENSATÓRIAS.....</b>	<b>258</b>
8.3.1 - Compensação Ambiental lei 9.885/2000 (SNUC) .....	258
8.3.2 - Compensação por intervenção no bioma mata atlântica (Lei 11.428/2006 e DN nº 73/2004) .....	259
8.3.3 - Compensação florestal (Lei estadual nº 20.922/2013) .....	260
8.3.4 - Compensação ambiental por intervenção em Área de Preservação Permanente (Resolução CONAMA 369/2006).....	260
<b>9 - AVALIAÇÃO DO RISCO DE OCORRÊNCIA DE ACIDENTES AMBIENTAIS .....</b>	<b>261</b>
<b>10 - DESCOMISSIONAMENTO E RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS.....</b>	<b>262</b>
<b>11 - CONCLUSÃO .....</b>	<b>265</b>
<b>12 - BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>267</b>

## Figuras

<i>Figura 1 - Planta de Situação dos direitos minerários da ArcelorMittal Brasil S/A na Serra Azul, com destaque para a área do Processo DNPM nº 812.593/73, na qual serão ampliadas as frentes de lavra e a escala de produção. ....</i>	<i>14</i>
<i>Figura 2 - Fluxograma simplificado processo produtivo da Arcelormittal na Serra Azul, com destaque para o fluxograma do beneficiamento.....</i>	<i>15</i>
<i>Figura 3 - Área do objeto de licenciamento representada no mapa das Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade em Minas Gerais.....</i>	<i>21</i>
<i>Figura 4 - Área do empreendimento representada no mapa de áreas prioritárias para a conservação de mamíferos em Minas Gerais.....</i>	<i>22</i>
<i>Figura 5 - Área do empreendimento representada no mapa de áreas prioritárias para a conservação indicadas pelo grupo de fatores abióticos.....</i>	<i>23</i>
<i>Figura 6 - Zona Ecológico-Econômica da Área Diretamente Afetada - ADA.....</i>	<i>24</i>
<i>Figura 7 - Áreas Protegidas situadas no município do empreendimento e em seu entorno, com a localização do objeto do licenciamento.....</i>	<i>25</i>
<i>Figura 8 - Localização e vias de acesso ao empreendimento.....</i>	<i>27</i>
<i>Figura 9 - Processo DNPM nº 13.845/67 no Cadastro Mineiro.....</i>	<i>28</i>
<i>Figura 10 - Processo DNPM nº 830.316/79 no Cadastro Mineiro. ....</i>	<i>29</i>
<i>Figura 11 - Processo DNPM nº 812.593/73 no Cadastro Mineiro. ....</i>	<i>29</i>
<i>Figura 12 - Situação dos direitos minerários da ArcelorMittal na Serra Azul, com destaque para a área do Processo DNPM nº 812.593/73 no qual são apresentadas as subáreas resultantes do desmembramento do processo que está em curso. ....</i>	<i>30</i>
<i>Figura 13 - Detalhe da poligonal do Processo DNPM nº 812.593/73 e as áreas resultantes da divisão do direito minerário, mediante cessão parcial/desmembramento em favor da Mineração Usiminas. ....</i>	<i>31</i>
<i>Figura 14 - Detalhe da poligonal da área desmembrada do Processo DNPM nº 812.593/73, que foi cedida à Mineração Usiminas, que recebeu o número de processo no DNPM nº 831.390/2015, tal como exibida no portal do DNPM - cadastro mineiro). ....</i>	<i>32</i>
<i>Figura 15 - Vista em imagem dos limites das propriedades e respectivos superficiários relacionados aos direitos minerários da ArcelorMittal na Serra Azul. ....</i>	<i>33</i>
<i>Figura 16 - Situação do desenvolvimento das cavas de exploração do minério de ferro nas áreas da ArcelorMittal, destacando-se o pit conjunto com a Mineração Usiminas, no trecho oeste da área do Processo DNPM nº 812.593/1973, objeto do presente licenciamento. ....</i>	<i>35</i>
<i>Figura 17 - Fluxograma de produção de rejeitos no processo de beneficiamento do minério de ferro na planta existente na Mina Córrego Fundo.....</i>	<i>39</i>
<i>Figura 18 - Fluxograma de destinação dos rejeitos gerados no processo de beneficiamento.....</i>	<i>40</i>
<i>Figura 19 - Áreas a serem diretamente afetadas pela ampliação da lavra na área do Processo DNPM nº 812.593/73. ....</i>	<i>44</i>

<i>Figura 20 - Localização da área a ser diretamente afetada pelo empreendimento (ADA) em planta do IBGE, Folha de Igarapé, na escala de 1 : 100.000.....</i>	<i>45</i>
<i>Figura 21 - Delimitação da AID: área de entorno do empreendimento.....</i>	<i>47</i>
<i>Figura 22 - Delimitação da Área de Influência Indireta do empreendimento (AII). Fonte: imagem Google Earth. ....</i>	<i>49</i>
<i>Figura 23 - Ilustração sobre a atuação dos sistemas frontais no qual são acompanhados por anticiclones de origem polar em escala sinótica na região de Itatiaiuçu. ....</i>	<i>51</i>
<i>Figura 24 - A atuação da Alta Subtropical do Atlântico Sul (ASAS) em escala sinótica e em escala regional para a região de Itatiaiuçu.....</i>	<i>51</i>
<i>Figura 25 - Representação da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), que influencia o tempo e o clima na região de Itatiaiuçu. ....</i>	<i>52</i>
<i>Figura 26 - Comportamento climatológico da precipitação (mm).....</i>	<i>53</i>
<i>Figura 27 - Comportamento climatológico das temperaturas médias máximas e mínimas.....</i>	<i>53</i>
<i>Figura 28 - Comportamento climatológico do número de dias de chuvas mensais.....</i>	<i>55</i>
<i>Figura 29 - Direção predominante dos ventos na região de Itatiaiuçu (média anual 2008). Fonte: Estações automáticas INMET Ibirité e Florestal (MG).....</i>	<i>55</i>
<i>Figura 30 - Localização do empreendimento na Bacia Hidrográfica do Rio Paraopeba.....</i>	<i>56</i>
<i>Figura 31 - Localização do Empreendimento na bacia do ribeirão Serra Azul.....</i>	<i>57</i>
<i>Figura 32 - Localização do Empreendimento na bacia do rio Veloso. ....</i>	<i>58</i>
<i>Figura 33 - Imagem de satélite da área de abrangência do Quadrilátero Ferrífero. Principais municípios e estruturas geomorfológicas. ....</i>	<i>59</i>
<i>Figura 34 - Perfil topográfico e esboço geológico mostrando a Serra de Igarapé ou Serra Azul, a depressão marginal do Rio Paraopeba e o Sinclinal Moeda. ....</i>	<i>61</i>
<i>Figura 35 - Pontos da área alvo de licenciamento no Mapa de Solos de Minas Gerais: Neossolo Litólico predomina sobre a extensão da Serra Azul.....</i>	<i>66</i>
<i>Figura 36 - Área Diretamente Afetada e Área de Influência Direta do empreendimento. ....</i>	<i>68</i>
<i>Figura 37 - Litologia da ADA e AID do empreendimento. ....</i>	<i>69</i>
<i>Figura 38 - Hipsometria da ADA e AID do empreendimento. ....</i>	<i>69</i>
<i>Figura 39 - Declividade da ADA e AID do empreendimento.....</i>	<i>70</i>
<i>Figura 40 - Potencialidade de ocorrência de Cavidades Naturais Subterrâneas.....</i>	<i>71</i>
<i>Figura 41 - Caminhamento e pontos de controle. ....</i>	<i>72</i>
<i>Figura 42 - Cavidades naturais subterrâneas identificadas na ADA e AID. ....</i>	<i>74</i>
<i>Figura 43 - Riqueza média de morfoespécies de invertebrados em função das cavidades. Destaca-se as cavidades abrangidas neste estudo.....</i>	<i>88</i>
<i>Figura 44 - Localização ampliada da área de estudo (mapa IBGE em SIG). ....</i>	<i>94</i>
<i>Figura 45 - Imagem com o projeto de ampliação da lavra: vegetação de Cerrado Rupestre e Cerrado Típico. ....</i>	<i>97</i>

<i>Figura 46 - Planta com imagem de detalhe da área do inventário florestal (pit de lavra) com alocação das unidades amostrais.....</i>	<i>115</i>
<i>Figura 47 - Distribuição dos pontos de amostragem de fauna, do levantamento complementar, realizado nas áreas de influência do empreendimento. ....</i>	<i>158</i>
<i>Figura 48 - Localização do município de Itatiaiuçu no estado e em relação aos municípios limítrofes.....</i>	<i>179</i>
<i>Figura 49 - Mapa da Região Metropolitana de Belo Horizonte RMBH.....</i>	<i>181</i>
<i>Figura 50 - Mapa do Censo IBGE Resultados da Sinopse por Setores Censitários. ....</i>	<i>190</i>
<i>Figura 51 - Localização do município de Mateus Leme no Estado e em relação aos municípios integrantes da microrregião de Belo Horizonte e microrregião de Itaguara. ....</i>	<i>192</i>
<i>Figura 52 - Mapa de localização das regiões que compreendem a AID do empreendimento. ....</i>	<i>200</i>
<i>Figura 53 - Mapa do Censo IBGE Resultados da Sinopse por Setores Censitários. ....</i>	<i>201</i>
<i>Figura 54 - Mapa de localização dos setores censitários do IBGE. ....</i>	<i>202</i>
<i>Figura 55 - Imagem satélite do empreendimento destacando o alvo do licenciamento, ampliação da área de lavra, DNPM nº 812.593/73 da ArcelorMittal e os pontos de monitoramento hídrico. .</i>	<i>204</i>
<b>Figura 56 - Locais onde houve registros de vestígios da mastofauna ameaçada de extinção em áreas situadas no entorno do objeto de licenciamento em tela, de acordo com os dados fornecidos pela USIMINAS. ....</b>	<b>254</b>
<i>Figura 57 - Imagem satélite do empreendimento destacando o alvo do licenciamento, ampliação da área de lavra, na mina em atividade da ArcelorMittal inserida o Processo DNPM nº 812.593/73 e os pontos de monitoramento hídrico já monitorados (P9 a P11) e os propostos (P12 a P14). ...</i>	<i>257</i>

## **Tabelas**

<i>Tabela 1 - Geometria da lavra - Elementos de Projeto. ....</i>	<i>35</i>
<i>Tabela 2 - Uso e Ocupação da ampliação das frentes de lavra. ....</i>	<i>43</i>
<i>Tabela 3 - Sumário vegetacional da área a ser diretamente afetada.....</i>	<i>43</i>
<i>Tabela 4 - Cavidades Naturais Subterrâneas identificadas.....</i>	<i>74</i>
<i>Tabela 5 - Cavidades consideradas no estudo.....</i>	<i>86</i>
<i>Tabela 6 - Características registradas em cada cavidade. ....</i>	<i>88</i>
<i>Tabela 7 - Classificação de Relevância das Cavidades.....</i>	<i>90</i>
<i>Tabela 8 - Cavidades na área de influência do licenciamento. ....</i>	<i>90</i>
<i>Tabela 9 - Uso e ocupação do solo na área a ser diretamente afetada pelo empreendimento.....</i>	<i>94</i>
<i>Tabela 10 - Uso e Ocupação da ampliação da lavra.....</i>	<i>96</i>
<i>Tabela 11 - Parcelas do campo rupestre com estimativa do grau de cobertura e contagem dos indivíduos.....</i>	<i>107</i>
<i>Tabela 12 - Quali-Quantitativo de Uso e ocupação (ha). ....</i>	<i>114</i>
<i>Tabela 13 - Estatística do inventário. ....</i>	<i>121</i>
<i>Tabela 14 - Espécies mais frequentes na área estudada.....</i>	<i>130</i>

<i>Tabela 15 - Índice de Diversidade de Shannon-Weaver e Equitabilidade por Campanha – Avifauna.</i>	130
<i>Tabela 16 - Índice de Diversidade de Shannon-Weaver e Equitabilidade por Área de Amostragem – Avifauna.</i>	131
<i>Tabela 17 - Valores do Índice de Shannon e de Riqueza da Mastofauna por Unidade Amostral.</i>	147
<i>Tabela 18 - Pontos de Monitoramento da Herpetofauna.</i>	151
<i>Tabela 19 – Pontos do levantamento de fauna na campanha complementar.</i>	157
<i>Tabela 20 – Esforço amostral na campanha de levantamento da fauna complementar.</i>	159
<i>Tabela 21 - População residente 1970 - 2010.</i>	181
<i>Tabela 22 - Estrutura Fundiária – Itatiaiuçu.</i>	182
<i>Tabela 23 - População economicamente ativa em Itatiaiuçu.</i>	184
<i>Tabela 24 - Produtos cultivados nas lavouras temporárias em Itatiaiuçu – 2013.</i>	184
<i>Tabela 25 - Produtos cultivados nas lavouras permanentes em Itatiaiuçu – 2013.</i>	185
<i>Tabela 26 - Produtos da extração vegetal e da silvicultura – 2013.</i>	185
<i>Tabela 27 - Principais rebanhos criados na região em 2013.</i>	185
<i>Tabela 28 - Caracterização da produção da pecuária do município.</i>	185
<i>Tabela 29 - Arrecadação CFEM por substância de Itatiaiuçu em 2015.</i>	187
<i>Tabela 30 - População Residente 1970 – 2010.</i>	193
<i>Tabela 31 - População economicamente ativa em Mateus Leme.</i>	194
<i>Tabela 32 - Principais produtos cultivados no município em 2013.</i>	195
<i>Tabela 33 - Principais rebanhos criados na região em 2013.</i>	195
<i>Tabela 34 - Caracterização da produção da pecuária do município.</i>	195
<i>Tabela 35 - Arrecadação CFEM por substância de Mateus Leme em 2015.</i>	196
<i>Tabela 36 - Limites máximos permitidos segundo a DN CONJUNTA COPAM/CERH 01/2008 para os parâmetros físico-químicos e microbiológicos analisados para as águas superficiais Classe 1.</i>	206
<i>Tabela 37 - Resultados das análises físico-químicas e microbiológicas do ponto P9.</i>	212
<i>Tabela 38 – Resultados das análises físico-químicas e microbiológicas do ponto P10.</i>	216
<i>Tabela 39 – Resultados das análises físico-químicas e microbiológicas do ponto P11. (NA - Não analisado)</i>	220
<i>Tabela 40 - Faixa de valores para classificação dos impactos.</i>	227
<i>Tabela 41 - Uso e Ocupação da ampliação das frentes de lavra.</i>	241
<i>Tabela 42 - Sumário vegetacional da área a ser diretamente afetada.</i>	242
<i>Tabela 43 - Uso e ocupação do solo na área a ser diretamente afetada pelo empreendimento (ha).</i>	260
<i>Tabela 44 - Uso e ocupação do solo na área a ser diretamente afetada pelo empreendimento (ha).</i>	260

## Quadros

Quadro 1 - Equipe técnica responsável pelo EIA/RIMA - PCA.....	16
Quadro 2 - Classificação do empreendimento segundo a DN 74/2004.....	18
Quadro 3 - Direitos minerários que suportam o empreendimento.....	28
Quadro 4 - Situação fundiária dos direitos minerários da Arcelormittal na Serra Azul.....	32
Quadro 5 - Localização das unidades amostrais por coordenadas UTM Datum WGS 84 zona 23 k. .....	96
Quadro 6 - Relação das espécies amostradas.....	98
Quadro 7 - Espécies indicadoras e não indicadoras, com respectivo status de conservação conforme legislação federal (Resolução CONAMA 392/2007 e Portaria 443/2014). ....	102
Quadro 8 - Espécies do Campo Rupestre na área objeto de licenciamento.....	106
Quadro 9 - Espécies indicadoras conforme Resolução CONAMA n° 423/2010. ....	110
Quadro 10 – Espécies ocorrentes na área a ser diretamente afetada pelo empreendimento. ....	111
Quadro 11 - “Número de parcelas e respectivas coordenadas”.....	114
Quadro 12 - Espécies indicadoras e não indicadoras, com respectivo status de conservação conforme legislação federal (Resolução CONAMA 392/2007 e Portaria 443/2014). ....	119
Quadro 13 - Datas das campanhas de monitoramento de avifauna.....	123
Quadro 14 - Identificação dos pontos em cada campanha.....	124
Quadro 15 - Classificação do Hábito Alimentar da Avifauna.....	125
Quadro 16 - Avaliação das categorias ameaçadas de extinção.....	128
Quadro 17 - Espécies de aves endêmicas da área estudada.....	128
Quadro 18 - Espécies da Avifauna Registradas na Serra Azul – Campanhas 2012/2013/2014. ..	132
Quadro 19 – Datas das campanhas de inventário da mastofauna.....	143
Quadro 20 - Áreas de monitoramento da mastofauna.....	143
Quadro 21 - Registro de Espécies de Mastofauna Ameaçadas de Extinção.....	147
Quadro 22 – Relação de Mamíferos Registrados na Lista CITES. ....	148
Quadro 23 - Registros de Médios e Grandes Mamíferos na Serra Azul –2012/2013/2014.....	149
Quadro 24 - Datas das campanhas de monitoramento da Herpetofauna.....	150
Quadro 25 - Esforço amostral do estudo.....	152
Quadro 26 – Espécies de Anfíbios e Répteis registradas no estudo.....	154
Quadro 27 - Espécies da avifauna registradas nas áreas de influência do empreendimento.....	164
Quadro 28 - Espécies da herpetofauna registradas nas áreas de influência do empreendimento. .....	171
Quadro 29 - Espécies da mastofauna registradas na área da ArcelorMittal.....	175
Quadro 30 - Pontos de amostragem da qualidade físico-química e microbiológica das águas.....	208
Quadro 31 - Prognóstico com a ampliação da lavra.....	225
Quadro 32 - Prognóstico sem a ampliação da lavra.....	226
Quadro 33 - Parâmetros utilizados na classificação dos impactos ambientais.....	227

Quadro 34 - Espécies da avifauna ameaçadas de extinção.....	253
Quadro 35 - Pontos de Amostragem do Programa de Monitoramento.....	256
Quadro 36 – Avaliação dos principais riscos de acidentes ambientais verificados para a ampliação da lavra.....	261

## Gráficos

Gráfico 1 - Estrutura diamétrica por espécie, de acordo com número de indivíduos. ....	100
Gráfico 2 - Estrutura Diamétrica Parcela – Eixo X parcelas amostradas, Eixo Y volume em m <sup>3</sup> ..	101
Gráfico 3 - Estrutura diamétrica Classe: observa-se que 52,11% da população encontra-se na classe diamétrica 6,5, refletindo baixos valores (em termos relativos) de DAP. ....	101
Gráfico 4 - Espécies de maior ocorrência (VI) no inventário florestal. ....	104
Gráfico 5 - Famílias de maior ocorrência no inventário florestal. ....	104
Gráfico 6 - Estrutura Diamétrica por espécie parâmetro N (número de indivíduos). ....	118
Gráfico 7 - Estrutura Diamétrica por parcela: parâmetros N (número de indivíduos) e Volume total em 1 (um) hectare. ....	118
Gráfico 8 - “Estrutura Diamétrica por classe: parâmetros N (número de indivíduos) e Volume total em 1 (um) hectare. ....	119
Gráfico 9 - Estrutura horizontal: espécies de maior ocorrência no inventário florestal, segundo (VI). ....	120
Gráfico 10 - Distribuição das Espécies de Avifauna por Campanha. ....	126
Gráfico 11 - Distribuição das Espécies de Avifauna por Tipos de Habitat Preferencial. ....	127
Gráfico 12 - Distribuição das Espécies de Avifauna por Dieta Preferencial. ....	127
Gráfico 13 - Curva de Rarefação – 1ª a 5ª Campanha Avifauna. ....	131
Gráfico 14 - Curva de Acumulação de Espécies da Mastofauna – Campanhas 1, 2, 3, 4 e 5. ....	145
Gráfico 15 - Abundância relativa das espécies de mastofauna registradas. ....	146
Gráfico 16 - Índice de Diversidade das espécies registradas.....	146
Gráfico 17 - Curva de acumulação de espécies (estimador Chao). ....	169
Gráfico 18 - Curva de acumulação de espécies (estimador Jackknife). ....	169
Gráfico 19 - Curva de acumulação de espécies (estimador Bootstrap).....	169
Gráfico 20 - Curva de acumulação de espécies (Estimador Chao).....	173
Gráfico 21 - Curva de acumulação de espécies (estimador Jackknife). ....	173
Gráfico 22 - Curva de acumulação de espécies (estimador Bootstrap).....	173
Gráfico 23 - Curva de acumulação de espécies (estimador Chao). ....	177
Gráfico 24 – Curva de acumulação de espécies (estimador Jackknife). ....	177
Gráfico 25 - Curva de acumulação de espécies (estimador Bootstrap).....	177

## Pranchas

Prancha 1 - Fotos ilustrativas das metodologias de observação da avifauna. ....	126
---	-----

<i>Prancha 2 - Registro fotográfico.....</i>	<i>169</i>
<i>Prancha 3 – Registro fotográfico.....</i>	<i>173</i>
<i>Prancha 4 - Fotos apresentando áreas de pastagem próximas aos pontos de coleta.....</i>	<i>209</i>

### **Anexos**

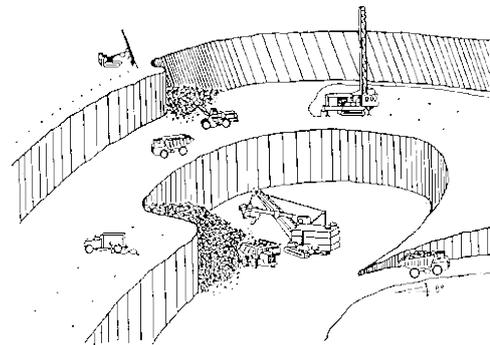
- 1 – Mapa de localização de vias de acesso
- 2 – Planta de situação objeto do licenciamento – Ampliação da Lavra
- 3 – Planta Cadastral – Configuração Atual
- 4 – Planta Cadastral – Configuração Atual (Imagem de Satélite)
- 5 - Planta Cadastral – Configuração Atual – Divisão DNPM
- 6 - Planta Cadastral – Configuração Futura
- 7 - Planta Cadastral – Configuração Futura (Imagem de Satélite)
- 8 – Áreas de Influência do Empreendimento
- 9 – Área de Influência (Imagem de Satélite)
- 10 – Área Diretamente Afetada e Área de Influência Direta (Imagem de Satélite)
- 11 – Unidades de Conservação
- 12 – Mapa de Uso e Ocupação do Solo
- 13 – Avaliação de Impacto Ambiental ao Patrimônio Arqueológico em Imagem de Satélite
- 14 - Matriz de Leopold
- 15 - Matriz de Análise de Impactos e Medidas Mitigadoras e Potencializadoras

## 1 - INTRODUÇÃO

### 1.1 - CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

O presente Relatório de Impacto Ambiental - RIMA e respectivo Estudo de Impacto Ambiental - EIA, bem como o Plano de Controle Ambiental - PCA, que também está sendo apresentado, referem-se ao propósito da **ArcelorMittal Brasil S/A** de promover o licenciamento ambiental para ampliação das frentes de lavra de minério de ferro na área do Processo DNPM nº 812.593/73, situada nos Municípios de Itatiaiuçu e Mateus Leme, Estado de Minas Gerais, integrada ao complexo minerário da Mina Córrego Fundo, bem como ampliar a escala de produção a ser praticada.

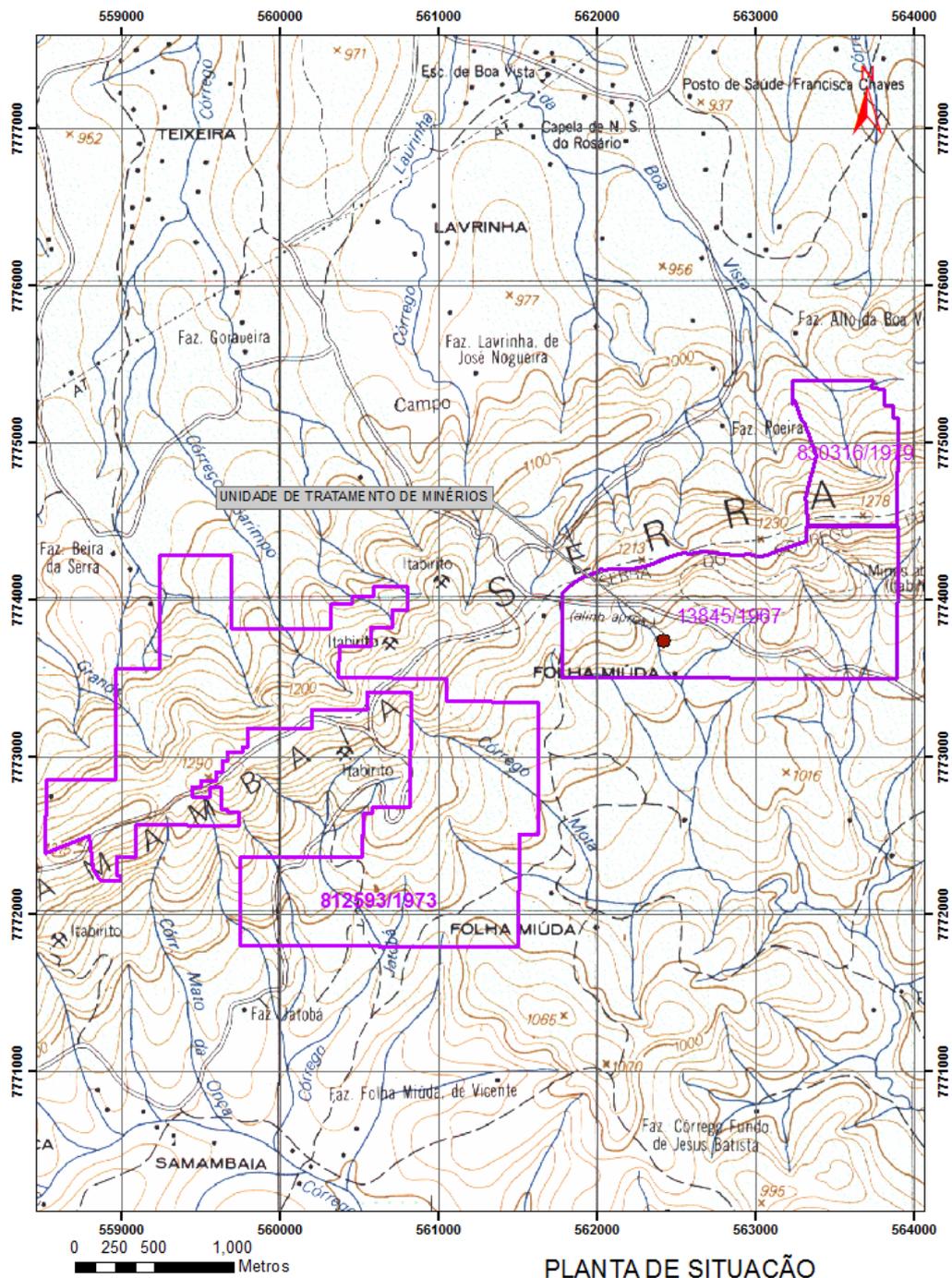
*Essencialmente, trata-se da extensão das operações de exploração que são desenvolvidas atualmente em área originalmente licenciada com 24,42 hectares, que ocuparão uma área adicional de 20,00 hectares.*



A lavra na área do Processo DNPM nº 812.593/1973 (Mina Oeste) vem sendo desenvolvida pela ArcelorMittal Brasil S/A na Serra do Itatiaiuçu, em um trecho da Serra Azul, de forma integrada às suas operações minerárias que se concentram na área do Processo DNPM nº 013.845/1967, área com atividade antiga localizada 3 km a leste, e também na área contígua, Processo DNPM 830.316/1979, com atividade mais recente, e que juntas constituem a Mina Córrego Fundo.

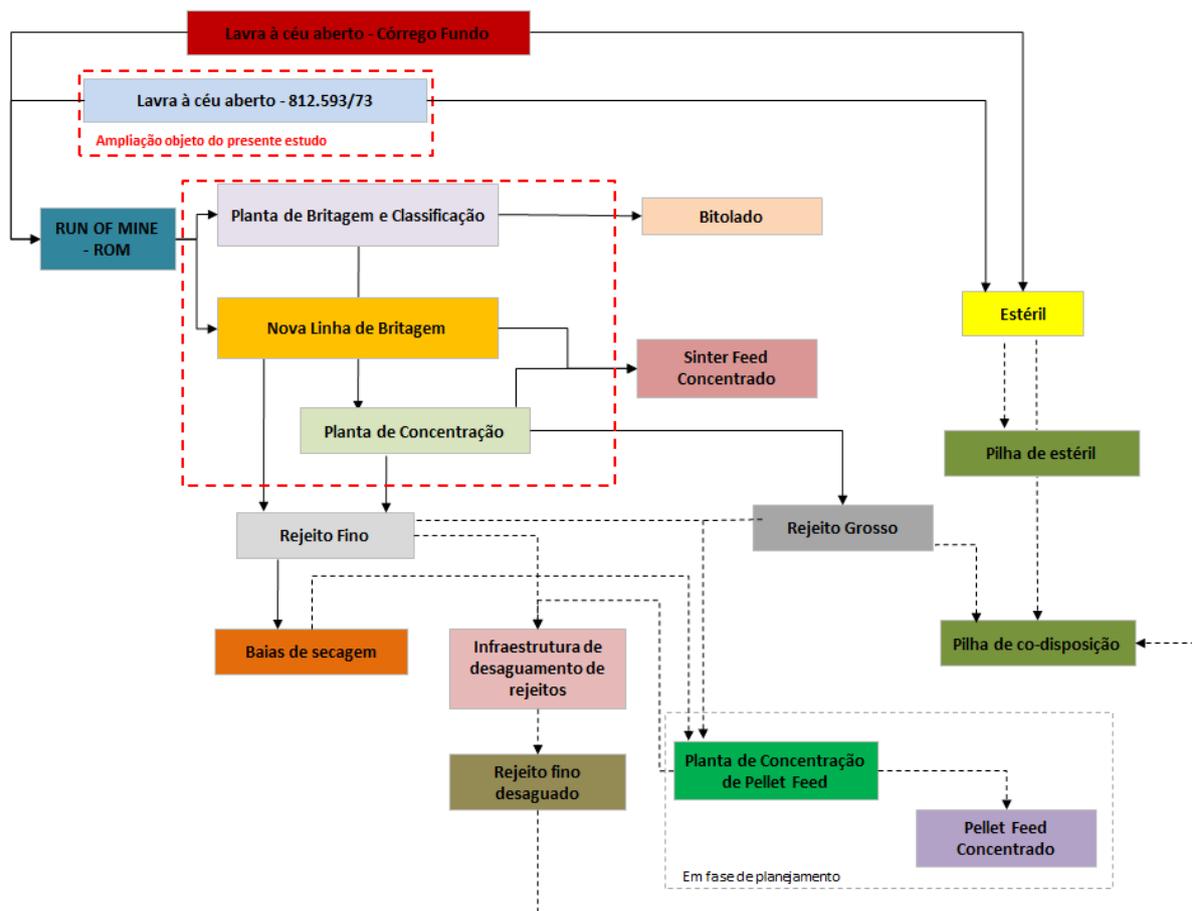
Os minérios lavrados nas frentes de lavra destes três processos seguem para uma mesma Instalação de Tratamento de Minérios - ITM, localizada em posição bem central em relação aos citados direitos minerários, na porção sul do processo DNPM 013.845/1967. Esta ITM conta com uma capacidade de processamento de 5,4 milhões de toneladas por ano, considerando-se a capacidade de seus equipamentos e sua respectiva licença ambiental.

Em termos de escala de produção, a Licença de Operação vigente da área em tela permite a lavra de 1,5 milhões de t/ano de ROM (run of mine), a qual se pretende ampliar para 3,3 milhões de t/ano, representando um acréscimo de 1,8 milhões de t/ano.



**Figura 1** - Planta de Situação dos direitos minerários da ArcelorMittal Brasil S/A na Serra Azul, com destaque para a área do Processo DNPM nº 812.593/73, na qual serão ampliadas as frentes de lavra e a escala de produção.

A seguir, apresenta-se um fluxograma simplificado do processo produtivo na Mina Córrego Fundo e Mina Oeste, verificando-se em destaque a ampliação da lavra no Processo DNPM nº 812.593/73 (Mina Oeste), objeto do presente estudo.



**Figura 2** - Fluxograma simplificado processo produtivo da Arcelormittal na Serra Azul, com destaque para o fluxograma do beneficiamento.

*O presente processo de licenciamento ambiental está sendo instruído pelo Formulário de Orientação Básica - FOB nº 1172202/2016 A, emitido pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD em 10 de novembro de 2016, elaborado com base no FCEI de Referência R319854/2016.*

## 1.2 - IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

O empreendedor que pleiteia o licenciamento é a empresa ArcelorMittal, que apresenta os seguintes dados cadastrais:

- Razão Social: ArcelorMittal Brasil S/A
- CNPJ: 17.469.701/0150-18 (Filial Serra Azul)
- CNPJ: 17.469.701/0001-77 (Matriz)
- Endereço Matriz: Av. Carandaí, nº 1115 - 24º andar, Bairro Funcionários.



- CEP: 30.130-915, Belo Horizonte - MG
- Telefax: (31) 3025-1501
- Cadastro no IBAMA: 1910317
- Responsável pela área ambiental: Samir Della Santana Mohallem
- Cargo: Analista Geotécnico Sênior
- E-mail: samir.mohallem@arcelormittal.com.br

### 1.3 - IDENTIFICAÇÃO DOS RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO EIA

Os estudos foram realizados sob a responsabilidade da GEOMIL - SERVIÇOS DE MINERAÇÃO LTDA., que apresenta os seguintes dados cadastrais:

- Razão Social: **GEOMIL - SERVIÇOS DE MINERAÇÃO LTDA**
- CNPJ: 25.184.466/0001-15
- Endereço: Av. Prudente de Moraes, 621, sala 412, Bairro Santo Antônio.
- CEP: 30.350-143
- Município: Belo Horizonte - MG
- Telefone/fax: (31) 3344-0677
- E-mail: [geomil@geomil.com.br](mailto:geomil@geomil.com.br)
- Cadastro no IBAMA: 53812
- Responsável técnico: Engenheiro José Domingos Pereira

**Quadro 1** - Equipe técnica responsável pelo EIA/RIMA - PCA.

EQUIPE TÉCNICA	
José Domingos Pereira	Engenheiro de Minas. CREA 21.611/D
Gustavo de Azevedo Pereira	Engenheiro de Minas. CREA 90.526/D
Pablo Luiz Braga	Engenheiro Florestal. CREA 79.320/D
Rodrigo Milan Procópio	Engenheiro Agrônomo. CREA RO nº 3198/D
Antônio Lúcio Renault Baeta Filho	Biólogo. CRBio nº 04451
Cristina Azevedo Gomes	Bióloga. CRBio nº 62717/04
Rejane Silveira Ferreira Pacheco	Bióloga. CRBio nº 30365/4-D
Flávio Márcio Resende Santos	Médico Veterinário
Guido Emanuel Pereira Horn	Engenheiro Civil. CREA nº 76.922/D
Márcio Célio Rodrigues da Silva	Geólogo. CREA 43.136/D
Alda Sant' Ana	Cientista Social
Ian Dutra	Geógrafo/Espeleólogo. CREA MG 181705LP
Bruno Moreira	Espeleólogo



## 1.4 - METODOLOGIA

Para a elaboração dos relatórios foram realizados os seguintes estudos temáticos:

### Meio Físico

- Geologia;
- Geomorfologia;
- Clima e condições meteorológicas;
- Hidrologia;
- Hidrogeologia conceitual;
- Uso e ocupação dos solos;
- Qualidade da água.

### Meio Biótico

- Fauna;
- Flora.

### Meio Antrópico

- Socioeconomia.

*Os estudos foram iniciados com o levantamento de dados secundários, principalmente através da consulta ao material bibliográfico e à cartografia disponíveis sobre a área, especialmente os estudos ambientais já elaborados para esta região. Esta fase teve como objetivo o conhecimento prévio da área e sua inserção no contexto regional. Posteriormente, foram realizados trabalhos de campo para reconhecimento do local e coletas sistemáticas de dados, realizando-se visitas específicas enfocando cada um dos temas, bem como visitas de caráter multidisciplinar.*

## 1.5 - NACIONALIDADE E ORIGEM DAS TECNOLOGIAS A SEREM EMPREGADAS

A intensidade e atual crescimento da atividade minerária, sobretudo para a extração de minério de ferro, na região central do Estado de Minas Gerais, estimulou o desenvolvimento técnico dos diversos temas relacionados, assim como o aprimoramento dos equipamentos já utilizados para a otimização constante da atividade.

Destaca-se o emprego mais recente e prioritário de escavadeiras, nos trabalhos de desmonte e carga de materiais, em substituição as pás mecânicas, o que possibilitou condições mais seguras de trabalho e uma menor demanda do desmonte de rocha com o uso de explosivos.

No que se refere ao desmonte, a utilização de explosivos mais modernos, capazes de reduzir a geração de ruídos e vibrações também representa um importante avanço do setor, possibilitando a prática de desmontes mais precisos e menos agressivos ao ambiente. Do ponto de vista do controle ambiental de rotina, observa-se uma série de evoluções na mitigação dos impactos intrínsecos da atividade minerária, como a geração de poeiras pelo trânsito constante de veículos pesados, com a realização da aspersão diária das vias de acesso e a adoção de técnicas de recuperação de áreas degradadas, com a revegetação de superfícies expostas à ação dos ventos, na medida em que são disponibilizadas.

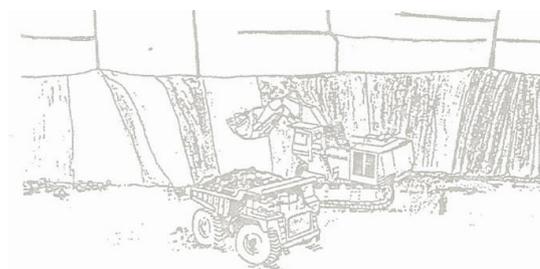
## 1.6 - TIPO DE ATIVIDADE E PORTE DO EMPREENDIMENTO

A atividade produtiva na ArcelorMittal Brasil S/A, Minas Córrego Fundo e Oeste, é caracterizada pela lavra à céu aberto sem tratamento ou com tratamento a seco do minério de ferro, com uma escala de produção na lavra de 1.500.000 t/ano de ROM (run of mine).

*De acordo com a Deliberação Normativa - DN 74/2004, este empreendimento possui médio potencial poluidor e médio porte, o que remete à sua categorização como de Classe III.*

Esta classificação decorre do fato de que todo o minério produzido na área do Processo DNPM nº 812.593/73 é transportado até a área do Processo DNPM nº 13.845/1967, onde é submetido a tratamento a úmido, ou seja, nesta área ocorrem somente atividades de lavra.

Quanto ao objeto do licenciamento em questão, a ampliação da lavra a céu aberto de minério de ferro na área do Processo DNPM nº 812.593/73, de acordo com a DN 74/2004, pode ser classificado como de grande porte, em função da escala anual de produção que deverá ser incrementada em 1.800 milhões de toneladas (Mt), a partir de uma escala licenciada atual de 1.500 Mt/ano, perfazendo um total de 3.300 Mt/ano, o que caracteriza empreendimento Classe V.



**Quadro 2** - Classificação do empreendimento segundo a DN 74/2004.

Código	Utilidade	Potencial poluidor	Produção Bruta (1.800 MT)	Classe
<b>A-02-03-8</b>	Lavra a céu aberto sem tratamento ou com tratamento a seco - minério de ferro	M	G	V

*Considerando os critérios mencionados conforme o quadro acima, e por se tratar da ampliação de uma estrutura existente, a Secretaria do Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD, através do Formulário de Orientação Básica Integrado - FOB nº 0300263/2015, orientou o presente licenciamento para Licença Prévia e de Instalação concomitante (LP + LI).*

## **1.7 - OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS**

### **1.7.1 - OBJETIVOS DO EMPREENDIMENTO**

O objetivo do presente licenciamento ambiental é a ampliação da lavra de minério de ferro na área do Processo DNPM nº 812.593/73, designada como Mina Oeste da ArcelorMittal, que passará a praticar uma escala de produção anual de 3.300 milhões de toneladas de run onf mine (ROM), com incremento de 1,8 Mt/ano, e terá sua área de incidência aumentada em **20 hectares**, sendo 11,50 hectares vegetados, a partir de uma área já licenciada de 24,42 hectares. Da mesma forma como vem sendo realizado, todo o minério lavrado nesta área será destinado ao beneficiamento nas instalações localizadas na área do Processo DNPM nº 13.845/1967 (Mina Córrego Fundo).

### **1.7.2 - JUSTIFICATIVAS DO LICENCIAMENTO E ANÁLISE DO CUSTO-BENEFÍCIO**

Os benefícios a serem obtidos com a implantação deste projeto estão intrinsecamente relacionados à viabilidade técnica e econômica do empreendimento da ArcelorMittal Brasil S/A, em Itatiaiuçu e Mateus Leme, em sua totalidade, incluindo as minas do Córrego Fundo e Oeste, conferindo-lhe o necessário equilíbrio operacional.

A necessidade de ampliação da lavra na área do Processo DNPM nº 812.593/73 (Mina Oeste) decorre, sobretudo, do fato de que na mina do Córrego Fundo as reservas de minério de ferro friável se encontram em porções menos acessíveis aos trabalhos de exploração, exigindo a movimentação de materiais compactos e semi-compactos em operações mais demoradas. Com a lavra dos minérios friáveis imediatamente acessíveis na área do Processo 812.593/73, torna-se possível regularizar o fluxo de minério à planta de beneficiamento, permitindo a produtividade necessária ao processo.

Esse equilíbrio é de suma importância para o empreendimento, porque otimiza a geração dos produtos minerais desejados pelo mercado e propicia uma racionalização dos custos de lavra, repercutindo de forma importante na economicidade da mina, que tem sofrido os efeitos negativos de uma forte redução dos preços internacionais de venda do minério de ferro.

A consequência mais importante desta racionalidade e equilíbrio econômico será a manutenção dos empregos gerados pela ArcelorMittal Brasil S/A na região, repercutindo em positivos aspectos sociais, como a continuidade da demanda de serviços e movimentação do comércio local relacionados à atividade minerária, bem como diversas atividades que lhe dão suporte, gerando o crescimento municipal e manutenção dos níveis de geração de divisas e tributos.

A ampliação da lavra provocará impactos ambientais negativos, correspondentes à interferência sobre espaços naturais ainda preservados, com danos à flora e a fauna, muito embora em escala pequena e em contexto já de pronunciada alteração dos atributos ambientais originais, porém passíveis de serem mitigados através de medidas técnicas adequadas.

*Diante do exposto, julga-se que os benefícios a serem gerados com a ampliação da lavra na área do Processo DNPM nº 812.593/73 suplantarão os consequentes custos ambientais.*

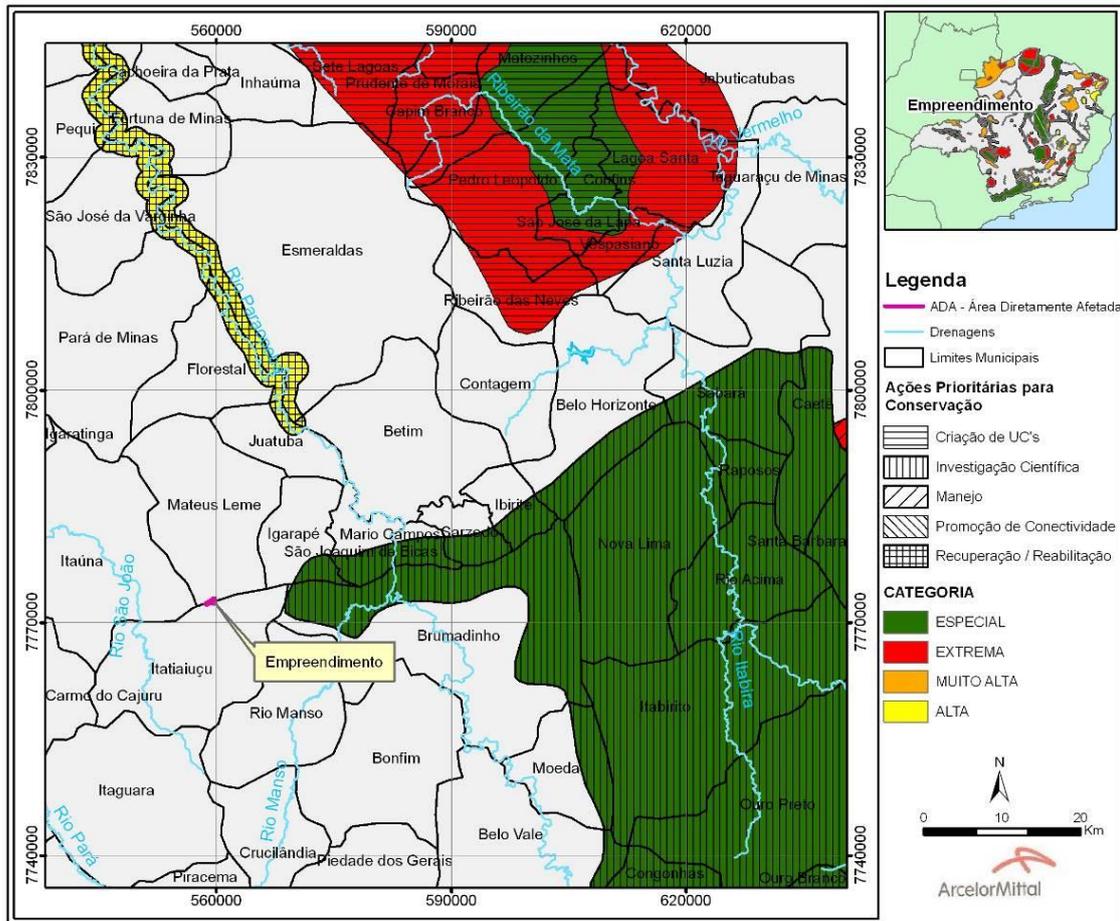
## **1.8 - COMPATIBILIDADE COM PLANOS E PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS**

O projeto em questão caracteriza-se por sua origem de iniciativa privada, sem nenhuma vinculação direta com qualquer plano de ação governamental na região. Obviamente que, por contemplar a produção de uma matéria prima de suma importância na cadeia econômica do país, está afinado com os objetivos e políticas preconizadas pelos organismos estatais.

## **1.9 - CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE**

*O atlas “Biodiversidade em Minas Gerais - Um atlas para sua conservação” se estabelece como instrumento norteador das ações compensatórias, orientando sobre as normas, diretrizes e critérios de áreas com potenciais biológicos em Minas Gerais e define estratégias para a conservação ambiental destas áreas, sendo estas identificadas em mapas.*

A área da Lavra situa-se na divisa do município de Mateus Leme e Itatiaiuçu, em Minas Gerais. Por meio das informações fornecidas pelo Atlas foi possível conferir a posição do empreendimento frente às áreas prioritárias para conservação como pode ser visualizado na imagem a seguir.

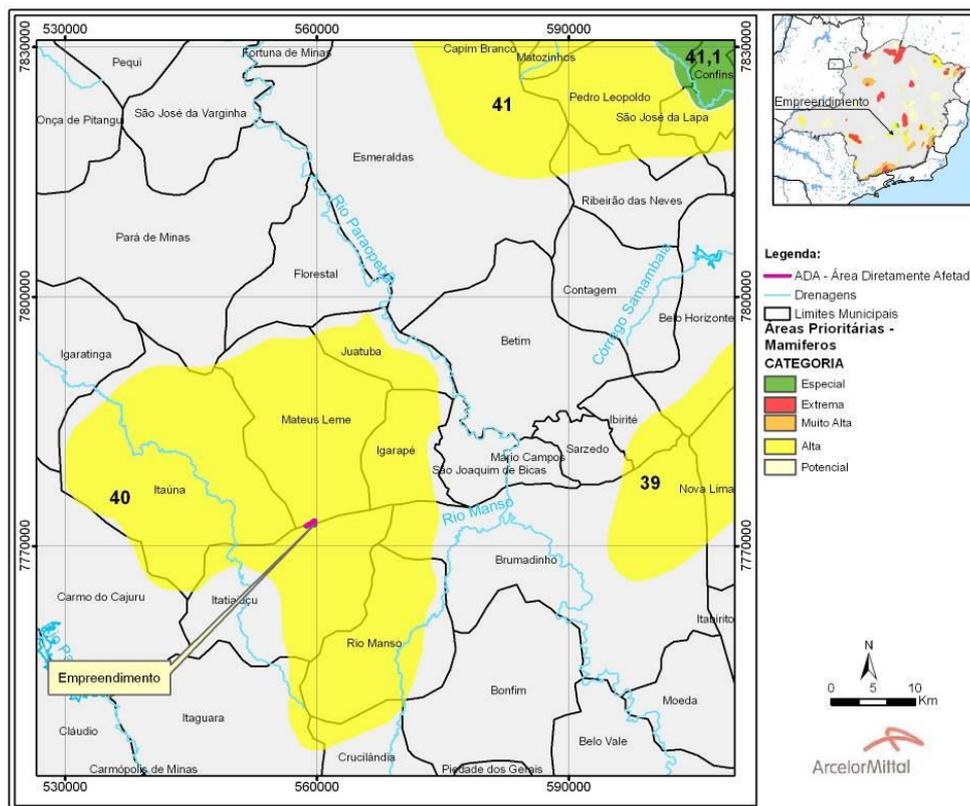


**Figura 3** - Área do objeto de licenciamento representada no mapa das Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade em Minas Gerais.

No atlas o mapa-síntese das áreas prioritárias apresenta as 112 áreas mais importantes para conservação da biodiversidade no estado de Minas Gerais. Sendo estas assim definidas pela sobreposição e análise dos mapas gerados pelos grupos temáticos, classificados num contexto multidisciplinar. Por meio da figura anterior constata-se que a área da Lavra não se localiza em área prioritária para conservação da biodiversidade.

Analisando a posição do empreendimento frente às áreas prioritárias para conservação de cada grupo temático verifica-se que a área do empreendimento está inserida em área prioritária para conservação dos seguintes grupos temáticos:

a) Mamíferos



Áreas demonstradas no mapa:  
 39 – Serra do Rola Moça;  
 40 – Serra Azul / Rio Manso;  
 41 – Região do Carste de Lagoa Santa;  
 41.1 – APA Carste de Lagoa Santa.

**Figura 4** - Área do empreendimento representada no mapa de áreas prioritárias para a conservação de mamíferos em Minas Gerais.

*Área 40 – Serra Azul / Rio Manso: A área prioritária para a conservação de mamíferos em questão é classificada como área de importância biológica “Alta”. O isolamento, a agropecuária e pecuária, as queimadas, a monocultura e a mineração são as principais pressões antrópicas que recaem sobre a região. Para sua conservação recomenda-se a criação de unidade de conservação e a promoção de conectividade.*

b) Fatores Abióticos

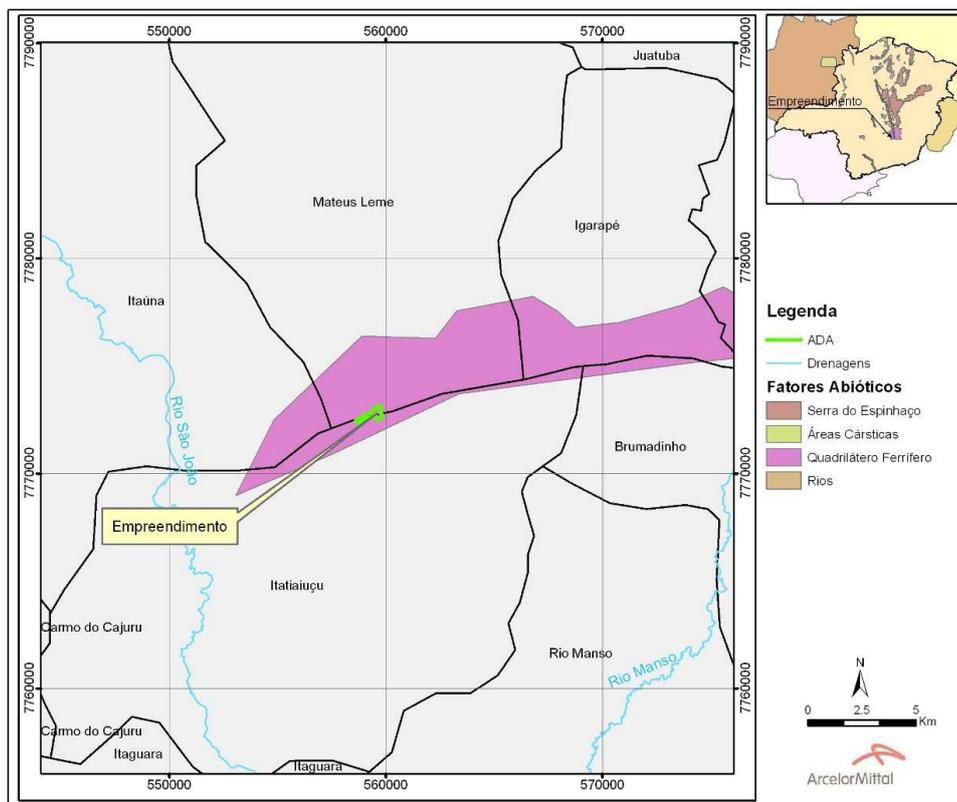


Figura 5 - Área do empreendimento representada no mapa de áreas prioritárias para a conservação indicadas pelo grupo de fatores abióticos.

1.10 - ZONEAMENTO ECOLÓGICO - ECONÔMICO DE MINAS GERAIS

*O ZEE é um instrumento de organização do território a ser obrigatoriamente seguido na implantação de planos, obras e atividades públicas e privadas, o qual estabelece medidas e padrões de proteção ambiental destinados a assegurar a qualidade ambiental, dos recursos hídricos e do solo e a conservação da biodiversidade, garantindo o desenvolvimento sustentável e a melhoria das condições de vida da população.*

Para a categoria de vulnerabilidade natural (alta) e potencialidade social (favorável) apresentadas na área da Lavra, o ZEE-MG considera a área como zona de desenvolvimento AB, que representa áreas de alta vulnerabilidade em locais de alto potencial social.

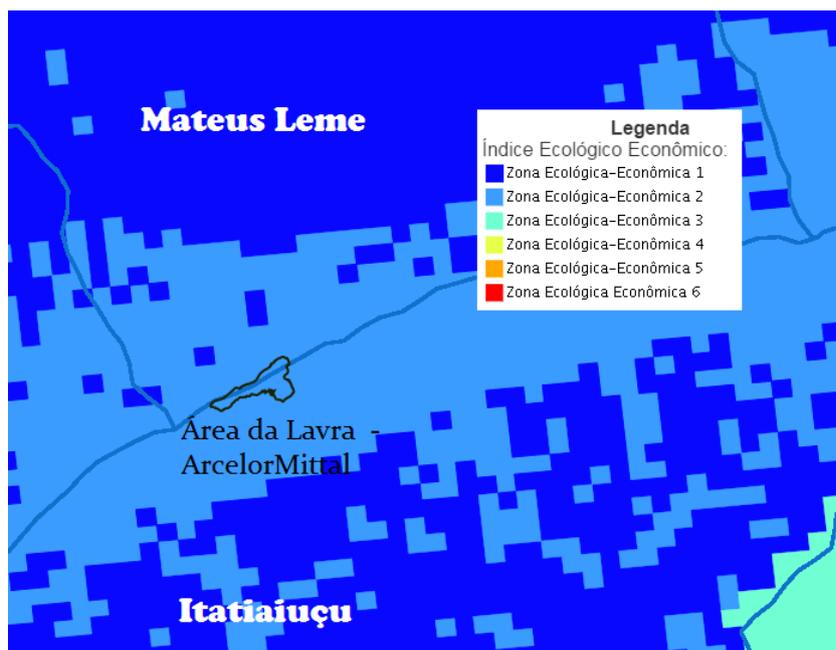


Figura 6 - Zona Ecológico-Econômica da Área Diretamente Afetada - ADA.

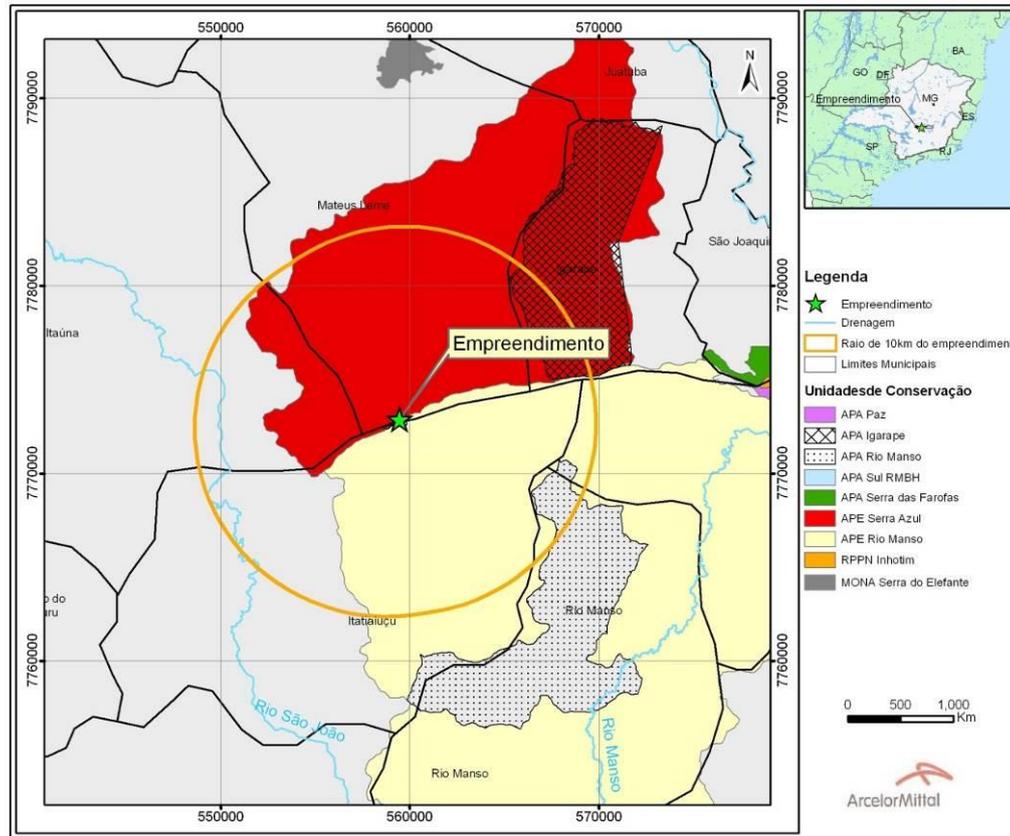
Assim, toda a extensão da área da Lavra está inserida na **Zona Ecológico-Econômica 2**, como representado acima. Estas são áreas com elevado potencial social, que pressupõem condições de gerenciar empreendimentos de maior porte e causadores de maiores impactos socioambientais. Possuem capacidades nos níveis estratégico, tático e operacional e são facilmente estimuladas a alavancar o desenvolvimento sustentável local. Nesta zona, os locais são mais vulneráveis ambientalmente, e os empreendedores devem necessariamente procurar estabelecer maior gama de ações preventivas e mitigadoras de impactos.

## 1.11 - UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E PRESERVAÇÃO ECOLÓGICA

### 1.11.1 - ÁREAS PROTEGIDAS PRÓXIMAS À REGIÃO DO EMPREENDIMENTO

A área da lavra do empreendimento mineral da ArcelorMittal Brasil S/A, insere-se entre os municípios de Mateus Leme e Itatiaiuçu, Minas Gerais. Nesta área e em seu entorno existem áreas protegidas, as quais podem ser conferidas a seguir.





**Figura 7 -** Áreas Protegidas situadas no município do empreendimento e em seu entorno, com a localização do objeto do licenciamento.

Dentre as mencionadas áreas protegidas será apresentada a seguir uma breve descrição das áreas protegidas que se encontram mais próximas à área do empreendimento, sendo elas APA Igarapé, APA Rio Manso, APE Serra Azul e APE Rio Manso.

### ✓ APA IGARAPÉ

A Área de Proteção Ambiental Igarapé, localizada no município de Igarapé, foi criada através da Lei nº 1.036 no ano de 2003, com o objetivo de proteger e conservar os recursos naturais e ambientais da região, dos quais se pode citar a proteção da paisagem e dos cursos d'água. Também visa incentivar o uso racional dos recursos naturais, estimular o desenvolvimento regional e a preservação da fauna e flora.

### ✓ APA RIO MANSO

A Área de Proteção Ambiental Rio Manso foi criada em 1998, através da Lei nº 523. Tem uma área total de 7.331 hectares e localiza-se no município de Rio Manso. Constitui uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável que visa conjugar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais.

### ✓ APE RIO MANSO

A Área de Proteção Especial Rio Manso, criada através do Decreto nº 27.928 de 15 de março de 1988, abrange os municípios de Rio Manso, Crucilândia, Brumadinho, Bonfim e Itatiaiuçu. O decreto define os terrenos que integram a bacia hidrográfica do Rio Manso como área de proteção especial para fins de proteção de mananciais.

A vegetação da área é típica de Cerrado, apresentando variações de Mata de Galeria, Cerradão, Campo Sujo, Campo Limpo e Mata Estacional Semidecidual (COPASA, 2007). Apresenta alguns elementos da fauna que figuram a lista de espécies ameaçadas de extinção do Estado de Minas Gerais, e as florestas e demais formas de vegetação natural da área são declaradas de preservação permanente.

### ✓ APE SERRA AZUL

A Área de Proteção Especial Serra Azul foi criada em 1980, através do Decreto nº 20.792 que estabelece como área de proteção especial, para fins de preservação de mananciais, os terrenos que integram a bacia hidrográfica do Ribeirão Serra Azul. Também são declaradas de preservação permanente as florestas e demais formas de vegetação natural inserida em seus limites.

Comporta uma vegetação típica do Cerrado, com variações da Mata de Galeria, Campo Sujo, Campo Limpo e mata estacional semidecidual. Às áreas de mata ciliar comportam um maior número de elementos da fauna por fornecer maior disponibilidade de alimento e proteção (COPASA, 2007).



## 1.12 - EMPREENDIMENTO ASSOCIADO E/OU DECORRENTE

A lavra de minério de ferro na área do Processo DNPM nº 812.593/73 constitui parte integrante do empreendimento da ArcelorMittal Brasil S/A, que inclui as áreas de lavra, planta de beneficiamento e instalações de apoio industrial e administrativa, necessárias para o beneficiamento do minério de ferro, todas inseridas na Mina do Córrego Fundo, constituída pelos processos DNPM nº 13.845/1967 e 830.316/1979. Especificamente, com relação à ampliação da lavra em tela, está associada à necessidade de explorar minérios itabiríticos friáveis que são passíveis de beneficiamento com as tecnologias disponíveis, e existem em quantidades expressivas na área do processo considerado.

## 2 - DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A área inserida no Processo DNPM nº 812.593/73 que será objeto de ampliação compreende um trecho da “Serra Azul”, localizando-se na divisa dos Municípios de Itatiaiuçu e Mateus Leme, Estado de Minas Gerais.

Situa-se a nordeste da cidade de Itatiaiuçu, da qual sua parte central dista, aproximadamente, 6 km em linha reta.

O acesso, partindo-se de Belo Horizonte é feito pela rodovia BR-381 (Fernão Dias), em direção a São Paulo. Após um percurso de aproximadamente 63 km, após 3 km da passagem pela ponte sobre o Rio Veloso, toma-se uma estrada secundária, recentemente pavimentada, devido a atuação majoritária de minerações (ArcelorMittal, Minerita, e USIMINAS) que atuam na serra.

Seguindo as placas indicativas, após um percurso de cerca de 6 km, atinge-se as instalações da ArcelorMittal Brasil S/A.

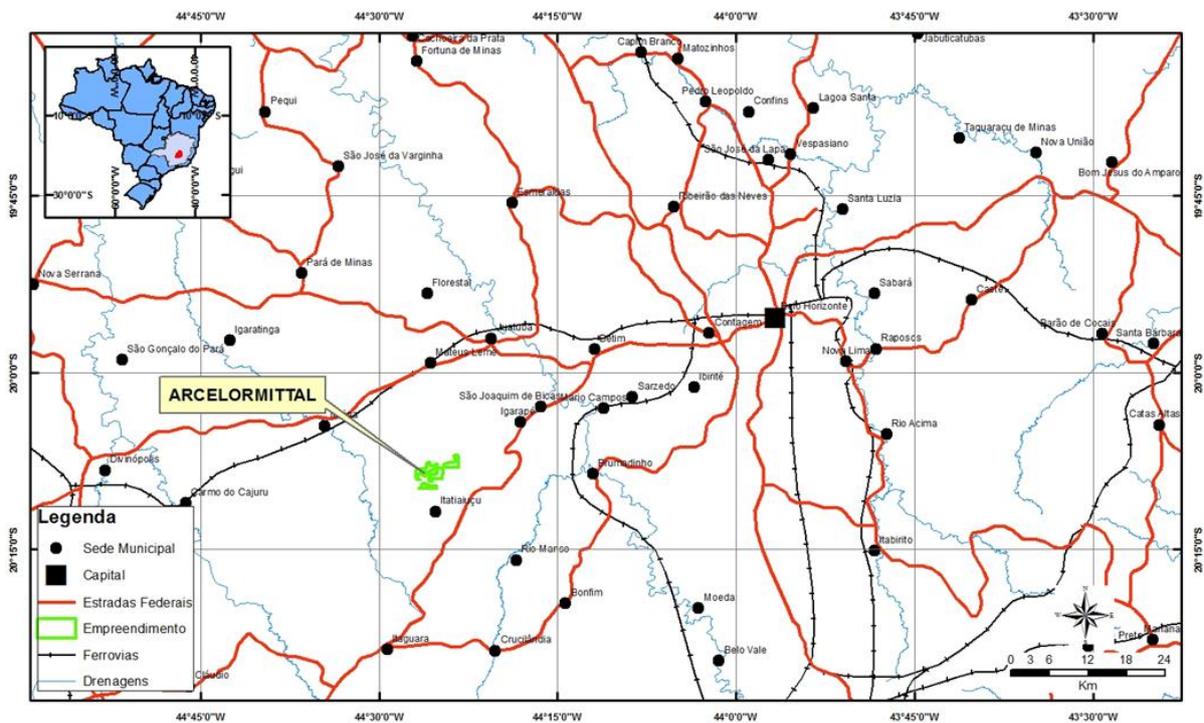


Figura 8 - Localização e vias de acesso ao empreendimento.

### 2.1 - CARACTERIZAÇÃO LEGAL DO DIREITO MINERÁRIO

A mina da *ArcelorMittal Brasil S/A*, designada como Mina do Córrego Fundo, opera a lavra e o beneficiamento de minério de ferro na área do Processo DNPM nº 13.845/67, titulada pelo Decreto de Lavra nº 82.913, de 20 de dezembro de 1978, onde a atividade minerária já havia sido iniciada pelas empresas antecessoras, Minas Itatiaiuçu Ltda e London Mining S.A.

Posteriormente, a empresa passou também a operar na área do Processo DNPM nº 830.316/1979, contígua à primeira e, mais recentemente, também implantou a lavra na área do Processo DNPM nº 812.593/1973,

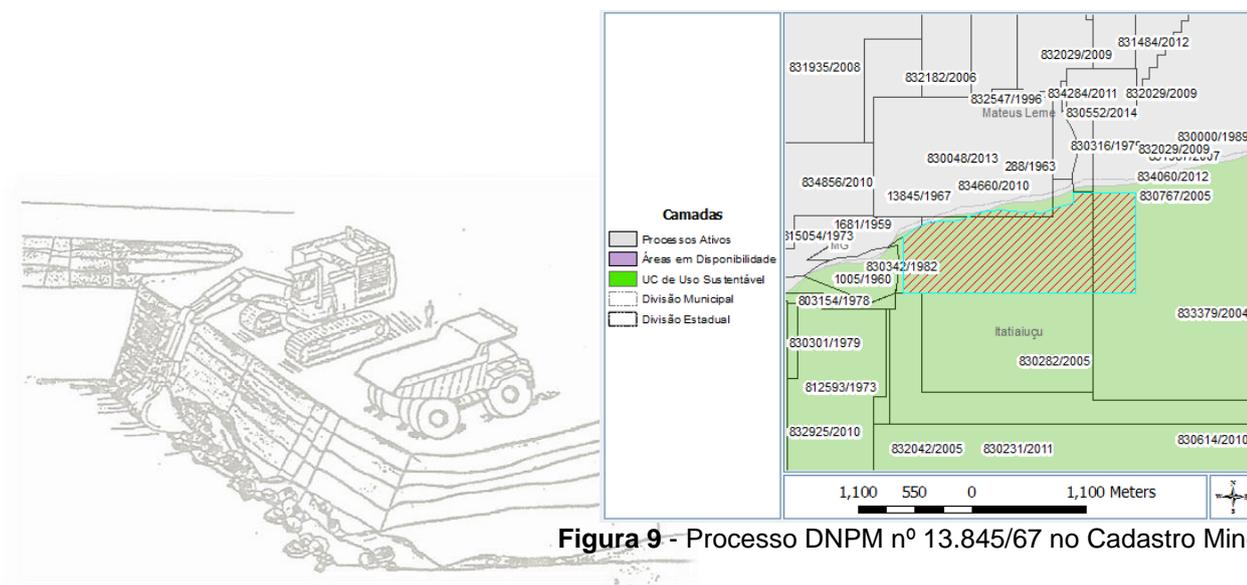
A atividade de lavra e beneficiamento na mina Córrego Fundo (DNPM nº 13.845/67 e 830.316/1979) compreendendo todos os dispositivos de apoio, tais como pilhas, barragem e infraestrutura, está acobertada integralmente pela Licença de Operação revalidada correspondente ao Certificado nº 001/2013, de 26 de fevereiro de 2013, Processo COPAM nº 00366/1990/027/2012.

Quanto à área do Processo **DNPM nº 812.593/1973**, nela vem se desenvolvendo somente processo de lavra a céu aberto, amparada por Licença de Operação para a lavra. O presente licenciamento visa ampliar a escala de produção e as frentes de lavra na área deste processo.

**Quadro 3 - Direitos minerários que suportam o empreendimento.**

Processo	Área	Status do processo
<b>013.845/1967</b>	170,56	Decreto de Lavra 82.913, publicado no Diário Oficial da União de 21/12/1978, jazida que sustenta historicamente o projeto de lavra local.
<b>830.316/1979</b>	67,39	Portaria de Lavra nº 51, publicada no Diário Oficial da União de 12/02/2010. Prolongamento nordeste da mina antiga.
<b>812.593/1973</b>	377,37	Área situada a oeste da mina central, objeto de cessão parcial para a MUSA. Portaria de Lavra nº 466, publicada no Diário Oficial da União de 27/12/2013.

Seguem-se as poligonais que compõem o empreendimento da ArcelorMittal na Serra Azul, como constam no Cadastro Mineiro do DNPM:



**Figura 9 - Processo DNPM nº 13.845/67 no Cadastro Mineiro.**

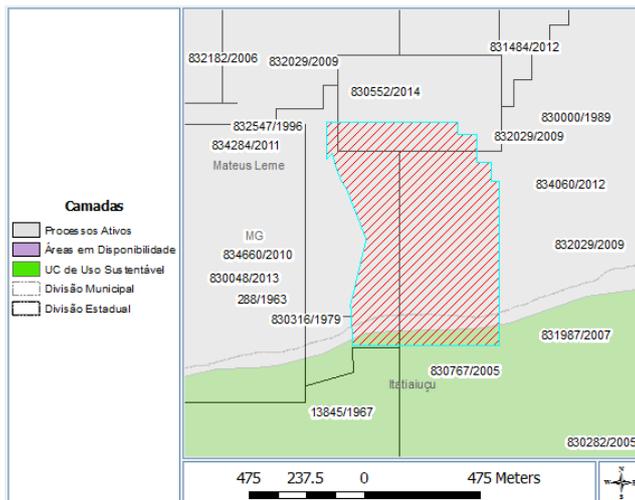


Figura 10 - Processo DNPM nº 830.316/79 no Cadastro Mineiro.

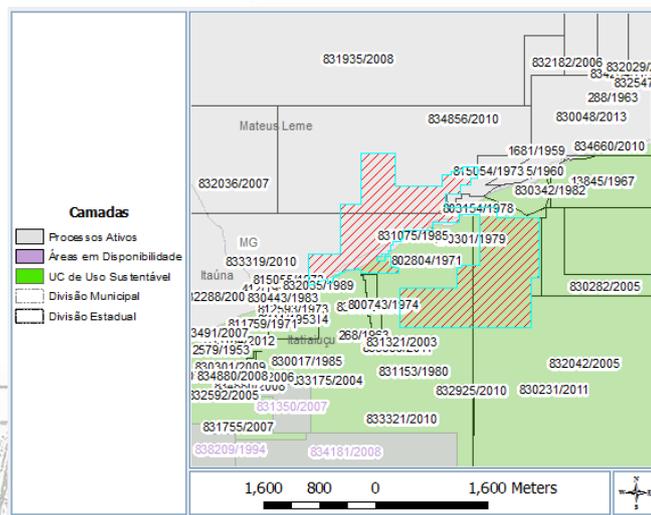
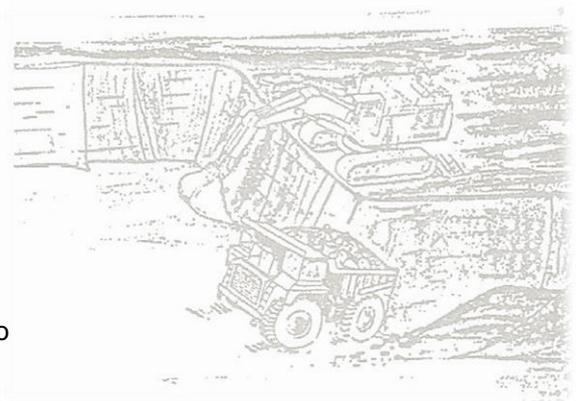
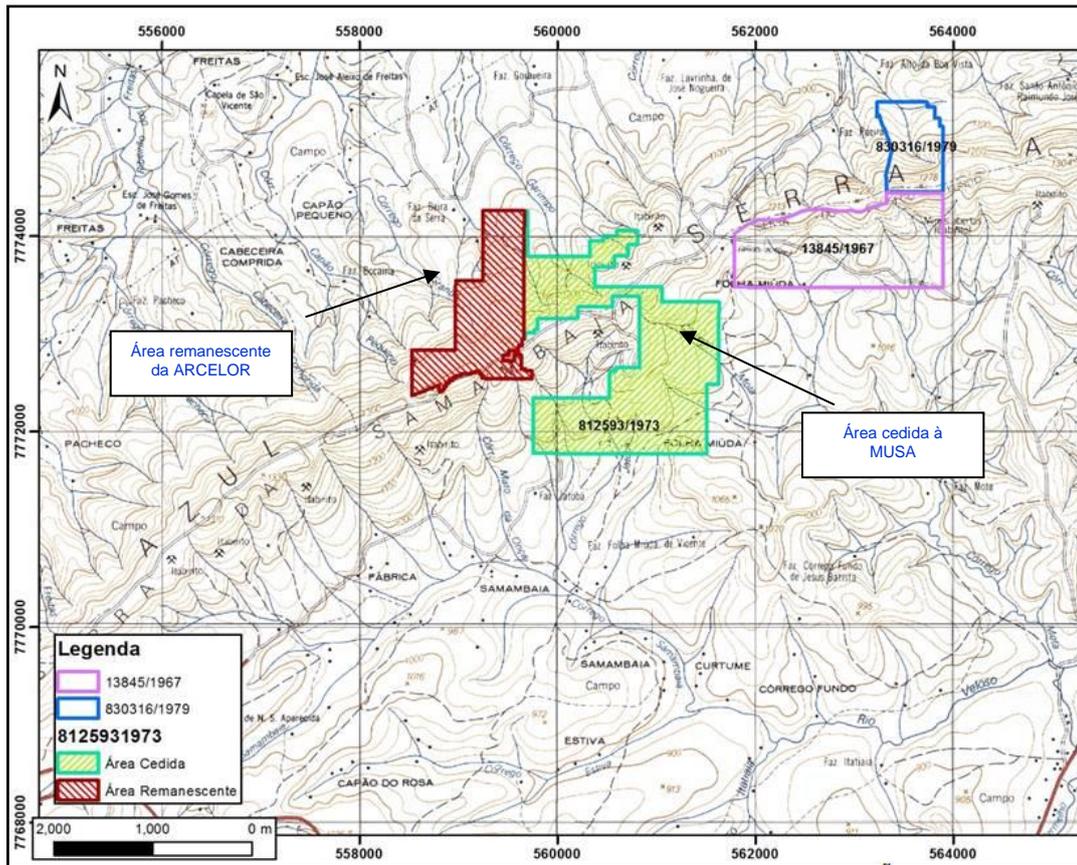


Figura 11 - Processo DNPM nº 812.593/73 no Cadastro Mineiro.

### 2.1.1 - DESMEMBRAMENTO DA ÁREA DO PROCESSO DNPM Nº 812.593/73

Por força de acordo comercial entre a ArcelorMittal Brasil S/A e à Mineração Usiminas - MUSA, e também em função da relação harmoniosa que vem sendo desenvolvida entre essas duas mineradoras vizinhas, detentoras de vários outros direitos minerários na Serra Azul, a primeira cedeu à segunda a porção leste da área do Processo DNPM nº 812.593/73.

Importante ressaltar que pela harmonia existente entre estas duas mineradoras, o aproveitamento do minério existente nas duas frações da área será realizado por meio de pit conjunto, com as operações se desenvolvendo banco a banco, de forma sincronizada, possibilitando condições operacionais propícias para uma lavra criteriosa.



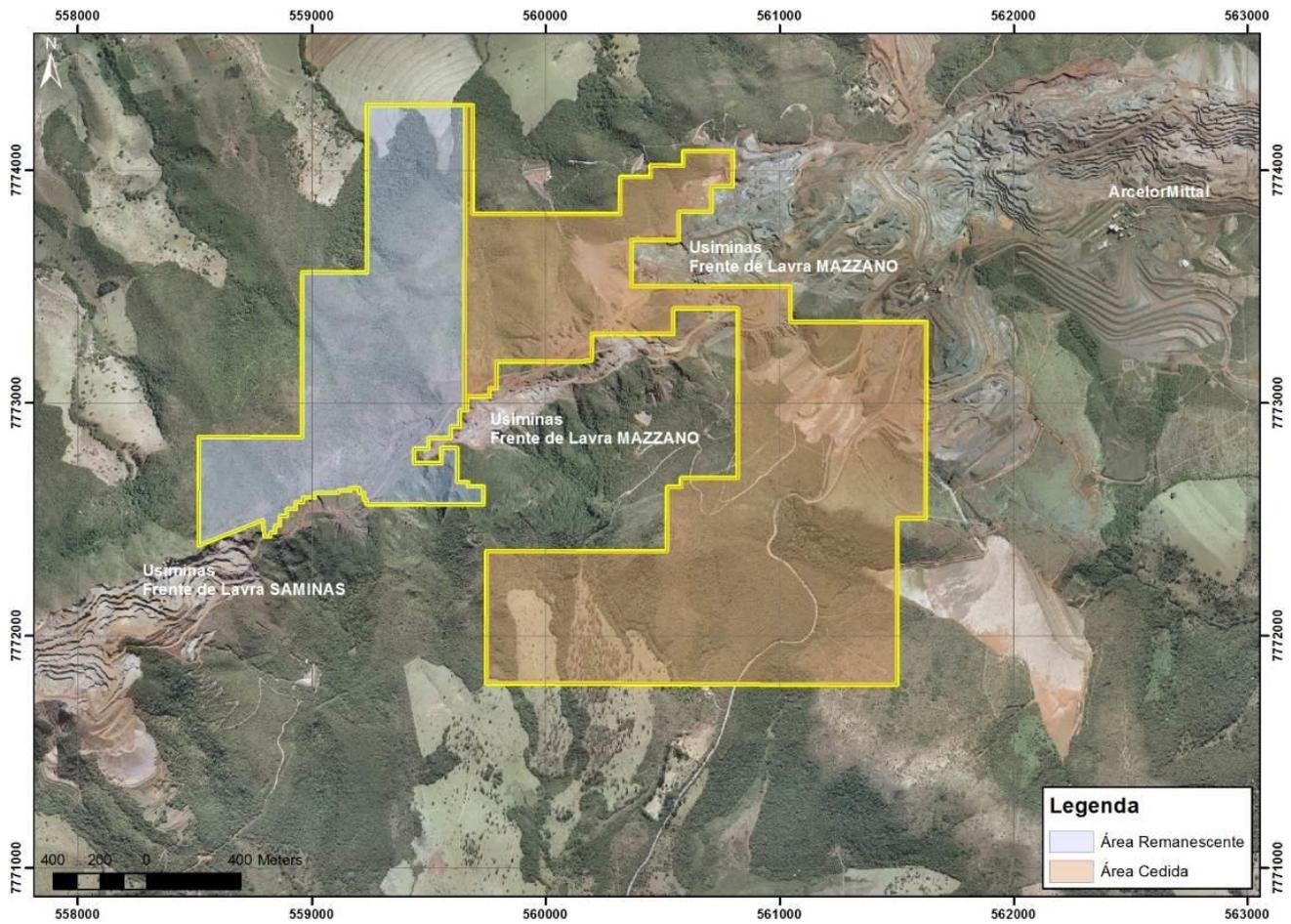
**Figura 12** - Situação dos direitos minerários da ArcelorMittal na Serra Azul, com destaque para a área do Processo DNPM nº 812.593/73 no qual são apresentadas as subáreas resultantes do desmembramento do processo que está em curso.

### Poligonal Remanescente ArcelorMittal

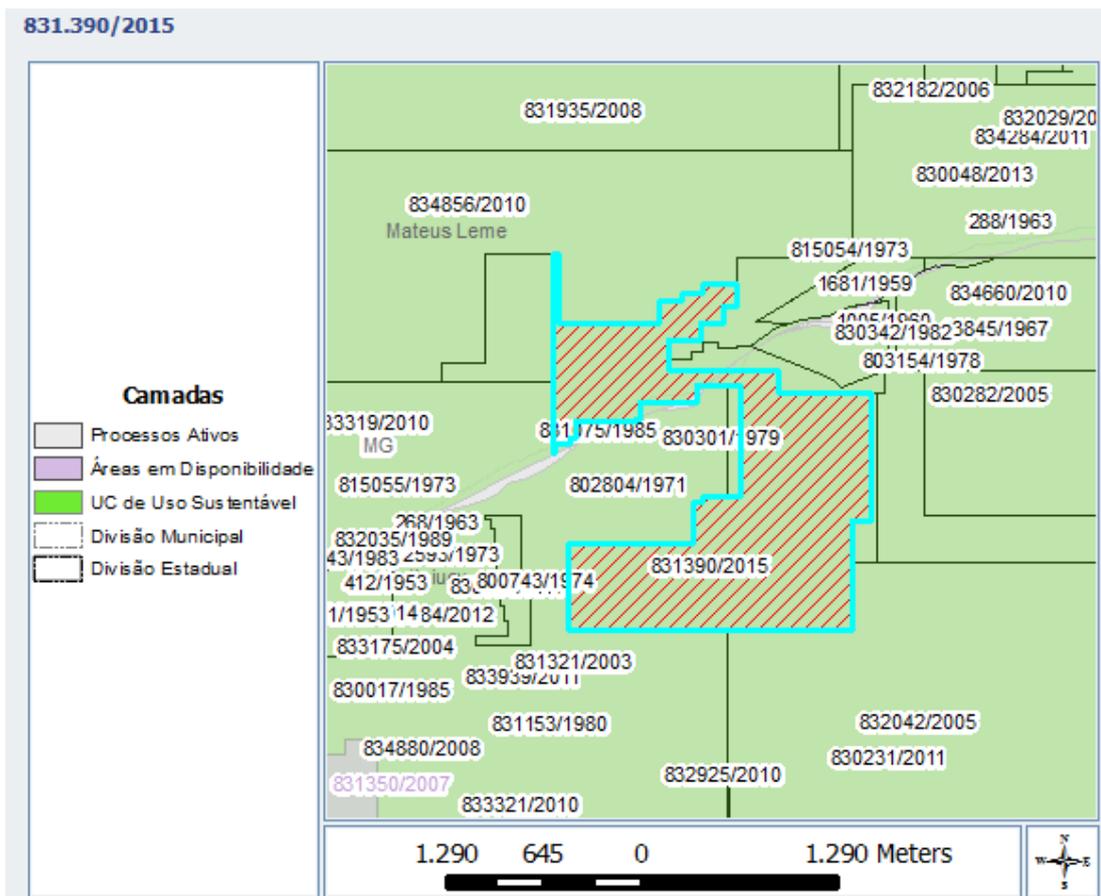
A área remanescente é delimitada por um polígono irregular de 57 lados, medindo 113,56 hectares. A poligonal delimitadora da área tem o seu vértice (1) coincidente com seu Ponto de Amarração, cujas coordenadas geográficas são: Latitude 20°07'39"659 S e longitude 44°25' 45"270 W de Gr. Compreende terras de propriedade da Usina Siderúrgica Minas Gerais - USIMINAS.

### Poligonal cedida Mineração Usiminas

A área cedida é delimitada por um polígono irregular de 44 lados, medindo 255,33 hectares. A poligonal delimitadora da área tem o seu vértice (1) coincidente com seu Ponto de Amarração, cujas coordenadas geográficas são: Latitude 20°07'39"659 S e longitude 44° 25' 44"138 W de Gr. Compreende terras de propriedade da Usina Siderúrgica Minas Gerais - USIMINAS.



**Figura 13** - Detalhe da poligonal do Processo DNPM nº 812.593/73 e as áreas resultantes da divisão do direito minerário, mediante cessão parcial/desmembramento em favor da Mineração Usiminas.



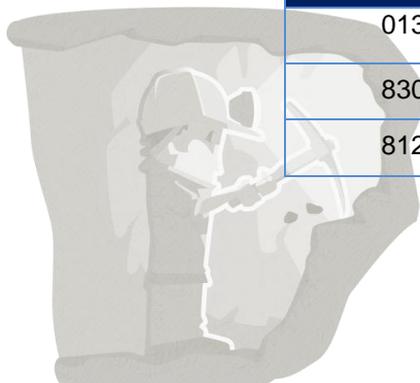
**Figura 14** - Detalhe da poligonal da área desmembrada do Processo DNPM nº 812.593/73, que foi cedida à Mineração Usiminas, que recebeu o número de processo no DNPM nº 831.390/2015, tal como exibida no portal do DNPM - cadastro mineiro).

## 2.2 - CARACTERIZAÇÃO FUNDIÁRIA

Os direitos minerários da ArcelorMittal na região de Serra Azul são acobertados basicamente pelas seguintes proprietários de terra:

**Quadro 4** - Situação fundiária dos direitos minerários da Arcelormittal na Serra Azul.

Processo	Área (ha)	Proprietária
013.845/1967	170,01	ArcelorMittal Brasil S/A
830.316/1979	51,40	ArcelorMittal Brasil S/A
812.593/1973	113,56	Mineração Usiminas S.A.



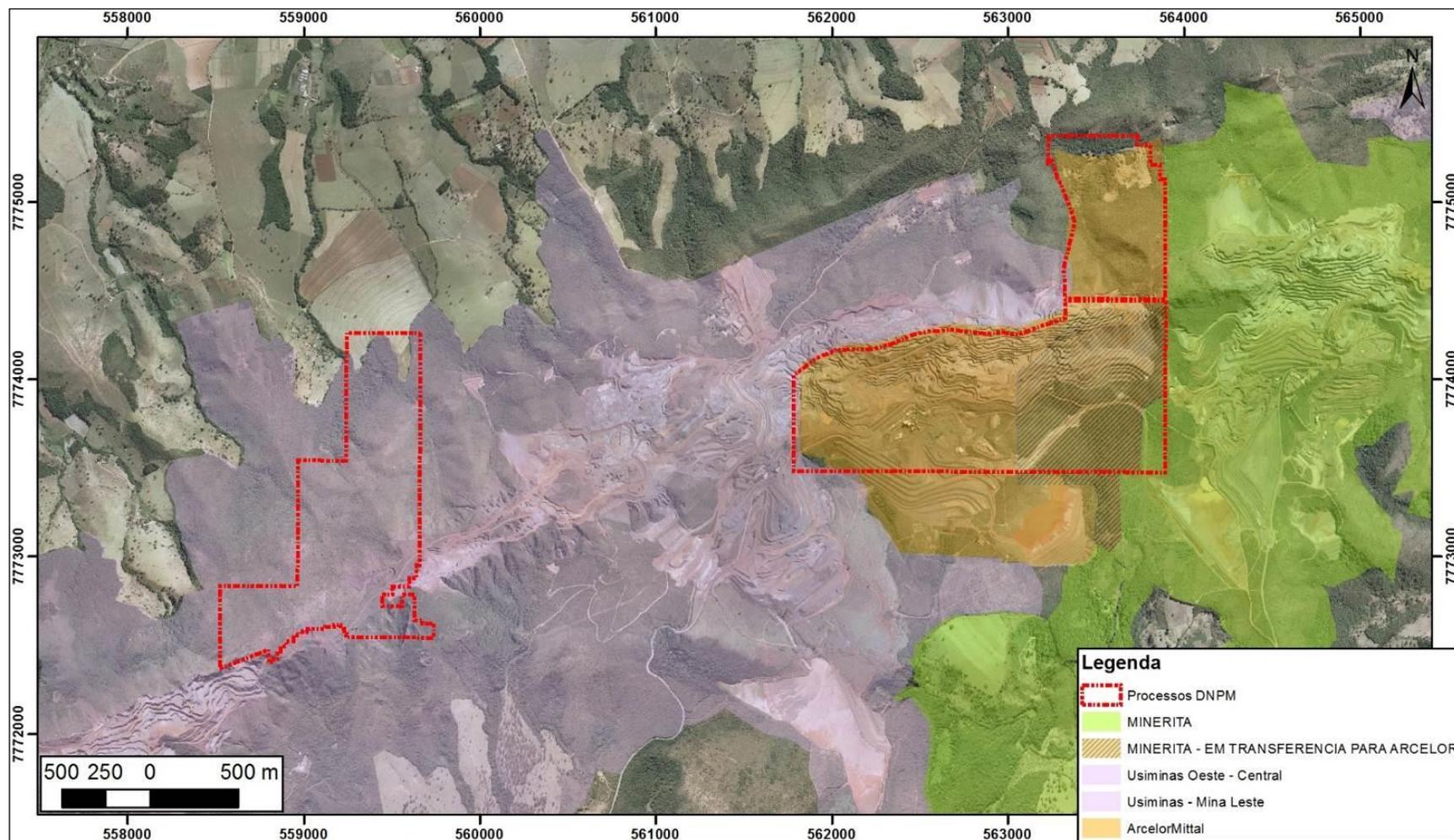


Figura 15 - Vista em imagem dos limites das propriedades e respectivos superficiários relacionados aos direitos minerários da ArcelorMittal na Serra Azul.

## 2.3 - CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O empreendimento da ArcelorMittal Brasil S/A é caracterizado por um complexo minerário dedicado à produção de minério de ferro, compreendendo as etapas de lavra, beneficiamento e, evidentemente, comercialização dos produtos finais, integrado por duas minas: **Mina Córrego Fundo**, que inclui os processos DNPM nºs 13.845/67 e 830.316/79, e **Mina Oeste** assentada na área do Processo DNPM nº **812.593/73**, cuja ampliação da área de lavra neste último é objeto do presente licenciamento ambiental.

### 2.3.1 - DESENVOLVIMENTO DA LAVRA

A lavra na área do Processo DNPM nº 812.593/1973 (Mina Oeste), assim como nas áreas da Mina Córrego Fundo, é conduzida a céu aberto, em semi-cava, em bancadas regulares descendentes, com bancos com alturas médias de 10 m.

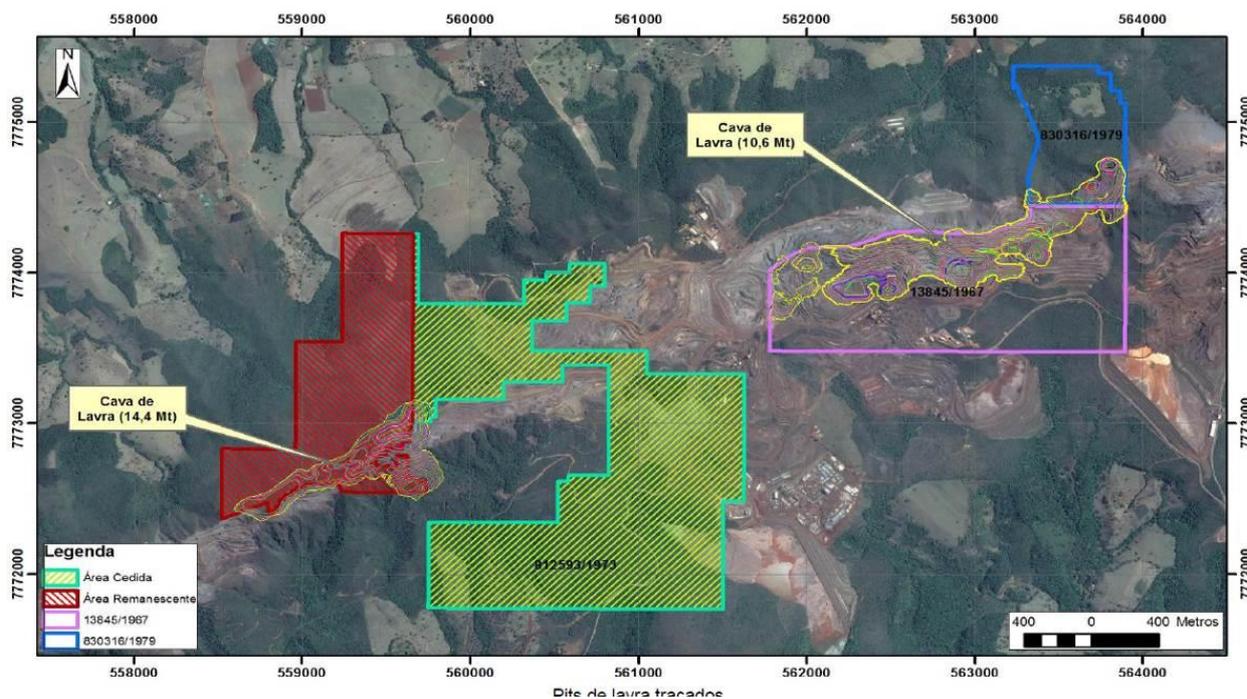
O desmonte do minério é feito com o emprego de explosivos, com a perfuração para detonação executada por perfuratriz Atlas Copco ROC F6, ou diretamente por caçambas de escavadeiras.

Desmontado, o minério é carregado através de escavadeira ou pá mecânica em caminhões basculantes, que por sua vez se encarregam do transporte até a usina de beneficiamento.

Para escavação são utilizadas escavadeiras do porte da Caterpillar 345D, com 3 m<sup>3</sup> de capacidade, realizando escavações até uma profundidade máxima de 5 m, e carregadeiras Cat 966H, com caçamba de 2,7 m<sup>3</sup>.

Quando o material não apresenta condições de aproveitamento, é denominado estéril, sendo transportado para pilha do gênero, com as operações de carga e transporte semelhantes ao trabalho com o minério. No caso do estéril gerado na área do processo em tela, será transportado por caminhões até a pilha do gênero atualmente utilizada na Mina do Córrego Fundo.

Para o transporte do minério e do estéril é utilizada uma frota de caminhões convencionais, tipo Scania 6 x 4, com capacidade para o transporte de 33 t. Adicionalmente são também utilizados caminhões Randon de 30 t, que, em virtude de sua maior robustez, são mais utilizados nos trabalhos de remoção do estéril.



**Figura 16** - Situação do desenvolvimento das cavas de exploração do minério de ferro nas áreas da ArcelorMittal, destacando-se o pit conjunto com a Mineração Usiminas, no trecho oeste da área do Processo DNPM nº 812.593/1973, objeto do presente licenciamento.

**Tabela 1** - Geometria da lavra - Elementos de Projeto.

Elementos	Valores
Face dos taludes individuais	60°
Altura máxima das bancadas	10 m
Fundo Mínimo de Cava	20 m
Declividade transversal das bermas	3 %
Declividade longitudinal da berma	1 %
Largura mínima das estradas	15 m
Inclinação máxima da rampa	12 %
Inclinação média das rampas	8 %

Trata-se de uma mineração de grande porte, cuja capacidade de beneficiamento de 4.945.000 t/ano. Desse montante da alimentação da planta, 4.300.000 t/ano será proveniente do ROM (run of mine) e o restante a partir de finos acumulados, estocados em pilha ou barragem.



Vista panorâmica da lavra em andamento na área do Processo DNPM nº 812.593/73.



Serviço de escavação de itabiritos utilizando-se conjuntos de escavadeiras hidráulicas e caminhões 6 x 4 na área licenciada do Processo DNPM nº 812.593/73.

### **2.3.2 - TRANSPORTE DO MINÉRIO E DO ESTÉRIL**

No empreendimento proposto no presente licenciamento, todo o minério que vem sendo lavrado na área do Processo DNPM nº 812.593/73, unidade designada como Mina Oeste, está sendo transportado para a área do Processo DNPM nº 13.845/1967 (Mina Córrego Fundo), utilizando uma frota de caminhões convencionais, tipo Scania 6 x 4, com capacidade para o transporte de 33 t, onde se situa a planta de beneficiamento a úmido da ArcelorMittal. A distância aproximada entre as frentes de lavra atuais e futura da área do Processo DNPN nº 812.593/73 é de 3 km.

Esse procedimento continuará sendo realizado com relação ao minério a ser produzido na ampliação proposta no presente licenciamento. Da mesma forma, o estéril a ser gerado na área do Processo nº 812.593/73 será transportado até a Mina Córrego Fundo, onde será disposto adequadamente nas pilhas do gênero que comportam os volumes novos a serem gerados.



Estrada de acesso entre a Mina Oeste e a Mina Córrego Fundo, observando-se ao fundo a planta de beneficiamento da Arcelor, visualizada no local assinalado na foto.

### **2.2.3 - BENEFICIAMENTO**

O processo de beneficiamento na Mina Córrego Fundo é realizado em duas plantas de beneficiamento, a primeira responsável pela britagem e peneiramento, com a capacidade de recuperação das frações grossas do minério (granulado, hematitinha e sinter feed), e outra de concentração, para recuperação da parcela mais fina do minério.

Na unidade de britagem e peneiramento, a mais antiga desta mina, o minério é britado, rebritado e classificado em diversas granulometrias, gerando produtos granulados (NPO,

Hematitinha e sinter feed grosso) e finos, que abastecem a usina de concentração.

Na planta de concentração, o material é submetido a operações de concentração em jigues, separadores magnéticos e espirais. Além disto, esta instalação conta com peneiras desaguadoras, ciclones e espessadores para desidratação de produtos e rejeitos. A planta de concentração de finos tem capacidade instalada de 876 t/h de alimentação.



Vista panorâmica da planta de beneficiamento de minério da Mina Córrego Fundo.

O balanço de massa médio do processo atual, que inclui, além da planta convencional, a usina de concentração (planta de sinter feed), é o seguinte (fluxograma atual):

- ROM: 4,95 Mtpa
- Produtos: 3,0 Mtpa
- Rejeitos: 1,95 Mtpa

Estes últimos, na média, são assim divididos:

- Rejeito Fino: 0,48 Mtpa
- Rejeito grosso: 1,47 Mtpa



Vista panorâmica parcial da planta de concentração da Mina Córrego Fundo.

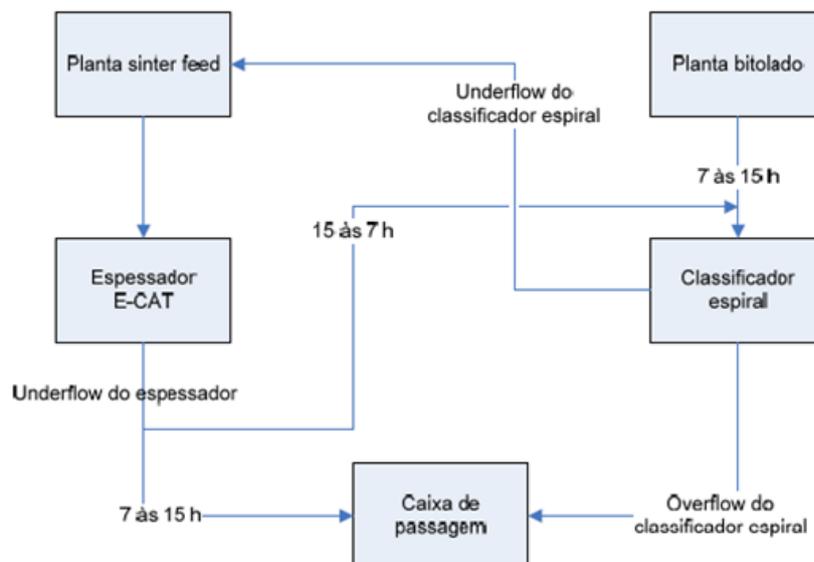
### 2.2.3.1 - DISPOSIÇÃO DE REJEITOS

Os rejeitos gerados no empreendimento representado pelo tratamento dos minérios procedentes da área do Processo DNPM nº 812.593/73 (Mina Oeste - cuja ampliação é objeto do presente licenciamento), além das áreas dos processos DNPM nº 13.845/1967 e 830.316/79 (Mina Córrego Fundo) são provenientes de duas fontes:

Planta de Bitolados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Opera diariamente das 7:00 as 15:00 horas (8h/dia)</li> </ul>
Planta de Concentração	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Opera continuamente 20 horas por dia</li> </ul>

Os rejeitos gerados na planta de concentração são desaguados em espessador Dorr-Oliver E-CATTM (17 m de altura por 10 m de diâmetro). O underflow deste espessador é considerado rejeito final.

Já os rejeitos provenientes da planta de bitolados seguem para um classificador espiral, onde o underflow segue para a planta de concentração, de forma a aumentar a recuperação do minério de ferro. O overflow do classificador espiral também constitui rejeito final. Quando a planta de bitolados está desligada o underflow do espessador é direcionado para o classificador espiral, o que aumenta a recuperação da planta de concentração. Assim, novamente, o overflow do classificador espiral constitui rejeito final.



**Figura 17** - Fluxograma de produção de rejeitos no processo de beneficiamento do minério de ferro na planta existente na Mina Córrego Fundo.

### 2.2.3.2 - FLUXOGRAMA DE DESAGUAMENTO DE REJEITOS

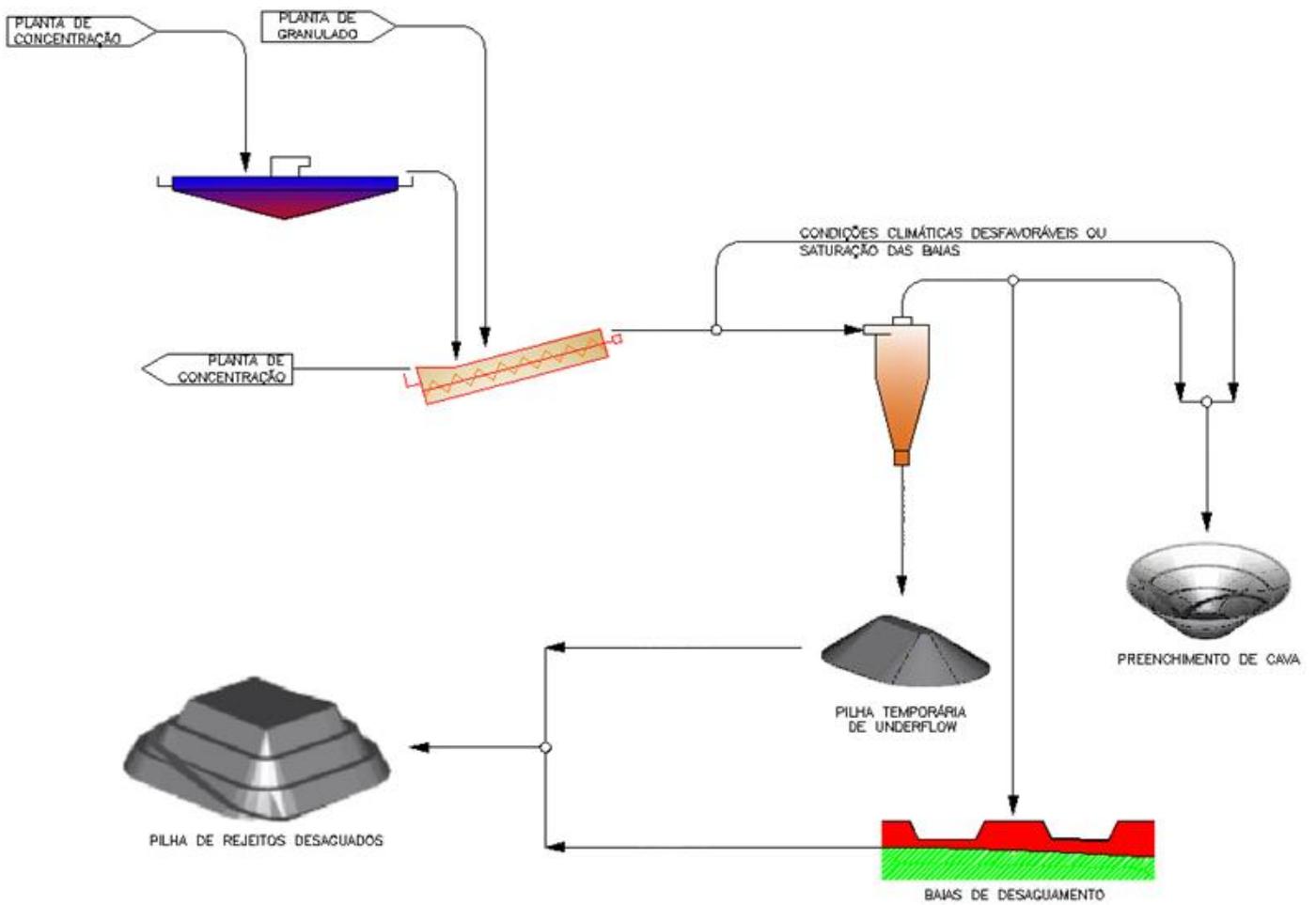


Figura 18 - Fluxograma de destinação dos rejeitos gerados no processo de beneficiamento.

## 2.2.4 - INFRAESTRUTURA DE PRODUÇÃO E APOIO

A ArcelorMittal Brasil S/A possui uma área de apoio situada na Mina Córrego Fundo, que abrange as áreas dos Processo DNPM nº 13.845/1967 e 830.316/1979, onde estão implantadas as estruturas para suporte à atividade minerária:



Área de abastecimento  
(Posto de Combustível)



Sistema de tratamento de afluentes: Caixa separadora água-óleo; sistema fossa séptica e filtro anaeróbio



Escritórios e refeitório



Galpão de Manutenção  
(oficina)



Pátio da área de apoio e estacionamento



Galpão do lavador

### 3 - ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS

No caso da ampliação da lavra, objeto do licenciamento em tela, a questão da alternativa locacional encontra seu ponto extremo, quando se considera uma das principais características do empreendimento minerário, que é a sua rigidez em termos de sua localização, por razões inicialmente de natureza geológica, posto que os locais favoráveis para a atividade minerária são resultantes de fatores eminentemente geológicos.

É importante ressaltar que as novas frentes de lavra fazem parte de um pit de maior amplitude, envolvendo áreas de titularidade da mineradora vizinha, a Mineração Usiminas - MUSA (pit conjunto), o qual permite o aproveitamento do minério com toda racionalidade, e em condições propícias para a o controle ambiental e futura recuperação.

Os avançamentos foram propostos dentro dos limites das propriedades que pertencem à empresa a MUSA, com a qual a ARCELOR mantém ótima relação de vizinhança, facilitando soluções compartilhadas. Assim, todos os fatores somados apontaram para a proposta de avançamento da lavra no local delineado no presente licenciamento.

Quanto às alternativas tecnológicas no processo de lavra, a empresa vem continuamente buscando as melhores técnicas para melhorar a eficiência do seu processo produtivo e para alcançar níveis satisfatórios dos parâmetros relacionados ao controle ambiental. Como exemplo, citam-se as suas operações de desmonte de rocha, que emprega a melhor tecnologia, como detonações planejadas, utilizando dispositivos que geram níveis aceitáveis de ruídos, vibrações e pressão sonora.



## 4 - ÁREAS DE INFLUÊNCIA

Para a composição desse Estudo foram estabelecidas, três dimensões de influência do empreendimento minerário, os quais correspondem a:



### 4.1 - ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)

Consideram-se como Áreas Diretamente Afetadas (ADA) deste empreendimento aqueles terrenos que serão efetivamente utilizados para a ampliação das frentes de lavra, ou seja, que estão abrangidos pelos limites do pit de lavra projetado.

As características de uso e ocupação do solo, assim como da vegetação nativa existentes nas áreas a serem diretamente afetadas pela ampliação da lavra na área do Processo DNPM nº 812.593/73 proposta no presente licenciamento, áreas estas que perfazem 20,00 hectares, estão discriminadas na tabela apresentada a seguir.

**Tabela 2 - Uso e Ocupação da ampliação das frentes de lavra.**

Tipologia Estrutura	Campo Sujo	Campo Rupestre	Cerrado Rupestre	Cerrado Típico	Total
Ampliação da lavra	0,94	0,70	6,50	3,36	11,50

**Tabela 3 - Sumário vegetacional da área a ser diretamente afetada.**

Ampliação da Lavra	Área (ha)
Áreas antropizadas/alteradas (mineração)	8,50
Áreas com vegetação nativa	11,50
<b>Total das ampliações da lavra</b>	<b>20,00</b>

## Meio Físico

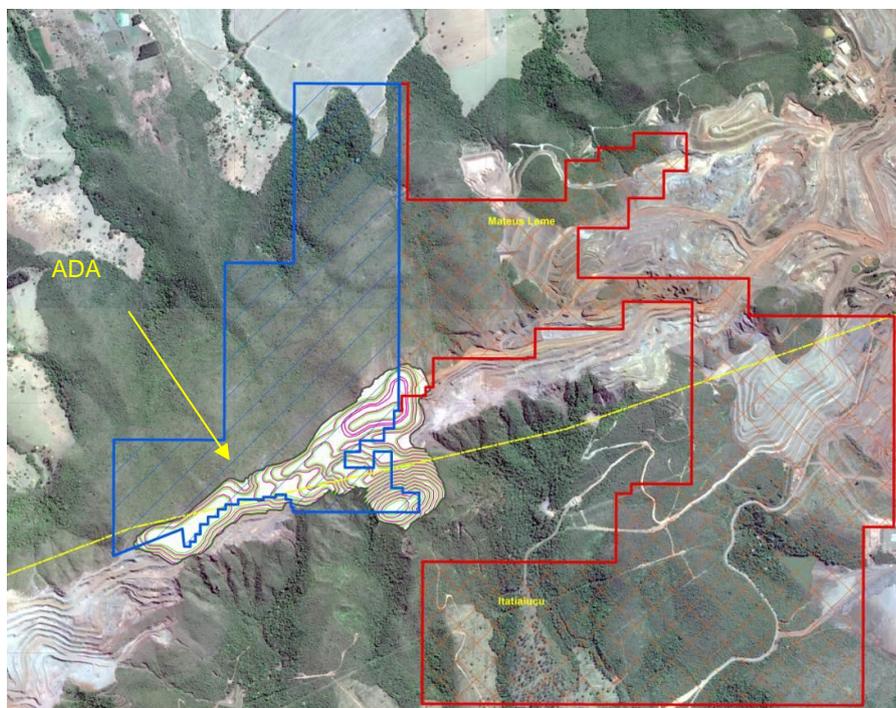
Em relação ao meio físico, considerou-se como parâmetro de análise a modificação na paisagem local resultante das alterações da topografia que irão ocorrer com abertura do novo pit de lavra, em um trecho da jazida ainda não afetado. Neste local, posicionado no topo e porções de alta encosta da serra, inexistem drenagens perenes e nascentes no local das intervenções.

## Meio Biótico

O parâmetro para esta avaliação está relacionado à supressão da vegetação nativa necessária à implantação do pit de lavra proposto, com repercussões diretas sobre a perda da variabilidade genética interespécies; a perda do banco de sementes nos estratos superficiais; a diminuição da população dos elementos da fauna, perda de habitat e afugentamento da fauna local.

## Meio Antrópico

Efeitos antrópicos positivos relacionados à área diretamente afetada podem ser aferidos no ambiente de trabalho, com a demanda pela utilização de mão de obra de trabalhadores treinados nas tarefas do processo minerário, incluindo aqueles com vínculo empregatício e também aqueles alocados em serviços terceirizados, significando com a implantação da lavra em tela a manutenção de efetivas frentes de trabalho justamente remunerado.



**Figura 19** - Áreas a serem diretamente afetadas pela ampliação da lavra na área do Processo DNPM nº 812.593/73.

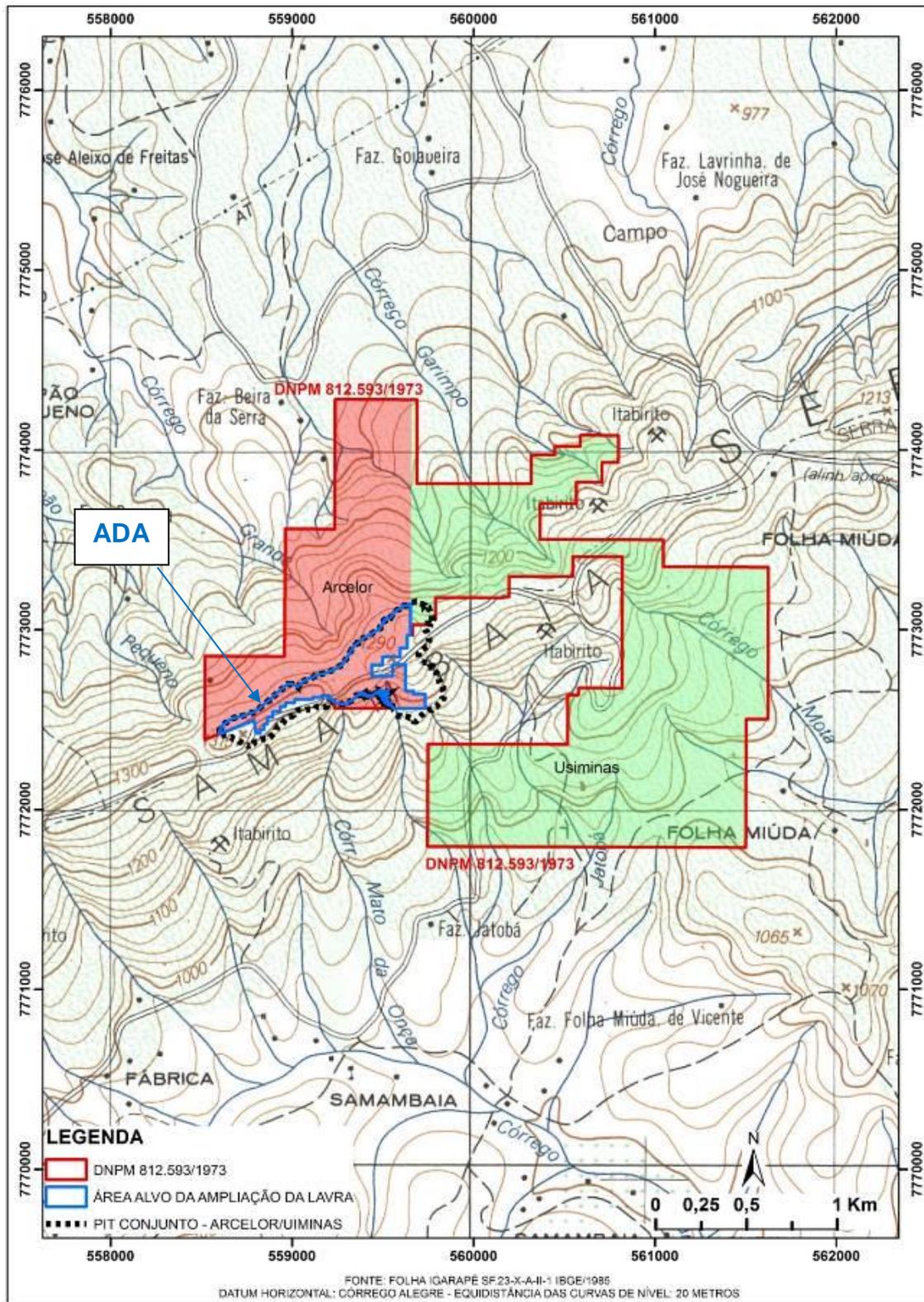


Figura 20 - Localização da área a ser diretamente afetada pelo empreendimento (ADA) em planta do IBGE, Folha de Igarapé, na escala de 1 : 100.000.

## 4.2 - ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)

Para definição da Área de Influência Direta - AID consideram-se aqueles locais que sofrerão os efeitos diretos do empreendimento, relacionados, sobretudo, à poluição hídrica, ruídos, poeiras, bem como sujeito aos riscos relativos a um possível acidente da estrutura, com base em parâmetros relativos aos meios físico, biótico e antrópico.

### **Meio Físico**

*Na definição da Área de Influência Direta foram considerados na encosta sul da Serra do Itatiaiuçu os talvegues que desembocam no córrego Mato da Onça, este um tributário direto do Córrego Samambaia, o qual deságua no Córrego Mota e este no Rio Veloso já nos domínios da barragem de captação da COPASA, do Sistema Rio Manso.*

*Na encosta norte, a área da futura cava tem sua drenagem voltada para os córregos Grande e do Garimpo, os quais são tributários diretos do Ribeirão Serra Azul, que deságua na represa do sistema de abastecimento da COPASA de mesmo nome.*

*Em ambas as encostas, a influência direta se dará pela vulnerabilidade ao assoreamento provocado pelas atividades da ampliação da lavra, bem como pela modificação do regime de escoamento das águas superficiais e subterrâneas, que serão decorrentes da modificação na topografia e da perda de solos.*

### **Meio Biótico**

*A remoção da vegetação, do solo, a movimentação de pessoas e máquinas tem como consequência o afugentamento da fauna, levando-a a se deslocar para outros habitats, gerando um aumento na competição por alimentos, por áreas de reprodução, refúgio, dentre outros, o que ocasiona uma alteração ecológica. Associada à supressão da vegetação inevitavelmente ocorrerá a perda da variabilidade genética e perda do habitat de algumas espécies da fauna.*

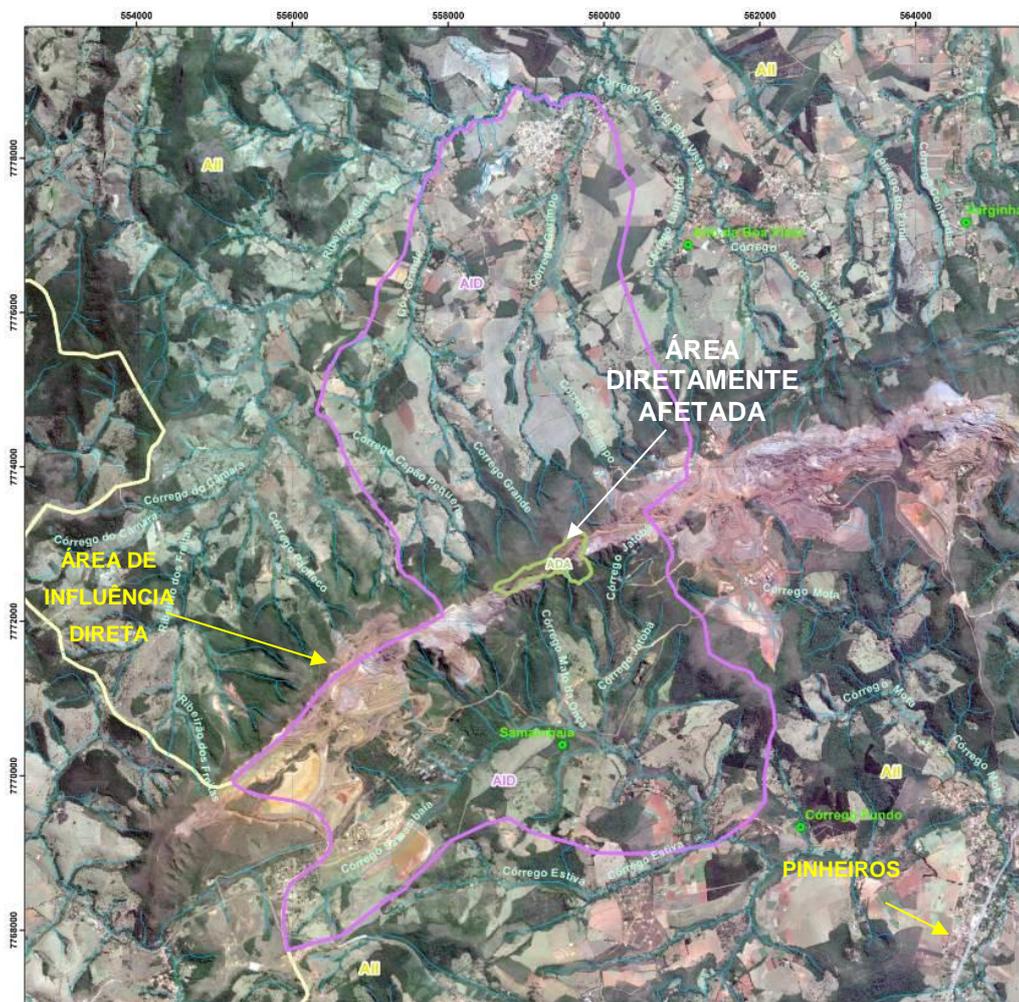
### **Meio Socioeconômico**

*A Área de Influência Direta compreende grandes porções das áreas dos municípios de Itatiaiuçu e Mateus Leme, nos quais o empreendimento será desenvolvido. A inclusão destas áreas é justificada pelo fato de que a atividade minerária tem significativo potencial para gerar impactos socioeconômicos diretos sobre estes municípios de modo amplo, incluindo as respectivas sedes urbanas.*

*Efeitos socioeconômicos positivos do empreendimento relacionam-se especialmente à manutenção do efetivo de empregados contratado, incluindo também aquele alocado em serviços terceirizados; bem como a manutenção da arrecadação de impostos pelos municípios envolvidos (Itatiaiuçu e Mateus Leme), todos estes fatores contribuindo para a harmonia social. Por outro lado, a especulação imobiliária, a pressão sobre os serviços de atendimento à população e ainda os aumentos dos índices de criminalidade representam os potenciais efeitos adversos.*

Dentre as comunidades existentes situadas no raio de influência do empreendimento, aquelas que estarão sujeitas aos impactos diretos com maior intensidade são as de Samambaia e de Córrego Fundo, ao sul da área a ser afetada, de características mais rurais, pertencentes a Itatiaiuçu; e o Distrito de Serra Azul, ao norte, de características predominantemente urbanas, mas também com um bom número de propriedades rurais esparsas, pertencente a Mateus Leme. Também são consideradas de maneira especial as propriedades situadas nas baixadas nas imediações do empreendimento, que apresentam baixa densidade ocupacional.

Tais comunidades se situam a jusante das futuras frentes de lavra, a uma distância segura com relação a impactos relacionados à segurança nas detonações com explosivos, com moderados índices de ruídos e pressão sonora.



**Figura 21** - Delimitação da AID: área de entorno do empreendimento.

### **4.3 - ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)**

Como Áreas de Influência Indireta - AII foram considerados aqueles locais sujeitos a sofrerem os efeitos indiretos decorrentes e associados a um impacto direto provocado pelo empreendimento, sob a forma de interferência nos seus atributos e interações ecológicas, sociais e econômicas.

#### **Meio Físico**

*A AII sobre Meio Físico foi delimitada considerando os pontos mais distantes em relação às cabeceiras, mas ainda em trechos situados a jusante do local das atividades minerárias, em função dos impactos indiretos do assoreamento e contaminação das águas, bem como na modificação dos regimes de escoamento da bacia. Compreende os trechos mais distantes da bacia hidrográfica do Ribeirão Serra Azul, ao norte, particularmente nas proximidades e na própria represa do sistema de abastecimento da COPASA de mesmo nome; bem como os trechos mais distantes da bacia do Rio Veloso, nas proximidades e na represa do sistema de abastecimento da COPASA - Rio Manso, na qual o mencionado rio deságua.*

#### **Meio Biótico**

*Consideram-se Áreas de Influência Indireta (AII) do empreendimento em tela as bacias do Rio Veloso, ao sul, e Ribeirão Serra Azul, ao norte, que terão sua ictiofauna potencialmente afetada pela modificação nos níveis de qualidade das águas, assim como as matas vizinhas alojadas nestas bacias que receberão a fauna afugentada a partir dos locais mais próximos da futura mina.*



*Nas mencionadas bacias, a modificação nos níveis de qualidade da água pode vir a levar a uma redução da quantidade de alimentos disponíveis, podendo, também, repercutir nos ciclos de vida dos peixes, devido às alterações nos parâmetros de qualidade da água.*

*O deslocamento de animais para áreas de AII em busca de abrigo e alimentos, ocasionados pela retirada da vegetação e do solo da AID, pode, assim, aumentar a competição nesses locais de refúgio e diminuir a capacidade regenerativa da flora local.*

#### **Meio Socioeconômico**

*A Área de Influência Indireta compreende os municípios de Itatiaiuçu e Mateus Leme, em primeiro plano, além dos municípios limítrofes, como Itaúna, Sarzedo, Brumadinho, Igarapé, Betim e Belo Horizonte. Estes municípios estão sujeitos a alguns impactos indiretos decorrentes do empreendimento, principalmente o potencial de impactar positivamente a economia destes municípios, gerando emprego e renda, além de aumentar a movimentação de serviços indiretos.*

*No caso específico de Sarzedo e Brumadinho, a tendência é que os produtos do empreendimento sejam transportados para o Terminal de Carga Sarzedo - TCS e*

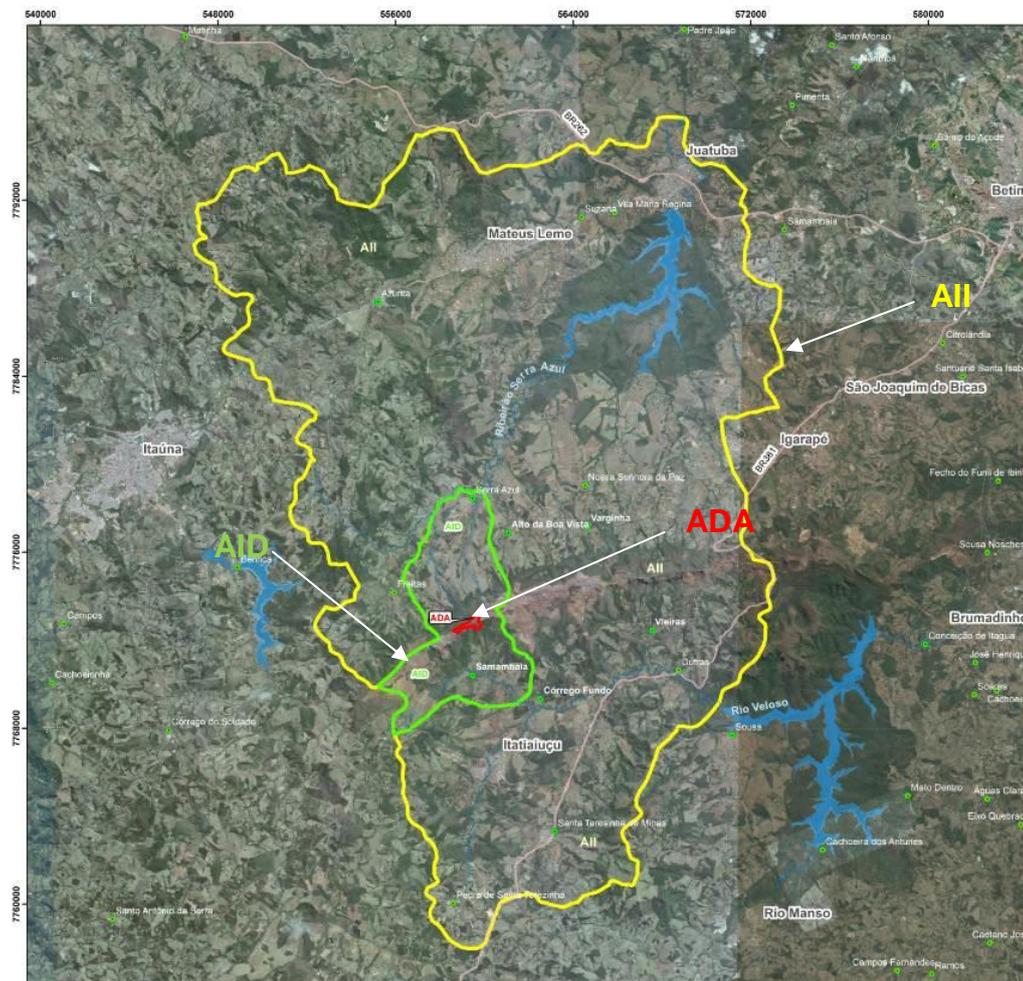
Terminal Serra Azul - TSA, situados, respectivamente, nestes municípios.

Já o município de Itaúna, tradicionalmente, fornece mão de obra para as empresas da região, em especial para a ArcelorMittal, o que deverá ser mantido.

A mesma situação ocorre com Igarapé, que também deverá ser beneficiada com a manutenção nas demandas de mão de obra.

O município de Betim é normalmente utilizado para a moradia dos funcionários do empreendimento, por contar com estrutura adequada e situar-se nas margens da rodovia BR-381, de acesso a mina. Existe assim o potencial do aumento de demanda por aquisição / aluguel de moradias.

O escritório central da ArcelorMittal situa-se na cidade de Belo Horizonte, e terá sua demanda mantida com a obtenção das licenças programadas. Da mesma forma, grande parte das empresas de consultoria e prestação de serviços para mineração tem sua sede em Belo Horizonte, e serão favorecidas pela manutenção das atividades.



**Figura 22** - Delimitação da Área de Influência Indireta do empreendimento (AII). Fonte: imagem Google Earth.

## 5 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

### 5.1 - MEIO FÍSICO

#### 5.1.1 - CLIMA

##### 5.1.1.1 - METODOLOGIA



No diagnóstico climático ora apresentado foi feita uma análise detalhada dos principais parâmetros meteorológicos disponíveis, com destaque para a variável direção e velocidade dos ventos. Outros parâmetros como precipitação, temperatura, umidade relativa, déficit e superávit hídrico e dias de chuva também serão considerados.

Para obtenção dos dados climatológicos de uma região, são analisados e aferidos diariamente todos os parâmetros meteorológicos durante um período de trinta anos. Essas aferições são registradas em banco de dados específico para posterior tratamento. Os dados utilizados neste diagnóstico fazem parte das Normais Climatológicas de Serra Azul (1961-1990) obtidas junto ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

Em relação às variáveis direção predominante e velocidade dos ventos, além da informação climatológica, optou-se pela utilização de um ano de informações (2008) oriundas das estações automáticas INMET localizadas em Florestal e Ibitité. Essa análise permitiu a confirmação do comportamento dos ventos na região de interesse em relação à climatologia local.

##### 5.1.1.2 - CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA REGIONAL

Conforme a classificação do IBGE, a área do empreendimento apresenta o tipo climático Tropical Subquente Semi-úmido com 4 a 5 meses secos.

A região de interesse está situada próximo à região Metropolitana de Belo Horizonte, onde os sistemas sinóticos que atuam no sul do país também exercem sua influência, com algumas diferenças em termos de intensidade e sazonalidade dos sistemas. Também as linhas de instabilidade pré-frontais, geradas a partir da associação de fatores dinâmicos de grande escala e características de mesoescala são responsáveis por intensa precipitação durante o verão, segundo Cavalcanti et al. (1982).

Segundo Ayoade (1998), as baixas latitudes são dominadas por ventos predominantes de leste, originários do Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (ASAS) que compõem o sistema de circulação de larga escala. Sua forte influência é sentida durante todo o ano, impondo à região as características de sua área de origem. Sob sua influência predominam condições de estabilidade atmosférica e temperaturas elevadas, fatos relativizados pela interação com a superfície subjacente.

A predominância da atuação do Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (ASAS) durante o período que se estende de abril a setembro, de modo geral, garante a estabilidade atmosférica, períodos longos de insolação e baixa nebulosidade sobre toda a região em estudo.



**Figura 23** - Ilustração sobre a atuação dos sistemas frontais no qual são acompanhados por anticiclones de origem polar em escala sinótica na região de Itatiaiuçu.



**Figura 24** - A atuação da Alta Subtropical do Atlântico Sul (ASAS) em escala sinótica e em escala regional para a região de Itatiaiuçu.

Dentre os sistemas de tempo que atuam na região Sudeste do País durante o verão, inclui-se a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), que possui orientação NW-SE e funciona como uma espécie de corredor que conduz a umidade oriunda da Amazônia para as regiões Centro-Oeste e Sudeste.



**Figura 25** - Representação da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), que influencia o tempo e o clima na região de Itatiaiuçu.

### 5.1.1.3 - CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA LOCAL

#### *Análise pluviométrica*

O total pluviométrico ao longo do ano para a região de Itatiaiuçu é de 1.406,3 mm, que por sua vez é marcado por uma grande variação interanual (um período seco e chuvoso) com uma média mensal de 117,2 mm.

Os meses mais chuvosos estendem-se de novembro-março. Os meses de abril e setembro são meses de transição entre um regime e outro e são marcados pela estação seca na região.

A distribuição de chuva entre os meses de dezembro a março apresenta os meses de maior precipitação no período, um total de 963,9 mm. Por outro lado, no trimestre junho-julho-agosto, devido à baixa atividade convectiva, os valores não ultrapassam a 52,1 mm no total, pois a região fica sob a ação do Anticiclone do Atlântico Sul, induzindo um período de seca bem característica. Não é incomum o registro de ausência de precipitação no trimestre mais seco do ano.

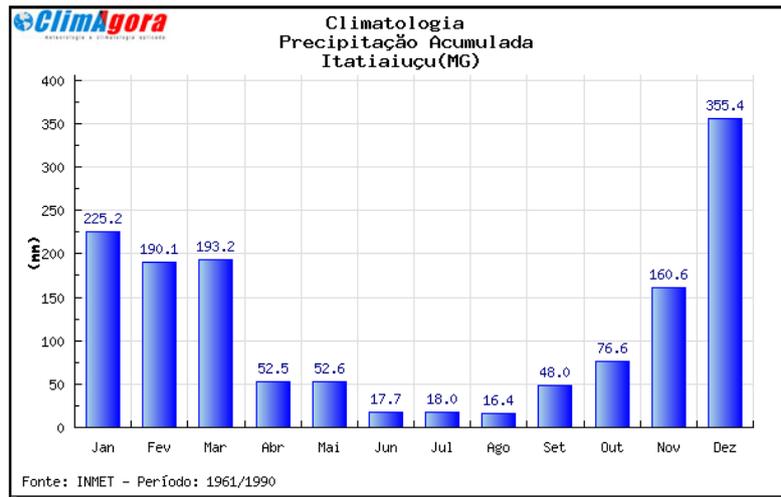


Figura 26 - Comportamento climatológico da precipitação (mm).

Pode-se observar que há uma tendência ao aumento de precipitação elevada entre os meses de dezembro à março, onde a atividade convectiva é mais intensa, sendo que, os meses de dezembro, fevereiro e março são os mais propícios a este tipo de evento extremo (chuvas intensas em um período de 24 horas).

#### 5.1.1.4 - ANÁLISE DE TEMPERATURA

Conforme a climatologia local as maiores temperaturas médias anuais (TMED) foram registradas no trimestre de janeiro-fevereiro-março. Pode-se observar que as médias ao longo do ano não ultrapassam a casa dos 24°C com verão e inverno bem caracterizados termicamente.

A variabilidade anual da temperatura local pode ser considerada relativamente baixa conforme atestam os valores de amplitude térmica que variam de 7,8°C (TMED), 4,3°C (TMAX) e 9,8°C (TMIN).

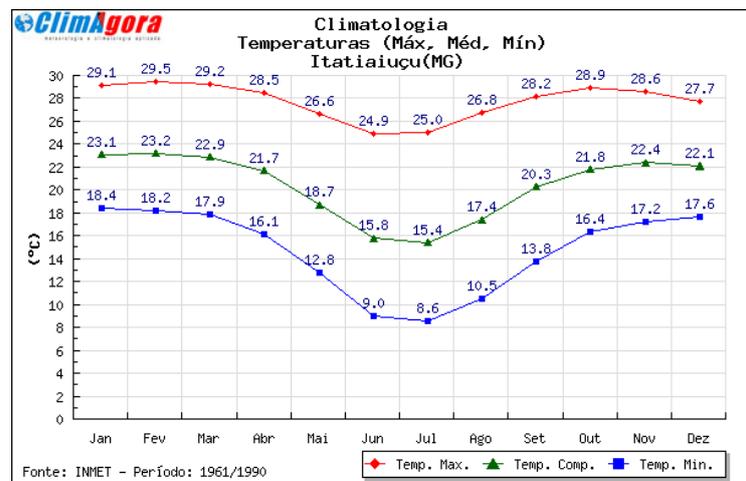


Figura 27 - Comportamento climatológico das temperaturas médias máximas e mínimas.

As maiores médias das máximas ao longo do ano (TMAX) são registradas no trimestre de janeiro-fevereiro-março, com temperaturas de 29,1°C, 29,5°C e 29,2°C, respectivamente. As menores médias das mínimas ao longo do ano (TMIN) são registradas no período de inverno, nos meses junho, julho e agosto, com temperaturas de 9°C, 8,6°C e 10,5°C, respectivamente.

As temperaturas máximas absolutas ocorrem geralmente nos meses de outubro a janeiro, com registros superiores a 37,0°C.

### ***Caracterização da umidade relativa do ar***

A umidade relativa do ar média na região apresenta seus menores índices nos meses de agosto e setembro. No restante do ano a variação se mantém entre 84% a 88%. Os meses mais úmidos são os de janeiro a maio.

### ***Caracterização do déficit e superávit hídrico***

De novembro a abril o sistema terra-atmosfera trabalha com balanço positivo, considerando a relação entre precipitação e evaporação ocorrida, que pode chegar até 252 mm em dezembro e 113 mm em janeiro. Devido à baixa significativa de precipitação, no período de abril ao início de novembro o sistema trabalha com déficit hídrico. Apenas na segunda quinzena do mês de novembro é que o sistema supera as perdas e trabalha com superávits em virtude do coeficiente citado.

Pode-se constatar que na região de estudo há um período de deficiência hídrica relativamente longo, durando cerca de seis a sete meses sucessivos.

### ***Caracterização do número de dias de chuva mensal***

Os meses com maior número de dias de chuva estendem-se de novembro a março. Os meses de abril e setembro são meses de transição entre os regimes de chuva.

Os meses de dezembro e janeiro apresentam destaque em relação ao número de dias de chuvas, somando 35 (trinta e cinco) dias segundo a climatologia local. Por outro lado, no trimestre junho-julho-agosto, devido à baixa atividade convectiva, os dias de chuvas não ultrapassam 8 (oito) dias somado os três meses.



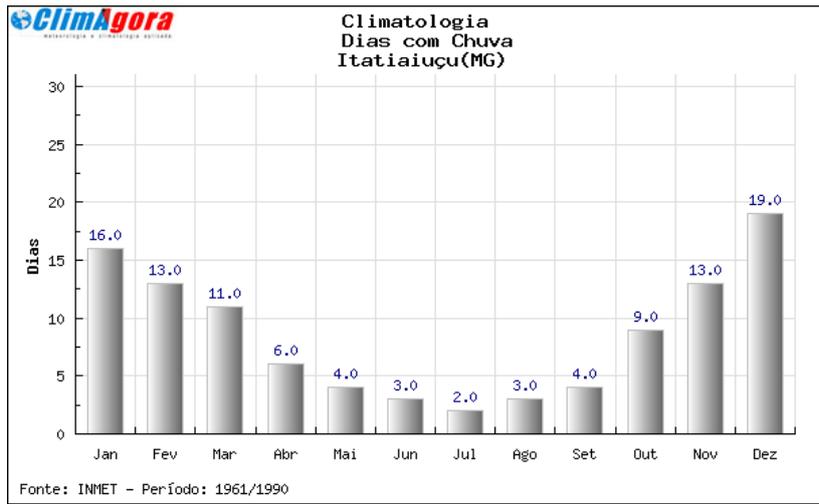


Figura 28 - Comportamento climatológico do número de dias de chuvas mensais.

### 5.1.1.5 - CARACTERIZAÇÃO DAS DIREÇÕES PREDOMINANTES E VELOCIDADES MÉDIAS DOS VENTOS

#### Direção dos ventos

Segundo a climatologia oficial, no município de Itatiaiuçu os ventos têm direção predominante de leste, com variações significativas de nordeste a sudeste durante todos os meses do ano. A figura a seguir confirma a predominância do sentido preferencial para Leste, com variações significativas de nordeste a sudeste.

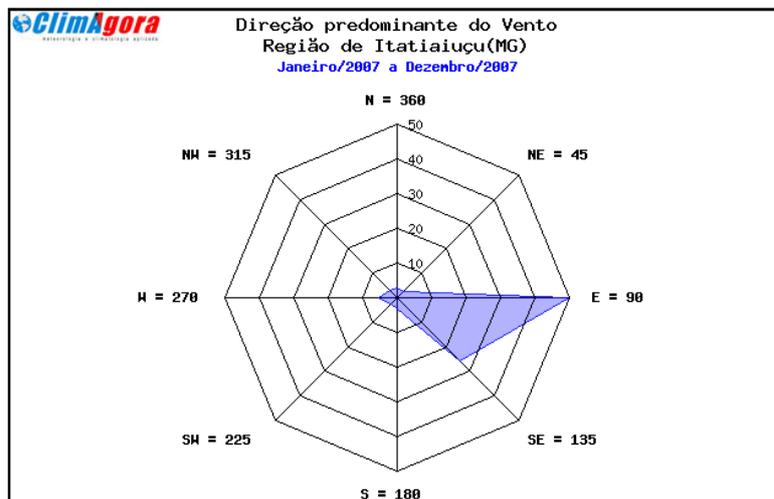


Figura 29 - Direção predominante dos ventos na região de Itatiaiuçu (média anual 2008). Fonte: Estações automáticas INMET Ibirité e Florestal (MG).

Em todos os meses do ano de 2008, ocorreu predominância de leste, com variação significativa para sudeste e nordeste. Em abril e maio registram-se variações para noroeste. A partir de junho até o final do ano, a predominância é quase que totalmente de

Leste, com pequenas variações para sudeste. A porcentagem de ventos ocorridos de origem leste/nordeste/sudeste é de aproximadamente 80%.

### Velocidade dos Ventos

Em relação à velocidade dos ventos, a climatologia oficial para a região demonstra uma variação anual entre 1,2 m/s e 2,3 m/s, sendo os meses de agosto e setembro os que apresentam maior índice dessa variável.

### 5.1.2 - HIDROGRAFIA

A ArcelorMittal Brasil S/A está inserida a nível federal nos limites da Bacia Hidrográfica Rio São Francisco - BHRSF, e na bacia hidrográfica estadual do Rio Paraopeba, que é gerenciada pela Unidade de Planejamento e Gestão de Recurso Hídrico - UPGRH SF3.

O rio Paraopeba tem grande importância na composição da hidrografia de Minas Gerais, sendo um afluente direto da margem direita do Rio São Francisco, no qual deságua ao nível da Represa de Três Marias e o seu mais importante tributário, situando-se a sudeste do estado.

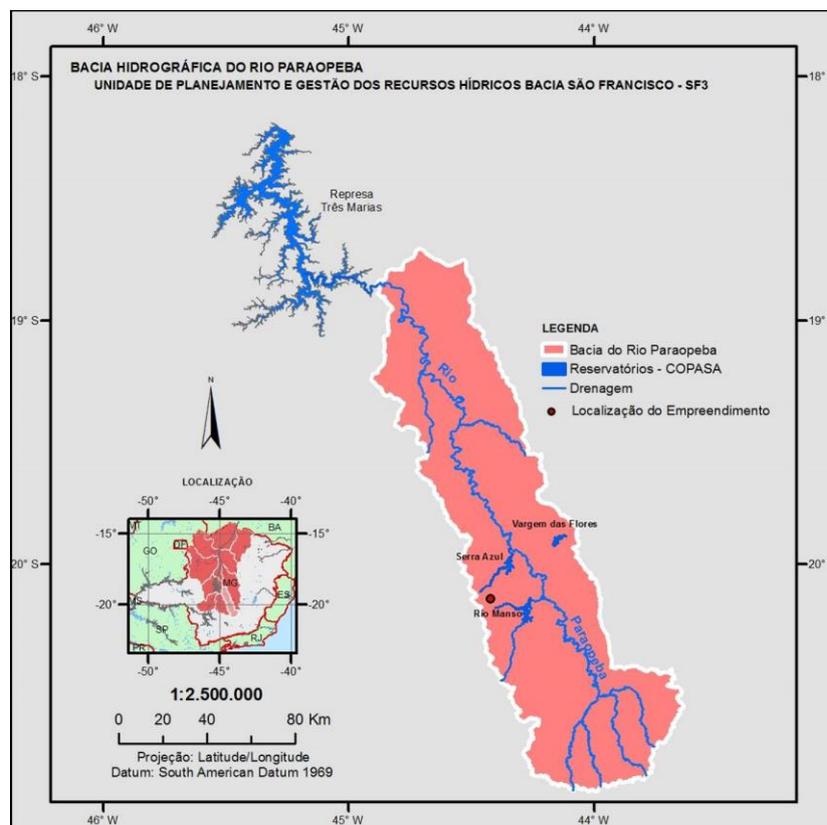


Figura 30 - Localização do empreendimento na Bacia Hidrográfica do Rio Paraopeba.



### 5.1.2.1 - HIDROGRAFIA LOCAL

A hidrografia da região em tela é balizada pela Serra Azul, que atua como um divisor de águas local. Nas duas vertentes da serra estão implantadas barragens que se integram ao sistema de abastecimento de água da região metropolitana de Belo Horizonte, que constituem os sistemas “Serra Azul” e “Rio Manso” da Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA, juntas são responsáveis por aproximadamente 31% do suprimento total.

A partir da Serra Azul, para noroeste, as drenagens são direcionadas por meio das cabeceiras dos córregos Capão Grande, da Goiabeira e do Garimpo, integrando-se à bacia do Ribeirão Serra Azul. Para sudeste, as drenagens ocorrem através das cabeceiras dos córregos Mata da Onça, Jatobá, Mota e Samambaia direcionam-se para a bacia do Rio Veloso, que é um afluente do Rio Manso. Todos estes cursos d’água integram-se à Sub-bacia do Rio Paraopeba, pertencente à Bacia do Rio São Francisco.

O empreendimento está localizado nas cabeceiras do Rio Veloso e Ribeirão Serra Azul.

A lavra tem seus fluxos de drenagem superficial direcionados na vertente norte para os córregos Garimpo e Grande, e vertente sul para o córrego Samambaia, afluentes do ribeirão Serra Azul e rio Veloso respectivamente.

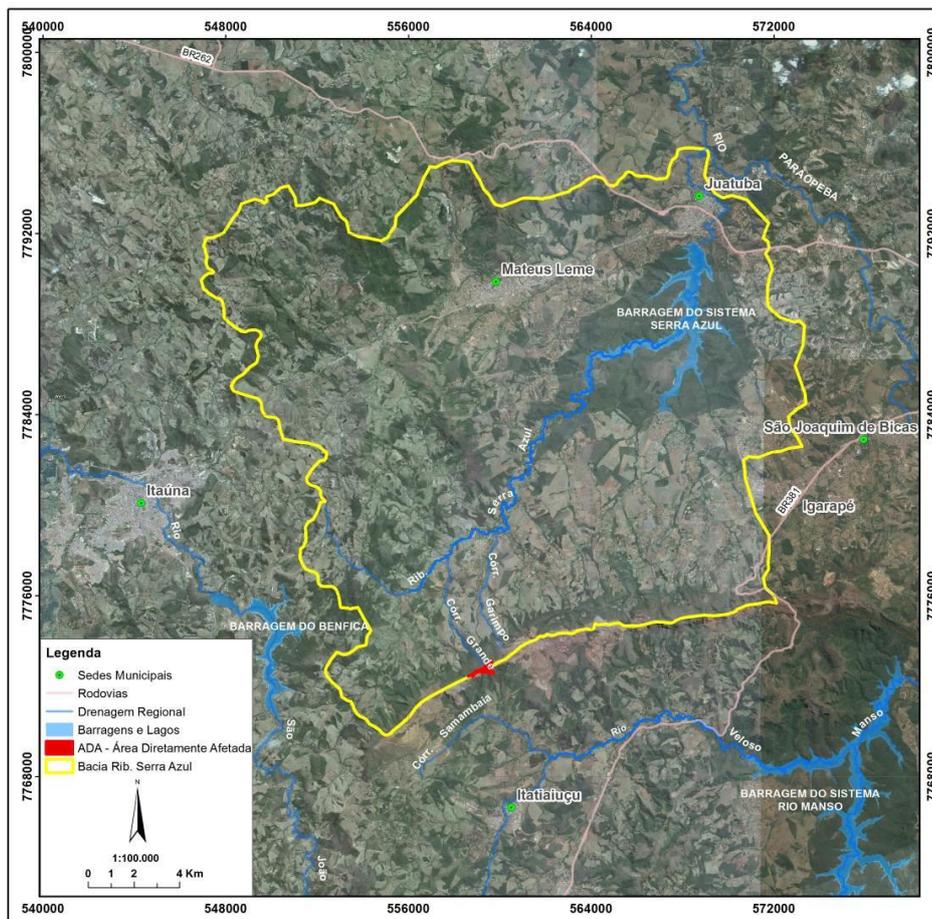


Figura 31 - Localização do Empreendimento na bacia do ribeirão Serra Azul.

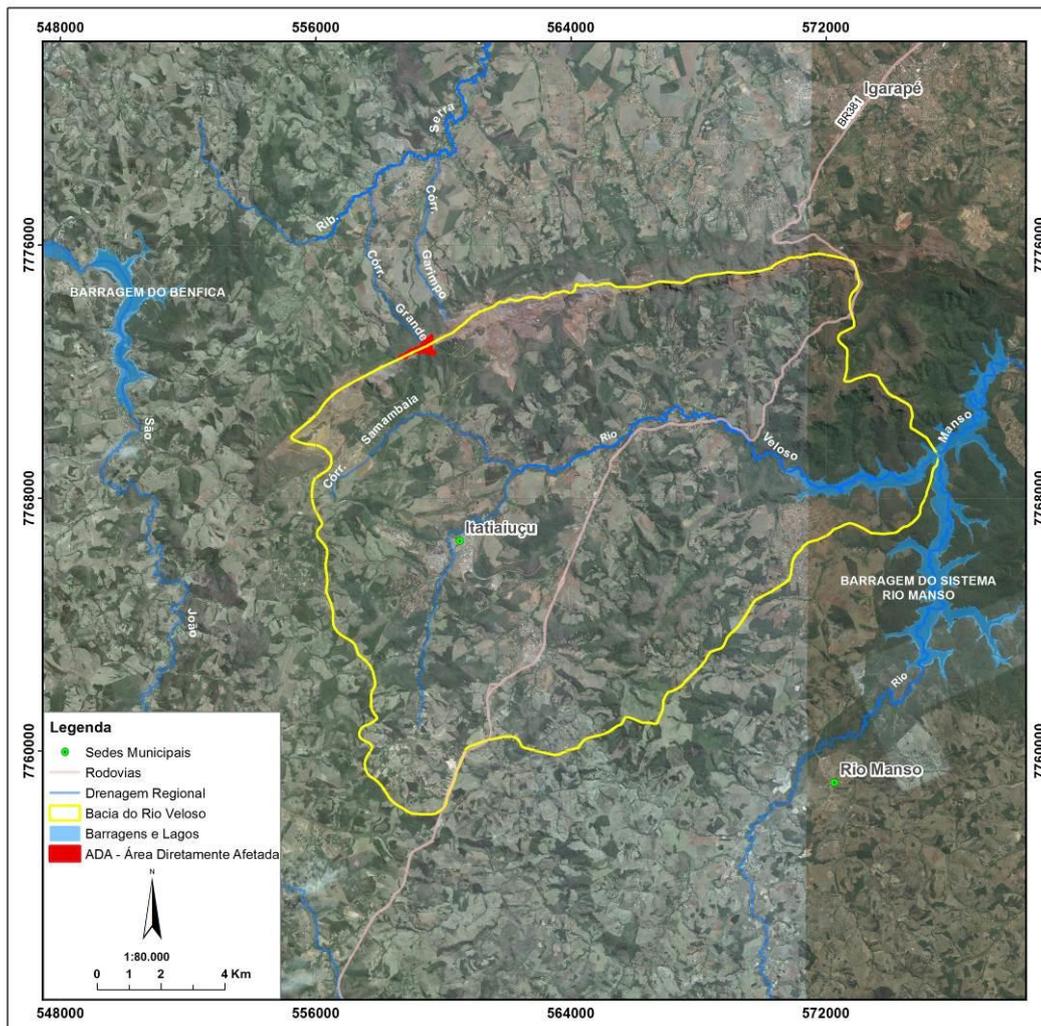
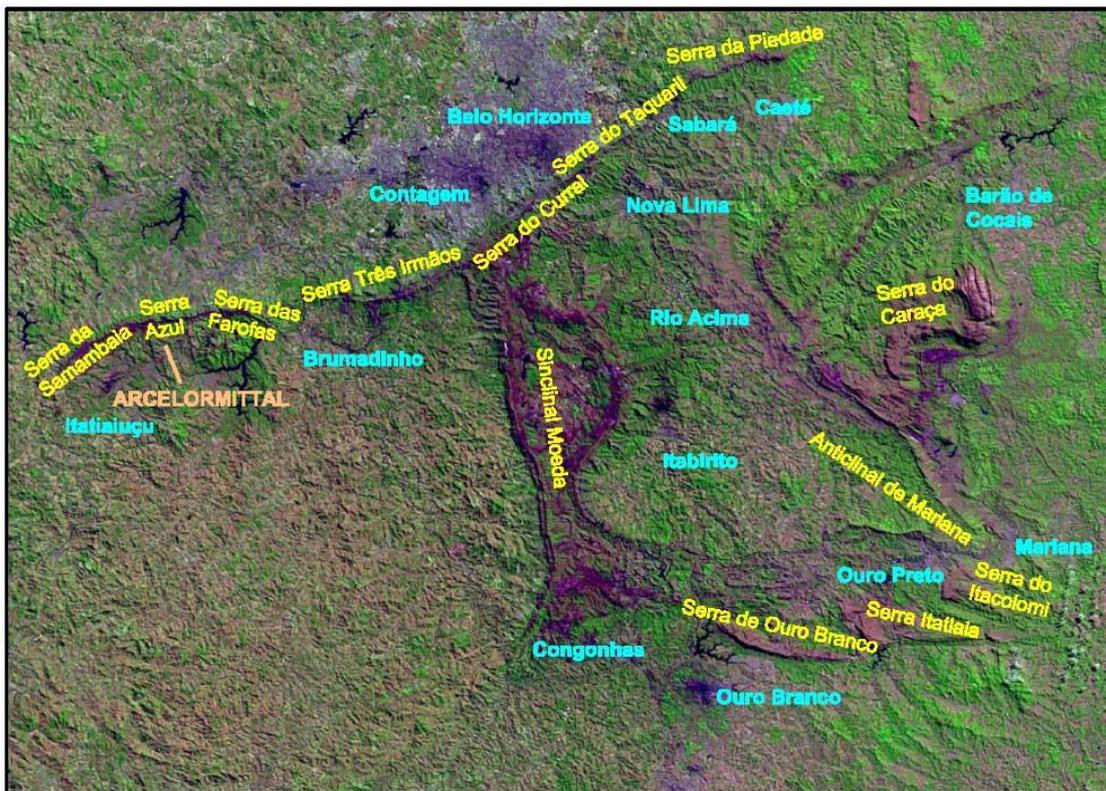


Figura 32 - Localização do Empreendimento na bacia do rio Veloso.

### 5.1.3 - GEOMORFOLOGIA

A área do empreendimento em questão está localizada no município de Itatiaiuçu, precisamente na Serra Azul, que faz parte da Unidade Geomorfológica do Quadrilátero Ferrífero.

De acordo com SCLiar (1992, p.36), o Quadrilátero Ferrífero de Minas Gerais foi assim denominado por Gonzaga de Campos, devido à configuração “planimétrica quadrangular” dos maiores depósitos de minério de ferro presentes no estado. Esta configuração espacial é destacada principalmente pelas principais elevações que delimitam a região formada por serras alinhadas que representam estruturas monoclinais, sinclinais e anticlinais associadas aos grandes depósitos de ferros presentes na região.



**Figura 33** - Imagem de satélite da área de abrangência do Quadrilátero Ferrífero. Principais municípios e estruturas geomorfológicas.

Os principais limites desta Unidade Geomorfológica de grande representatividade são: a norte, o alinhamento entre a Serra da Piedade, Serra do Curral, Serra Três Irmãos e a Serra Azul; a sul, entre a Serra de Ouro Branco e Serra do Itatiaia; a oeste, a Serra da Moeda e, a leste, o conjunto formado pela Serra do Caraça e pelo início da Serra do Espinhaço (DORR II, 1969).

### 5.1.3.1 - GEOMORFOLOGIA REGIONAL

A geomorfologia apresentada neste estudo da região onde está inserida a ArcelorMittal Brasil S/A, teve como principal embasamento teórico, o Volume 6 - Geomorfologia, do Projeto APA Sul da Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH). Apesar da área em questão não estar inserida dentro dos limites da APA Sul da RMBH, esta faz parte também do Quadrilátero Ferrífero podendo ser considerada uma extensão da Serra Três Irmãos localizada no município de Brumadinho, área esta que foi mapeada durante a realização do projeto supracitado. Com base nas referências apresentadas neste projeto e na similaridade entre as áreas e adjacências, foi realizado este estudo das principais formas do relevo existentes na Serra Azul, município de Itatiaiuçu.

Foram definidas 10 unidades geomorfológicas ou compartimentos morfoestruturais e 2 subunidades. Além dos fatores estruturais e litológicos, a origem e a evolução do modelado do relevo também sofreram influência de fatores bioclimáticos.

As 10 unidades geomorfológicas foram denominadas de:

<b>Unidades Geomorfológicas</b>	
	CSC: Crista Monoclinal da Serra do Curral
	DPA: Depressão Marginal do Rio Paraopeba
	PSM: Platô da Sinclinal Moeda
	DRV: Depressão Interplanáltica do Alto Rio das Velhas
	VRV: Vale Anticlinal do Rio das Velhas
	PEJ: Patamares Escalonados da Serra do Jaguará
	DSG: Depressão Suspensa da Sinclinal Gandarela
	VRC: Vale Anticlinal do Rio Conceição
	MCA: Maciço do Caraça
	DPI: Depressão Marginal do Rio Piracicaba

As subunidades foram denominadas de DRC (Degrau do Ribeirão Catarina), subordinada à Depressão Marginal do Rio Paraopeba e de SOF (Crista Sinclinal da Serra do Ouro Fino), subordinada ao Vale Anticlinal do Rio Conceição.

Todas estas unidades Geomorfológicas foram subdivididas em sistemas de relevo devido à presença de variações morfológicas internas próprias de cada uma. Desta forma, através de foto interpretação e controle de levantamento de campo, foram identificados os seguintes conjuntos de formas de relevo:

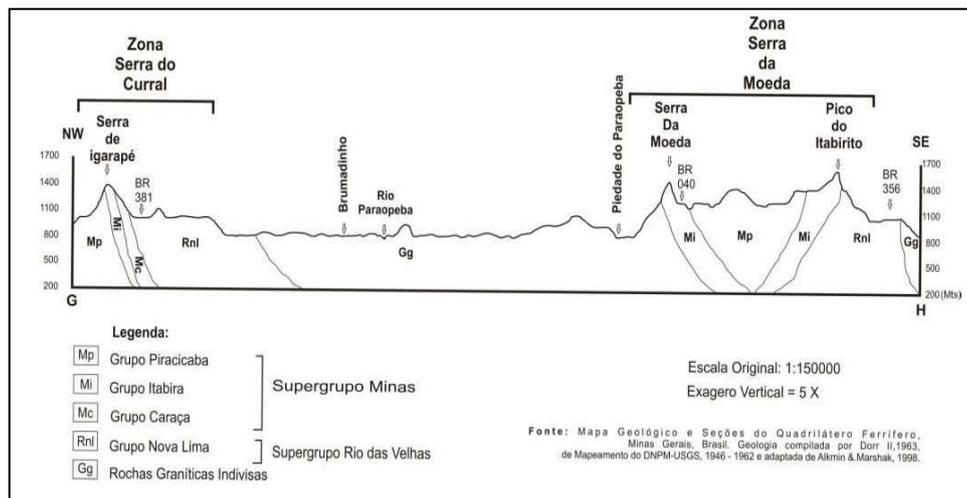
- **Relevos deposicionais:** Planícies Aluviais (pa) e rampas de colúvio (rc);
- **Relevos de dissecação:** Colinas (cl), Morros de topos arredondados (mr), Morros alongados de topos arredondados (ma), morros de topos aguçados (mg), Esporões (ep), Serras (se), e maciços montanhosos (mt);
- **Relevos de transição:** Patamares (pt) e Escarpas (es);
- **Relevos de aplainamento:** Platôs (pl), Platôs lateríticos com canga (plc), Platôs quartzíticos (plq) e superfícies aplainadas (ap).

A área de estudo onde será feita a ampliação da lavra está localizada na Serra Azul, também conhecida como Serra de Igarapé, no município de Itatiaiuçu. Regionalmente ocorrem duas das Unidades Geomorfológicas supracitadas e diversas formas de relevo.

A Unidade Geomorfológica de maior expressão observada na região é a Crista Monoclinal representada pela Serra Azul. Esta crista de Serra pode ser comparada com a CSC (Crista Monoclinal da Serra do Curral) por apresentar características muito

semelhantes relacionadas ao arcabouço geológico e estrutural a qual pertencem e também por representar uma extensão da mesma.

A outra Unidade Geomorfológica presente na região da Serra Azul, em Itatiaiuçu, é a Depressão Marginal do Rio Paraopeba (DPA), que abrange uma extensa área a oeste do Quadrilátero Ferrífero.



**Figura 34** - Perfil topográfico e esboço geológico mostrando a Serra de Igarapé ou Serra Azul, a depressão marginal do Rio Paraopeba e o Sinclinal Moeda.

### 5.1.3.2 - GEOMORFOLOGIA LOCAL

O empreendimento em questão abrange o topo e pequenos trechos no alto já nas faces e norte da Serra Azul, na porção intermediária de sua extensão.

Em termos geomorfológicos, a Mineração em questão está inteiramente localizada na Unidade morfoestrutural da Crista Monoclinal da Serra Azul. Devido à quantidade de minerações atuando ao longo de décadas em quase toda a extensão da Serra, as formas de relevo se encontram bastante alteradas em vários pontos. Várias cristas e platôs lateríticos de canga foram substituídos por bancadas das minas a céu aberto para a exploração do minério de ferro.

Nesta Unidade morfoestrutural são facilmente identificadas unidades de relevo deposicionais, de dissecação, de transição e de aplainamento. As unidades de relevo de aplainamento são comuns ao longo da serra e formam comumente platôs lateríticos de canga. As unidades de relevo deposicionais presentes ao longo da serra são as rampas de colúvio, muitas vezes compostas por material laterítico.

As Unidades de relevo de transição estão representadas por patamares e escarpas e por fim, as unidades de relevo de dissecação ocorrem na forma de colinas, esporões, cristas e serras.



Vista parcial da serra azul com minerações explorando minério de ferro ao longo de quase toda sua extensão, destacando-se, onde assinalado, o local de ampliação da lavra, objeto do presente licenciamento.



Vista do local onde se pretende ampliar a lavra, destacando a vegetação de Campo Rupestre (à esquerda) e Cerrado Típico (à direita).

Localmente, nos arredores do empreendimento em questão, existem extensões da Serra que formam pequenos patamares no relevo, denominados de Esporões. Nestas Unidades de relevo de dissecação, existem drenagens que esculpiram o relevo ao longo dos anos.

A ampliação da lavra, alvo deste processo de licenciamento, incidirá sobre um trecho de topo da Serra Azul, em uma área bastante alterada em seus entornos ao longo dos anos devido à presença da atividade minerária, mas em um segmento de superfície relativamente preservada.

#### **5.1.4 - GEOLOGIA**

A área em questão está inserida no Quadrilátero Ferrífero. Este situa-se no extremo sul do Cráton do São Francisco, segundo ALMEIDA et al (1977). Quanto a sua caracterização tectônica corresponde a uma estrutura orogênica cuja evolução se deu em ciclos distintos. No Ciclo Jequié (2,8 Ga) desenvolveu-se a deformação das rochas arqueanas do Complexo Granito-Gnáissico e Supergrupo Rio das Velhas. Após a Sedimentação do Supergrupo Minas (2,0 Ga) desenvolveu-se o Evento Transamazônico responsável por intensa deformação em todas as unidades do QF. O último grande evento tectônico que afetou a região corresponde ao Ciclo Brasileiro (0,6 Ga). Este ciclo afetou principalmente as rochas da porção leste do QF.

##### **5.1.4.1 - GEOLOGIA LOCAL**

A área situa-se na porção extremo oeste da Serra do Curral, onde essa recebe a designação de Serra Azul, que em toda sua extensão é integrada por litologias do Supergrupo Minas, de idade paleoproterozóica.

A geologia dessa porção do Quadrilátero Ferrífero está definida na Metade Sul da Quadrícula de Serra Azul / Metade Norte da Quadrícula de Itatiaiuçu (USGS-DNPM).

O Supergrupo Minas está representado na serra e suas encostas pelos seus Grupos Caraça, Itabira e Piracicaba, que se encontram estratigraficamente invertidos, orientando-se a sequência metassedimentar em direção aproximada ENE-WSW, com mergulhos variáveis de 20-45° para sudoeste.

O topo da serra é sustentado pelo pacote de formações ferríferas itabiríticas pertencentes à Formação Itabirito Cauê, do Grupo Itabira, as quais se integram por uma rocha caracterizada pela alternância de bandas hematíticas e de sílica, que apresentam graus variáveis de intemperismo e, conseqüentemente compacidade.

Na encosta norte da serra, os itabiritos encontram-se sotopostos pelas litologias da Formação Cercadinho, predominantemente filitos e quartzitos ferruginosos, e estes por sua vez pelos filitos sericíticos ou dolomíticos da Formação Fecho do Funil. A sequência finaliza com os quartzitos finos da Formação Taboões, sendo todas as formações integrantes do Grupo Piracicaba.

Na encosta sul, as formações ferríferas estão sobrepostas por quartzitos e filitos integrantes do Grupo Caraça Indiviso. Nas encostas mais baixas ao sul, os terrenos são constituídos por rochas xistosas, geralmente, bastante intemperizadas, do Grupo Nova Lima, do Supergrupo Rio das Velhas.



### 5.1.5 - HIDROGEOLOGIA

O modelo hidrogeológico conceitual proposto para a área foi desenvolvido a partir da integração de dados geológicos, geotectônicos, climatológicos e hidrodinâmicos tomando como partida as águas de chuva que se infiltram diretamente nas coberturas do pacote de rochas metamórficas. A recarga ocorre predominantemente nas áreas topograficamente mais elevadas, na cabeceira dos córregos. Essa morfologia é representada por superfícies côncavas, de vertentes íngremes e vales encaixados e com média densidade de drenagem superficial, o que é um indicativo da boa taxa de infiltração. Nos perfis dos itabiritos, a densidade de ravinamento é elevada, indicando menor taxa de infiltração, localmente controlada pela maior declividade do terreno.

Na área, os sistemas aquíferos podem ser separados em dois grupos: o aquífero superior poroso e o aquífero inferior fraturado. O aquífero fraturado associado ao Grupo Caraça tem como característica a intercalação de lentes de filitos, que se comportam como aquífero.

O sistema aquífero superior é composto pelas litologias recentes como as coberturas de solos coluvionares e residuais, aluviões e manto de decomposição das rochas. Devido à sua expressão na área da mina, as pilhas de minério e de rejeito também são consideradas neste sistema.

O local de ampliação da lavra caracteriza-se como área de recarga dos aquíferos de topo.



### 5.1.6 - SOLOS

A Serra Azul ou do Itatiaiuçu está inserida no complexo do Quadrilátero Ferrífero, que apresenta uma alternância de rochas metassedimentares, tais como os filitos, itabiritos, quartzitos e dolomitos, das quais evoluíram diversos tipos de solos. Sobre estas rochas estão presentes solos pouco desenvolvidos como os Cambissolos e Neossolos Litólicos de pouca espessura, que ocorrem nos topos e muitas vezes nas encostas. No fundo dos vales, os solos mostram-se relativamente mais espessos, formando-se por material desagregado oriundo das partes mais elevadas.

Conforme Mapa de Solos de Minas Gerais (SEMAD et al., 2010) a classe predominante é Neossolo Litólico distrófico (RLd). Demais classes também ocorrem na região: Argissolo Vermelho-Amarelo (PVAd), Cambissolo Háptico distrófico (CXbd), Latossolo Vermelho distrófico (LVd), Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico (LVAd).



Corte próximo a área de estudo no qual se observa vegetação rupestre sobre canga couraçada. O solo se desenvolve em micro concavidades.

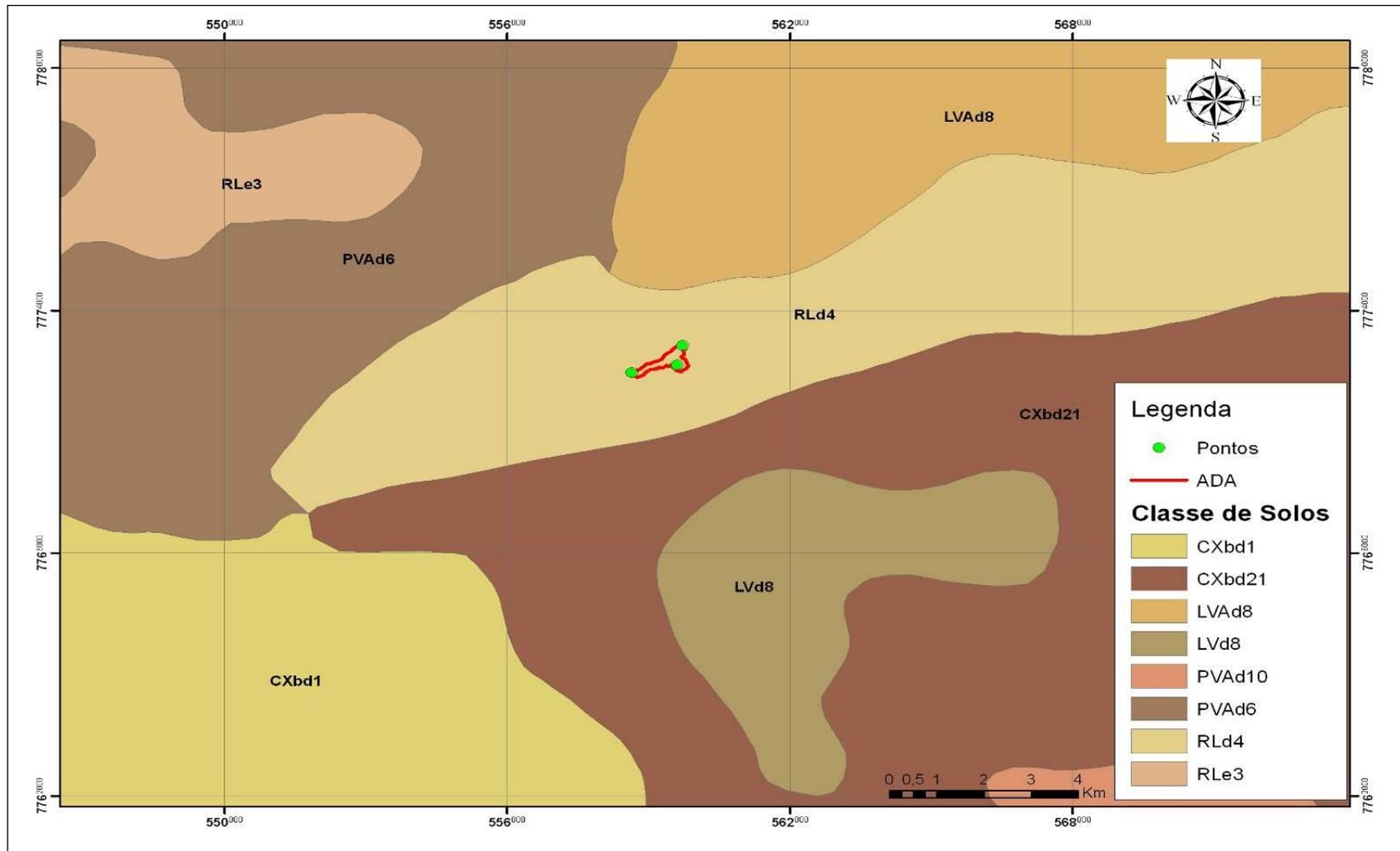


Figura 35 - Pontos da área alvo de licenciamento no Mapa de Solos de Minas Gerais: Neossolo Litólico predomina sobre a extensão da Serra Azul.

## **5.1.7 - ESPELEOLOGIA**

### **5.1.7.1 - INTRODUÇÃO**

Os trabalhos de prospecção espeleológica foram realizados na Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento, assim como em sua Área de Influência Direta (AID), compreendida por um raio de 250m a partir das estruturas minerárias.

### **5.1.7.2 - METODOLOGIA**

O presente trabalho está embasado por uma revisão bibliográfica e cartográfica acerca dos aspectos do meio físico relacionados à ocorrência de cavidades naturais subterrâneas, assim como pela consulta da base de dados oficial do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV).

A análise dos atributos geológicos, geomorfológicos e hidrográficos da área do presente estudo permitiu elencar compartimentos com maior susceptibilidade a gênese e desenvolvimento de cavidades naturais subterrâneas. O geoprocessamento foi a ferramenta utilizada para elaborar o Mapa de Potencialidade de Ocorrência de Cavidades, através da análise de decisão multicritérios.

As atividades de campo compreenderam um caminhamento estratégico pela área de estudo, com enfoque nos alvos com maior potencial, apontados pelo Mapa de Potencialidade de Ocorrência de Cavidades. Cavidades Naturais Subterrâneas e Pontos de Controle foram registrados com equipamento GPS (modelo Garmin eTrex 20) utilizando o sistema de projeção UTM, fuso 23, zona K e o datum horizontal SIRGAS2000. Foi realizada descrição das cavidades naturais subterrâneas identificadas, e nos pontos de controle foram realizadas descrições do relevo, geologia e hidrografia de forma a caracterizar a área do ponto de vista de seu potencial espeleogenético.

Como informações complementares ao trabalho de levantamento da ADA e AID deste projeto, foram considerados os dados obtidos nos levantamentos espeleológicos realizados pela Mineração Usiminas S.A. (USIMINAS). Estes dados incluem os caminhamentos realizados, cavidades cadastradas (estruturas com dimensão superior a 5 metros de desenvolvimento linear) e valoração das cavidades. Estas informações foram fornecidas pela USIMINAS e fazem parte dos processos de licenciamento ambiental, desta empresa, em tramitação nos órgãos competentes.

### **5.1.7.3 - CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA**

A Área a ser diretamente afetada pelo empreendimento situa-se na crista da Serra do Itatiaiuçu e em sua vertente norte. No total, a ADA correspondente à ampliação perfaz 20 hectares. A AID, um buffer de 250 m da ADA do empreendimento, apresenta cerca de 106 ha (Figura 36).

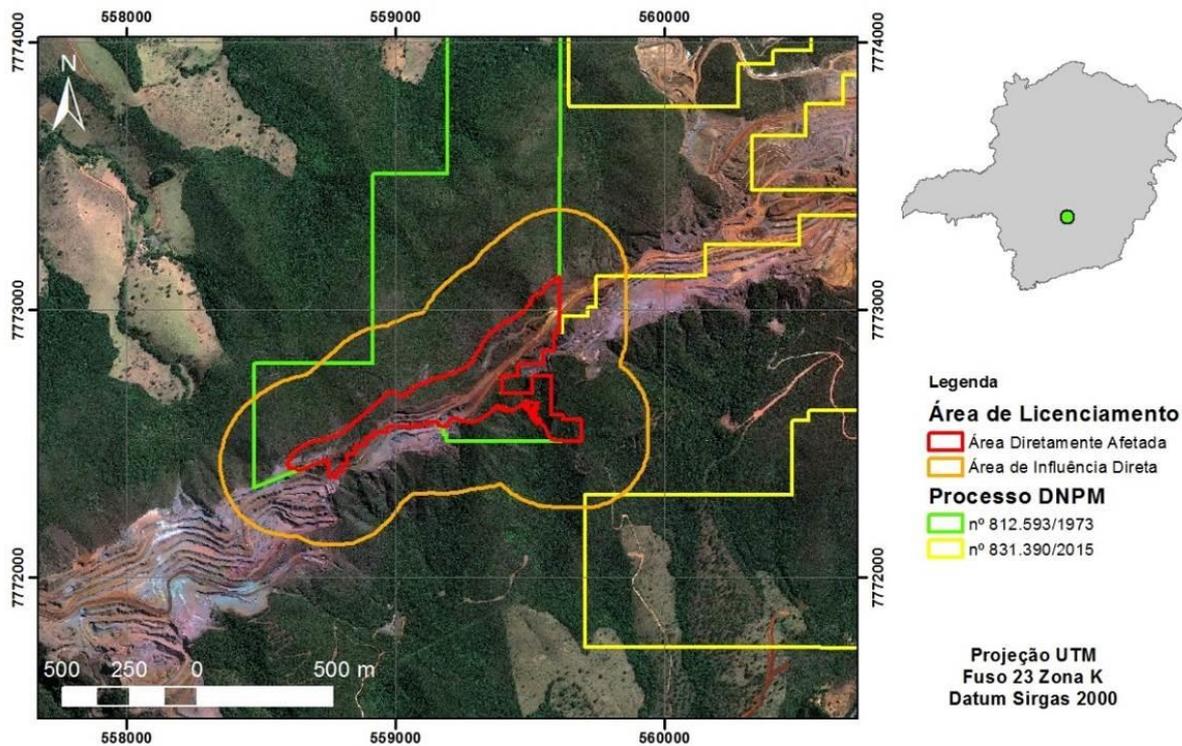


Figura 36 - Área Diretamente Afetada e Área de Influência Direta do empreendimento.

Regionalmente a área do empreendimento está localizada no Quadrilátero Ferrífero.

O empreendimento mineral é situado na Unidade Morfoestrutural Crista Monoclinal da Serra do Curral, um hogback sustentado por metassedimentos paleoproterozóicos do Supergrupo Minas e coberturas lateríticas cenozóicas. A Serra do Itatiaiuçu, integrante da aresta setentrional do Quadrilátero Ferrífero, apresenta localmente orientação WSW-ENE, seu nível de base é o Rio Paraopeba. A aresta setentrional do Quadrilátero Ferrífero é formada pelo alinhamento das Serras da Piedade, do Curral, dos Três Irmãos, Azul e do Itatiaiuçu.

O substrato geológico da área de estudo (Figura 37) é composto predominantemente por rochas metassedimentares dos Grupos Itabira e Piracicaba, com estreitas ocorrências dos Grupos Sabará e Caraça do Supergrupo Minas.

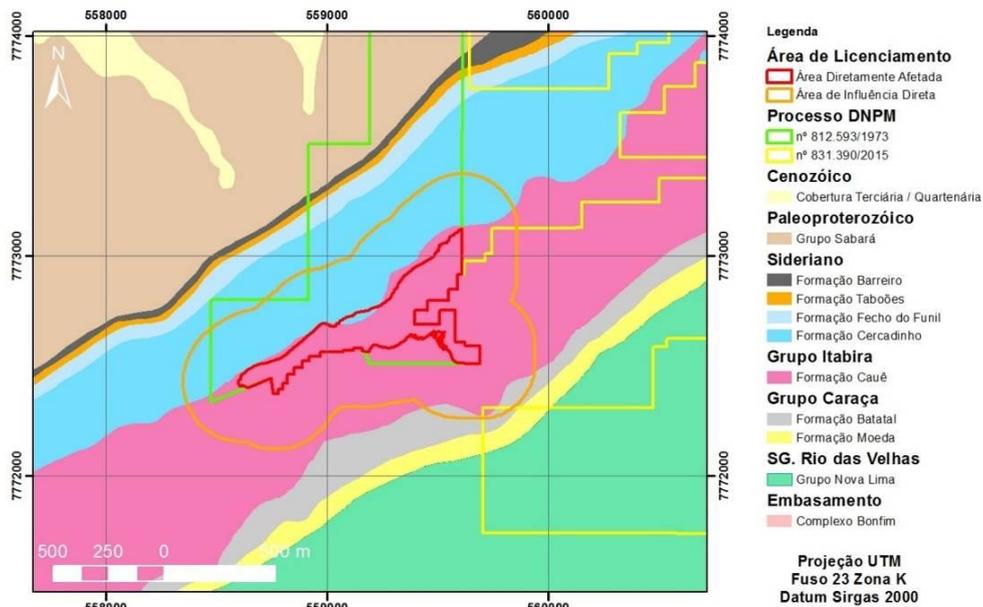


Figura 37 - Litologia da ADA e AID do empreendimento.

As cotas altimétricas apresentam variação local aproximada entre 850m no talvegue das drenagens do sopé da Serra do Itatiaiuçu e 1350m na sua linha de cumeeada (Figura 38).

A vertente sul da área de estudo constitui o reverso do hogback, com mergulho concordante da estrutura monoclinal, apresenta tendência da percolação da água subterrânea para bacia hidrográfica do Rio Veloso, gerando formas de dissecação íngremes oriundas da erosão remontante.

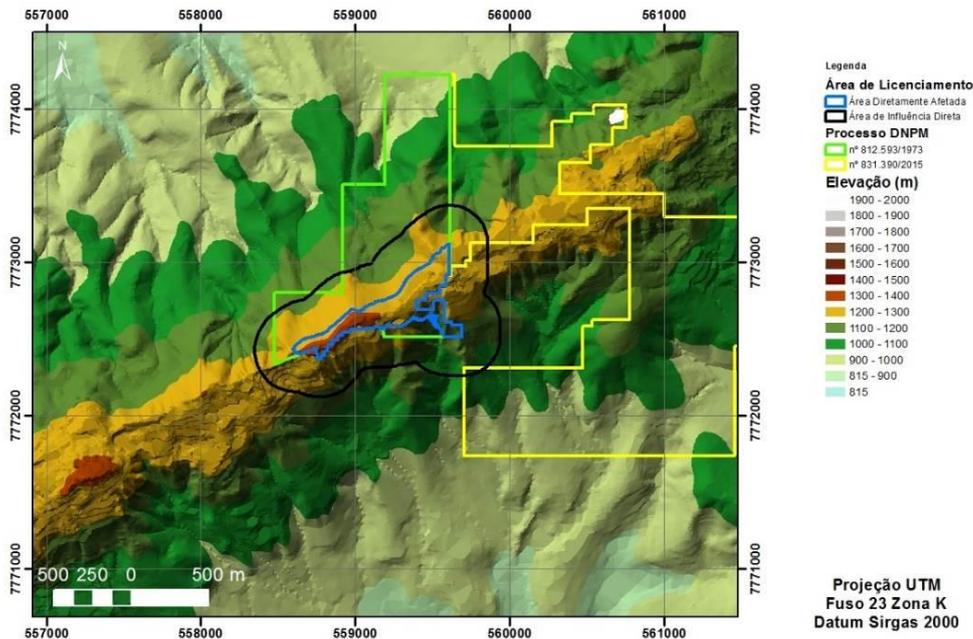


Figura 38 - Hipsometria da ADA e AID do empreendimento.

Na área de estudo são característica rampas de colúvio com elevada inclinação, formas de deposição características de sua unidade morfoestrutural. Anfiteatros côncavos suspensos caracterizam as formas de dissecação. Pequenos platôs sustentados por canga existem no topo da Serra, com desenvolvimento sutil para vertente sul, concordante com a atitude da monoclinal. Existem esporões quartzíticos perpendiculares ao flanco NNW da Serra, sustentados por formações rochosas do Grupo Piracicaba, constituindo formas de relevo transicionais entre o front escarpado do hogback da Serra do Itatiaiuçu e as colinas côncavo-convexas embasadas, de sul para norte, pelo Grupo Sabará, Gnaiss Souza Noschese e Complexo Belo Horizonte (Baltazar et al., 2005). Estas colinas caracterizam a região situada a norte da área de estudo, abrangendo a bacia hidrográfica do Ribeirão Serra Azul até aproximadamente a Serra do Elefante, a norte da área de estudo, no município de Mateus Leme.

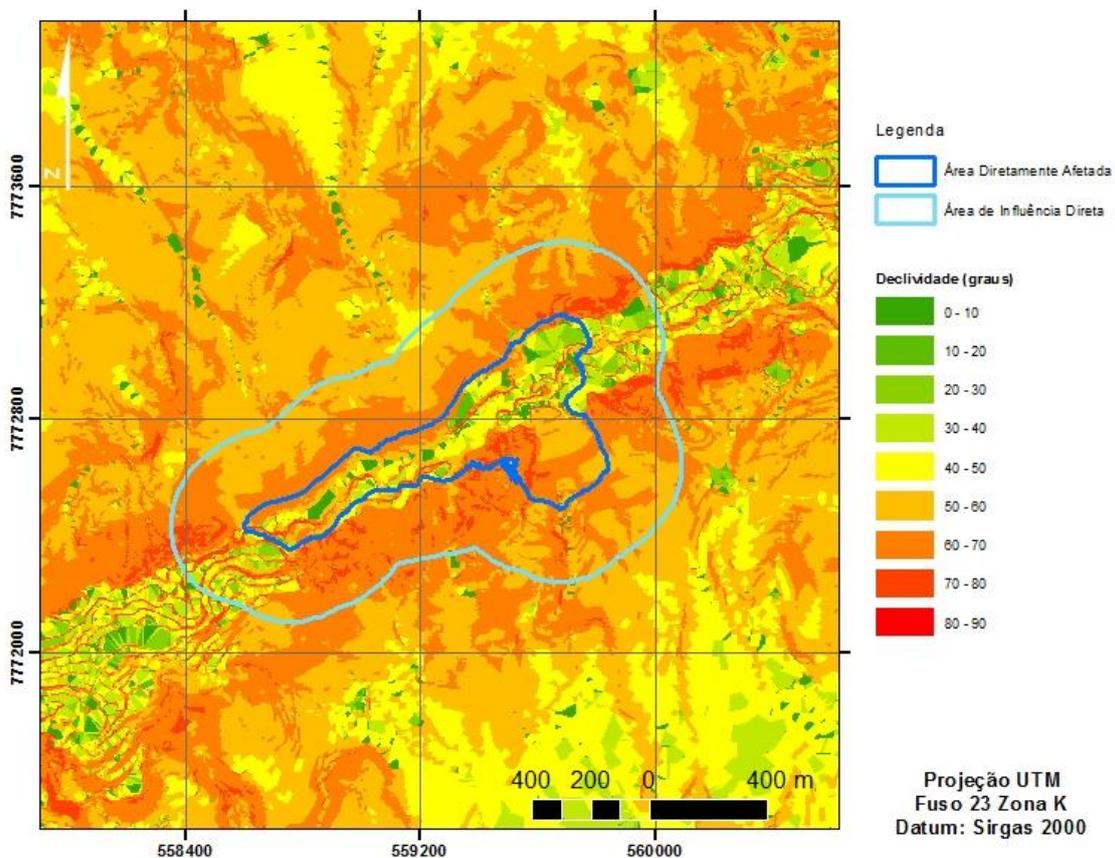


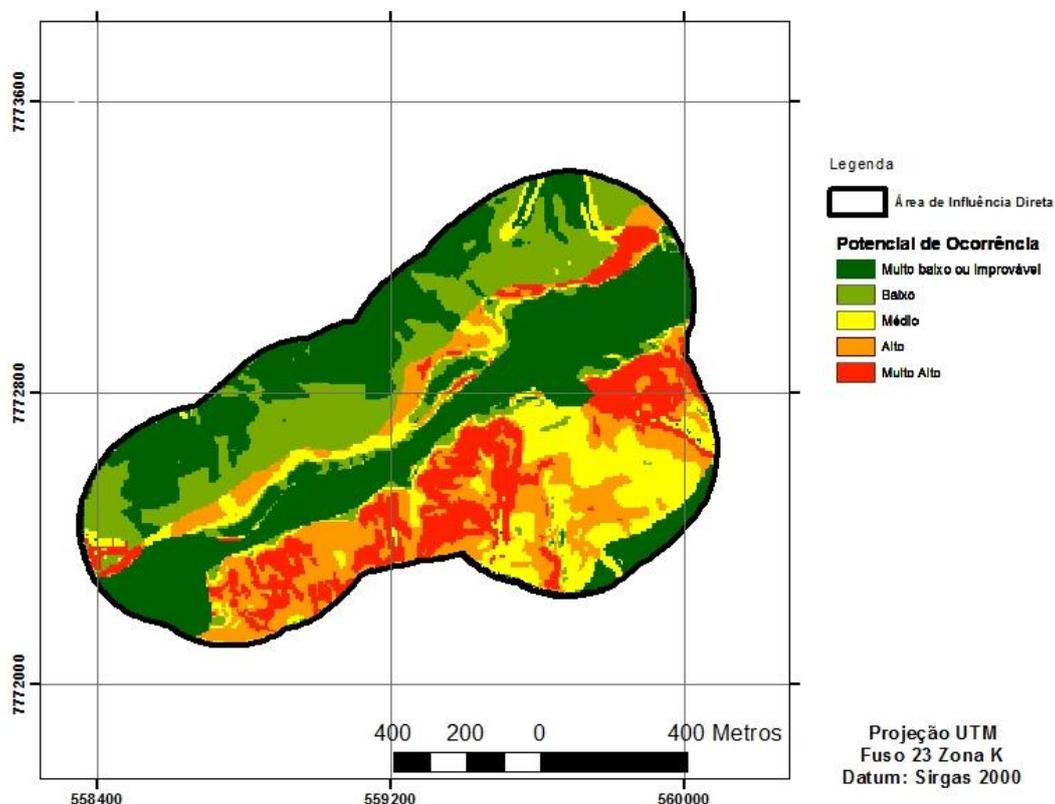
Figura 39 - Declividade da ADA e AID do empreendimento.

O Mapa de Declividade (Figura 39) evidencia a maior inclinação da vertente sul, relacionada à grande atividade das águas subterrâneas e superficiais, com diversos pontos de descarga do Compartimento Hidrogeológico Homoclinal Serra do Curral (Mourão, 2007). A vertente norte apresenta declividade mediana em locais que os esporões quartzíticos da Formação Cercadinho condicionam transições graduais no relevo.

### 5.1.7.4 - ANÁLISE DO POTENCIAL ESPELEOLÓGICO

O caminhamento sistemático em campo priorizou áreas em que atributos do meio físico configuram uma maior probabilidade de ocorrência de cavidades naturais subterrâneas.

Foi realizada análise de decisão multicritérios, que permitiu sobrepor os aspectos geológicos, geomorfológicos, hidrográficos e antrópicos da área de trabalho. Foi realizada vetorização de toda lavra já em operação, que constitui grande parte da área de ocorrência da Formação Cauê. O polígono da área de lavra foi classificado com potencial muito baixo ou improvável, ou seja, uma área estéril para atual existência de cavernas. A Figura 40 é o resultado destes procedimentos.



**Figura 40** - Potencialidade de ocorrência de Cavidades Naturais Subterrâneas.

As áreas com maior potencial são a crista da Serra do Itatiaiuçu e os platôs de canga em sua vertente sul. O sopé da vertente norte e o topo antropizado por frentes de lavra apresentam baixo potencial de ocorrência de cavernas, abrigos ou abismos.

### 5.1.7.5 - PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA

#### 5.1.7.5.1 - CAMINHAMENTO

A prospecção espeleológica foi pautada pela análise do potencial de ocorrência de cavidades, embasada pelo geoprocessamento e com controles em campo para retificar as delimitações de potenciais. Desta forma o caminhamento estratégico privilegiou áreas com maior potencial. Na Figura 41 pode ser observado um maior adensamento na vertente sul, que apresenta aspectos geográficos que configuram uma maior probabilidade de se encontrar cavernas, abrigos ou abismos.

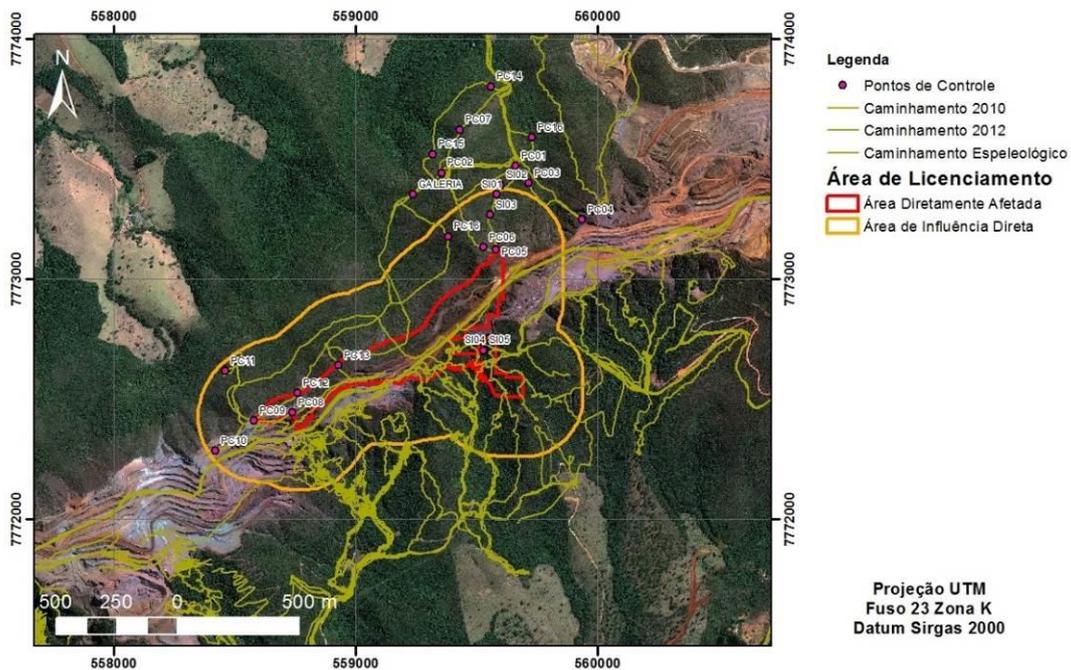


Figura 41 - Caminhamento e pontos de controle.

As lacunas existentes no caminhamento na ADA estão relacionadas à presença de máquinas pesadas operando na mina, que desencadeiam à queda de blocos no flanco NW da serra. Em área escarpada também não foi realizado caminhamento devido à dificuldade de acesso que gera a necessidade do emprego de técnicas verticais. Nestes pontos foi possível fazer um controle do potencial de ocorrência de cavidades avaliando a presença de afloramentos a partir do topo e da base das escarpas. Cabe ressaltar que a vertente norte apresenta setores (entre o PC04 e o PC05) com cobertura de material inconsolidado, gerados pela construção de leiras, constituindo um terreno instável e, portanto, excluído do caminhamento.

No total foram realizados três caminhamentos percorrendo toda a extensão da ADA e AID do presente processo de licenciamento, perfazendo um total de 150.411,34 metros, sendo:

- Caminhamento USIMINAS (2010): 49.936,29 metros;
- Caminhamento USIMINAS (2012): 73.453,60 metros;
- Caminhamento ARCELORMITTAL (2015): 27.021,45 metros (presente trabalho);

Foram ainda considerados os dados referentes as cavidades cadastradas nos levantamentos realizados pela USIMINAS, quanto as cavidades que encontram-se nos limites definidos da ADA e da AID.

A seguir é apresentado o registro de pontos de controle realizado em campo (deste levantamento). A primeira sigla é o nome do Ponto de Controle, seguido da coordenada no sistema de projeção Universal Transverso de Mercator (Fuso 23, Zona K) e da cota altimétrica do ponto.

<b>Ponto</b>	<b>Observação</b>
PC01 - UTM: 559.660/7.773.477. Elevação: 1.076m.	Reentrância
PC02 - UTM: 559.355/7.773.449. Elevação: 1.135m.	Ponto de controle
PC03 - UTM: 559.715/7.773.407. Elevação: 1.108m.	Ponto de controle
PC04 - UTM: 559.936/7.773.255. Elevação: 1.260m.	Ponto de controle
PC05 - UTM: 559.579/7.773.129. Elevação: 1.215m.	Ponto de controle
PC06 - UTM: 559.529/7.773.140. Elevação: 1.211m.	Ponto de controle
PC07 - UTM: 559.431/7.773.628. Elevação: 1.109m.	Ponto de controle
PC08 - UTM: 558.738/7.772.450. Elevação: 1.303m.	Ponto de controle
PC09 - UTM: 558.579/7.772.418. Elevação: 1.289m.	Ponto de controle
PC10 - UTM: 558.421/7.772.293. Elevação: 1.293m.	Ponto de controle
PC11 - UTM: 558.460/7.772.624. Elevação: 1.199m.	Ponto de controle
PC12 - UTM: 558.759/7.772.532. Elevação: 1.272m.	Ponto de controle
PC13 - UTM: 558.928/7.772.649. Elevação: 1.280m.	Ponto de controle
PC14 - UTM: 559.559/7.773.808. Elevação: 1.021m.	Ponto de controle
PC15 - UTM: 559.319/7.773.527. Elevação: 1.068m.	Ponto de controle
PC16 - UTM: 559.729/7.773.596. Elevação: 1.082m.	Ponto de controle
PC17 - UTM: 559.382/7.773.184. Elevação: 1.233m.	Ponto de controle
PC18 - UTM: 559.034/7.772.690. Elevação: 1.273m.	Ponto de controle

### 5.1.7.5.2 – CAVIDADES NATURAIS SUBTERRÂNEAS

No total foram identificadas 9 cavidades naturais subterrâneas na área de estudo. Apenas 3 (três) cavidades (SI04, SI05 e MO-18) se encontram na Área Diretamente Afetada pelo empreendimento. Outras 6 (seis) cavidades encontram-se até uma distância de até 250 metros da ADA. As cavidades com sigla SI (Serra de Itatiaiuçu) foram cadastradas pelo presente trabalho. As demais cavidades, com sigla SA, correspondem a dados secundários que foram cedidos pela Mineração Usiminas (caminhamentos e prospecção espeleológica realizados por esta empresa).

Tabela 4 - Cavidades Naturais Subterrâneas identificadas.

Cavidade	Coordenadas UTM (23K)		Projeção Horizontal (m)	Levantamento
SI01	7773359	559581	3	ArcelorMittal
SI03	7773273	559556	3,2	ArcelorMittal
SI04	7772711	559534	4	ArcelorMittal
SI05	7772710	559528	2	ArcelorMittal
MO-11	7772366	558902	10,52	Usiminas
MO-12	7772355	558908	7,26	Usiminas
MO-13	7772327	558858	6,04	Usiminas
MO-15	7772314	558812	10,49	Usiminas
MO-18	7772683	559372	5,73	Usiminas

O Mapa de Cavidades Naturais Subterrâneas na ADA e AID ilustra a localização das cavidades registradas na área do presente estudo.

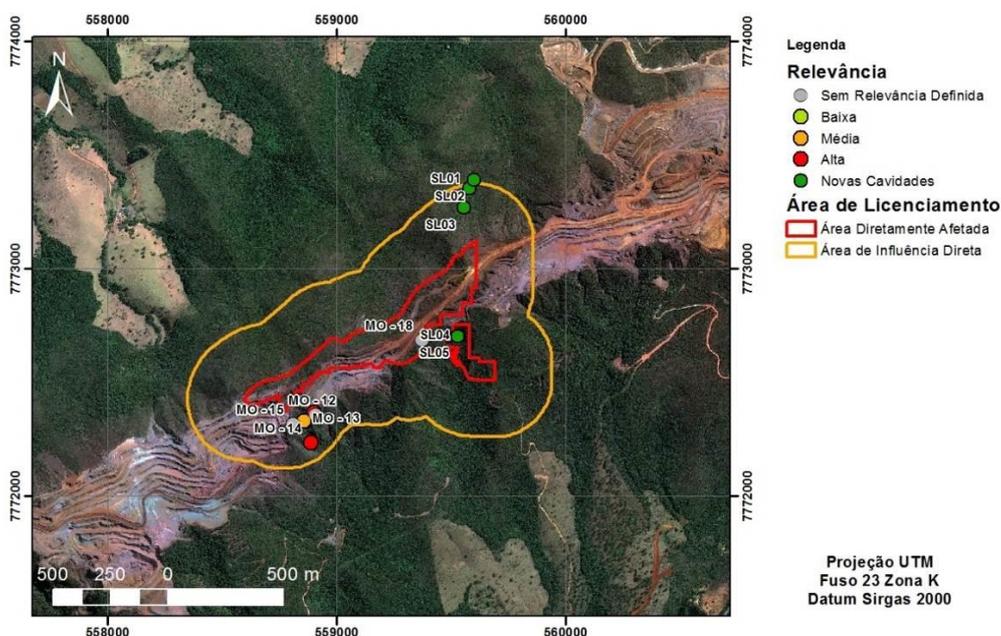


Figura 42 - Cavidades naturais subterrâneas identificadas na ADA e AID.

**Cavidade SI01 - UTM: 559.581/7.773.359. Elevação: 1.121m.**

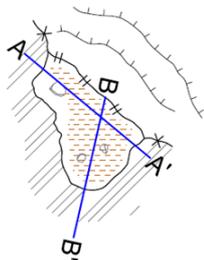
Cavidade situada na margem esquerda de canal de drenagem intermitente com relevo forte ondulado a montanhoso. Apresenta aproximadamente 3,0 m de projeção horizontal. Sua entrada apresenta morfologia lenticular horizontal e tem 1,9 m de largura e 0,7 m de altura. A cavidade está encaixada na base de um depósito de matacões decamétricos de itabirito (caverna de tálus). Seu piso é horizontalizado e composto por sedimento terrígeno e blocos esparsos. Não foram identificados depósitos químicos. A cavidade não apresenta atividade hídrica. Presença de cupinzeiros e colméia de abelhas (*Trigona spinipes*) na entrada. A cavidade apresenta bom estado de conservação.



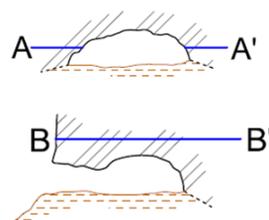
Matacão decamétrico de itabirito onde a cavidade está localizada.



Entrada da cavidade SI01.



Planta Baixa



Planta baixa e seções verticais da cavidade SI01.

**Abrigo SI02 - UTM: 559.598/7.773.398. Elevação: 1.105m.**

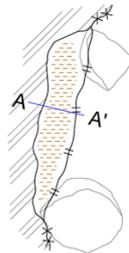
Abrigo situado em terço superior de encosta, na margem esquerda de canal de drenagem intermitente. Apresenta aproximadamente 1,4 m de projeção horizontal, 7,0 m de largura e 2,9 m de altura máxima do teto. Está encaixada na base de matacão decamétrico de itabirito (cavidade de tálus). O piso é subhorizontalizado e constituído por sedimento terrígeno. Não foram identificados depósitos químicos. Presença de pontos de gotejamento localizados. Presença de cupinzeiros. O abrigo apresenta bom estado de conservação.



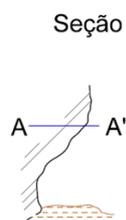
Entrada do abrigo SI02.



Matações sobrepostos que formam a cavidade.



Planta Baixa



Seção

Planta baixa e seção vertical da cavidade SI02.

**Cavidade SI03 - UTM: 559.556/7.773.273. Elevação: 1.138m.**

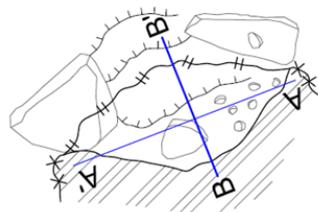
Cavidade situada em ravina com direção norte, encaixada em depósito de tálus de itabirito (caverna de tálus). Apresenta aproximadamente 3,2 metros de projeção horizontal e cerca de 0,6 m de desnível. Sua entrada apresenta morfologia poligonal com 3,36 m de largura e 1,73 m de altura. Seu piso apresenta ligeira inclinação concordante com a vertente, sendo composto por sedimento terrígeno e matações de itabirito. Não foram identificados depósitos químicos ou atividade hidrológica. A cavidade apresenta bom estado de conservação.



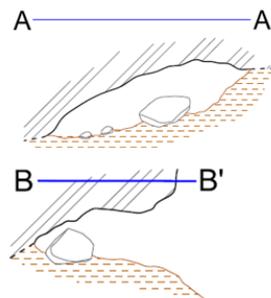
Entrada da cavidade SI03.



Interior da cavidade SI03.



Planta Baixa



Planta baixa e seções verticais da cavidade SI03.

**Cavidade SI04 - UTM: 559.534/7.772.711. Elevação: 1.267m.**

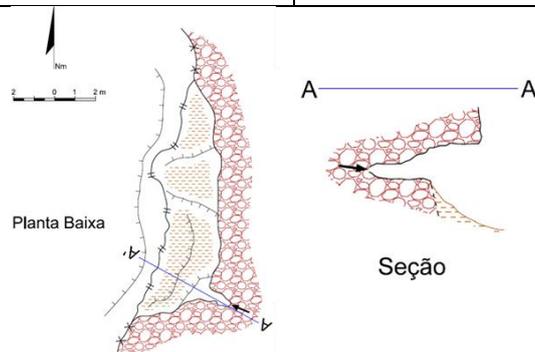
Cavidade situada em terço superior de encosta, na base de paredão que constitui ruptura de relevo em platô de canga localizado na vertente sul da Serra de Itatiaiuçu. Apresenta aproximadamente 4,0 metros de projeção horizontal, 1,8 m de desnível. A entrada apresenta 12,9 m de largura e 2,78 m de altura. A cavidade apresenta um conduto condicionado por junta de alívio vertical que apresenta 0,5 m de altura de teto e 1,0 m de largura. O piso é constituído predominantemente por sedimento terrígeno e blocos, apenas no interior do conduto o piso é rochoso, constituído por canga "in situ". Não foram identificados depósitos químicos ou atividade hidrológica. Foi identificado um indivíduo de sapo na cavidade. A cavidade apresenta bom estado de conservação.



Teto de canga da cavidade SI04.



Conduto de teto baixo no interior da cavidade SI04.



Planta baixa e seção vertical da cavidade SI04.

**Cavidade SI05 - UTM: 559.528/7.772.710. Elevação: 1.272m.**

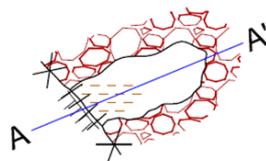
Cavidade localizada na alta vertente, na mesma ruptura de platô de canga da cavidade SI04. Sua entrada está inserida à meia altura de paredão. Apresenta aproximadamente 2,0 metros de projeção horizontal. A entrada apresenta morfologia poligonal a circular, com 0,65 m de largura e 1,15 m de altura. No interior o teto apresenta 2,87 m. O piso é subhorizontal e é composto por sedimento terrígeno na entrada e rochoso na porção distal da cavidade. Presença de crosta ferruginosa (depósito químico). Foram identificados dois indivíduos de morcego na cavidade. A cavidade apresenta bom estado de conservação.



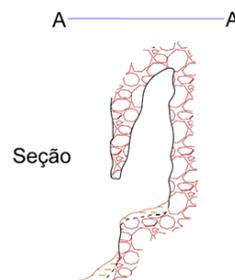
Afloramento de canga onde está encaixada a cavidade SI05.



Entrada da cavidade SI05.



Planta Baixa

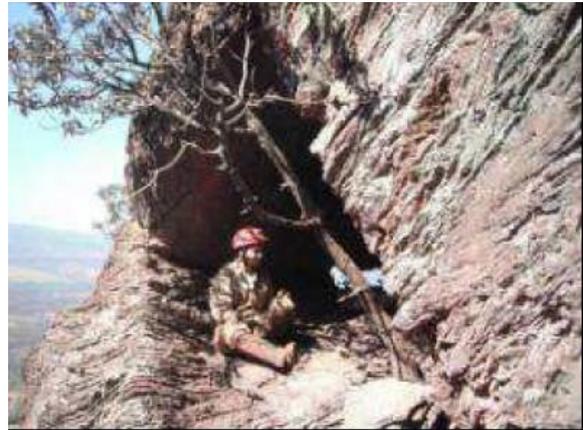


Seção

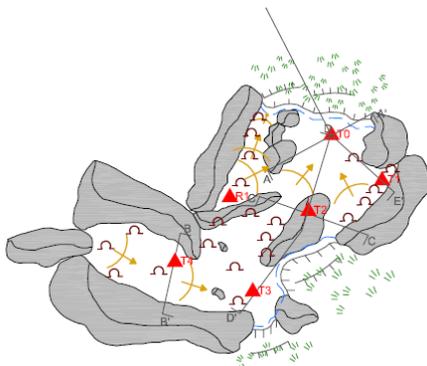
Planta baixa e seção vertical da cavidade SI05.

**Cavidade MO-12 - UTM: 558.908/7.772.355. Elevação: 1.263m (USIMINAS).**

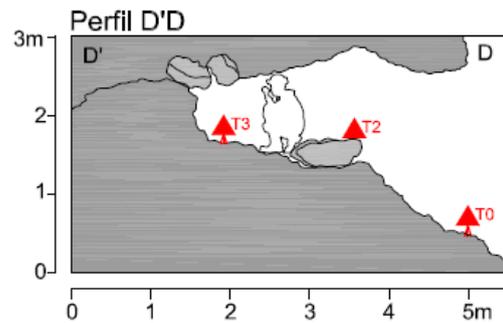
Esta cavidade encontra-se na alta vertente, próximo a borda da cava. Consiste em um abrigo, onde observa-se matações decamétricos de itabirito basculados e sobrepostos, onde a cavidade desenvolve-se. Este abrigo possui morfologia linear, com perfil longitudinal horizontal e transversais triangulares. Em suas dimensões equivalem a 7,26 m de desenvolvimento linear, 1,97 m de altura na entrada principal e 1,17 m de desnível. Na entrada se forma um patamar com abertura e salão amplo, os condutos, conforme adentra-se na cavidade vão se tornando apertados e estreitos. Apesar de sua projeção horizontal superior a 5 m, a cavidade não possui zona afótica. Devido ao reduzido desenvolvimento linear e duas entradas não apresenta, nem mesmo zona de penumbra, permitindo sua caracterização como abrigo. Possui pequenas concentrações de coraloides entre os estratos da rocha.



Entrada principal da cavidade.



Planta baixa da cavidade.



Seção típica longitudinal.

**Cavidade MO-15 - UTM: 558.812/7.772.314. Elevação: 1.263m (USIMINAS).**

Esta cavidade possui elevado grau de dificuldade no seu acesso, realizado através de uma estrada na cava da Mina Oeste. Encontra-se inserida na alta vertente da escapa da serra, com terreno íngreme, blocos instáveis e relevo muito acidentado. Consiste em uma cavidade do tipo abrigo desenvolvida em depósito de tálus da serra, onde matações foram abatidos sobre outros blocos, gerando espaços vazios, posteriormente a água pluvial carrega o material mais fino desenvolvendo e ampliando a cavidade.

Morfológicamente a estrutura possui planta baixa linear, perfil longitudinal inclinado e cortes transversais lenticulares. As dimensões da cavidade equivalem a 10,49 m de desenvolvimento linear 2,22 m de desnível. Sua entrada é ampla, porém com teto baixo, e possui ainda outro acesso fornecendo grande claridade a cavidade. O piso é inclinado de forma ascendente, na mesma direção da vertente. O teto é regular formado pelo plano de foliação da rocha. Apesar do desenvolvimento linear superior a 5 m, a cavidade não possui zona afótica e nem de penumbra devido ao reduzido desenvolvimento linear e a presença de duas entradas. Todas estas características permitiram a sua classificação como abrigo.

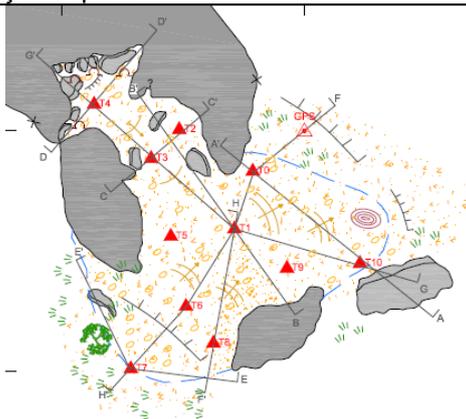
Possui sedimentos clásticos e químicos no piso, além de blocos de itabirito dispersos, e pequenas concentrações de coralóides na porção superior.



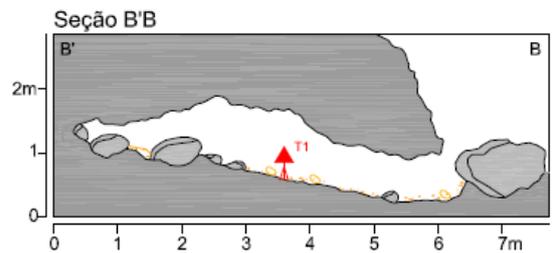
Vista da entrada da cavidade.



Vista do salão interno da cavidade.



Planta Baixa da cavidade MO-15.



Seção típica do perfil longitudinal da cavidade MO-15.

**Cavidade MO-18 - UTM: 559.372/7.772.683. Elevação: 1.268m (USIMINAS).**

A cavidade, do tipo abrigo, encontra-se nas imediações da estrada de acesso as minas Oeste e Central. Situada em uma alta vertente da serra, inserida em uma escarpa vertical de aproximadamente 5 metros de altura.

Esta cavidade desenvolve-se perpendicularmente à direção da vertente, na base da escarpa, pelo processo de erosão e carreamento de sedimentos. Morfologicamente possui planta baixa com salão único, perfil longitudinal inclinado, cortes transversais lenticulares. Possui 5,73 m de desenvolvimento linear e 1,87 m de desnível. O piso é inclinado ascendente, no mesmo sentido da vertente, a entrada principal é ampla com teto alto que torna baixo conforme se avança para o interior. As paredes são irregulares e há muitos canalículos. Não possui zona afótica e nem de penumbra pelo reduzido desenvolvimento linear. Sua entrada possui maior largura que o desenvolvimento linear, levando a sua classificação como abrigo.

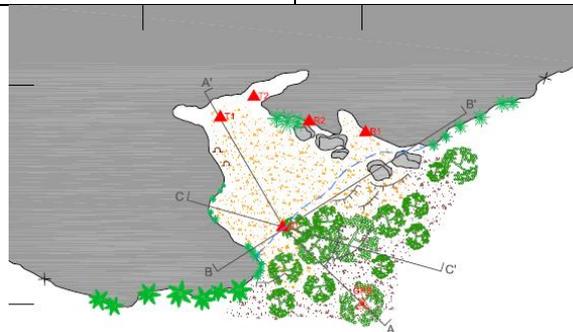
Observa-se pequenas e esparsas ocorrências de coralóides milimétricos, depósitos de sedimentos finos ocorrem no piso, e consiste na única cavidade desenvolvida em itabirito no conjunto.



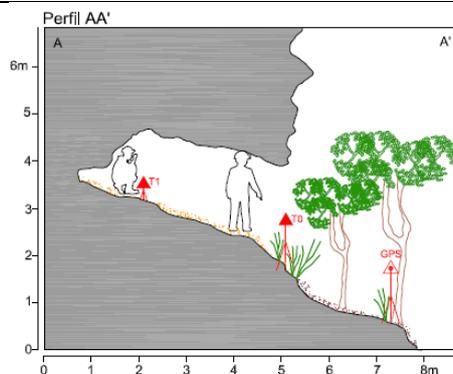
Perfil da escarpa exibindo a quebra brusca do relevo.



Vista da entrada da cavidade e da escarpa onde está alojada.



Planta baixa da cavidade.



Perfil longitudinal da cavidade.

**Cavidade MO-11 - UTM: 558.902/7.772.366. Elevação: 1.245m (USIMINAS).**

A cavidade está inserida na alta vertente na borda da cava, do tipo caverna, formada pela sobreposição de matacões decamétricos rolados da serra formam sua estrutura.

Morfológicamente possui planta baixa linear, perfil longitudinal horizontal inclinado e cortes transversais triangulares. Possui 10,52 m de desenvolvimento linear e 1,96 m de desnível. Um matacão de grandes proporções forma seu teto e uma das paredes. O piso é inclinado de forma ascendente, mas perpendicular a inclinação da vertente. Possui salão amplo, assim como a entrada principal. No interior o teto e baixo e o conduto se torna estreito, com blocos e matacões acumulados.

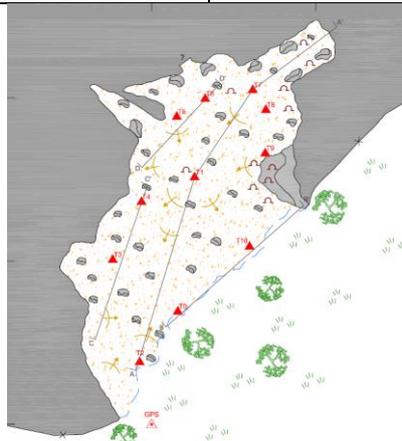
Ocorrem coralóides dispersos em vários pontos, crosta ferruginosa e depósitos clásticos no piso contendo sedimentos finos, blocos e seixos dispersos.



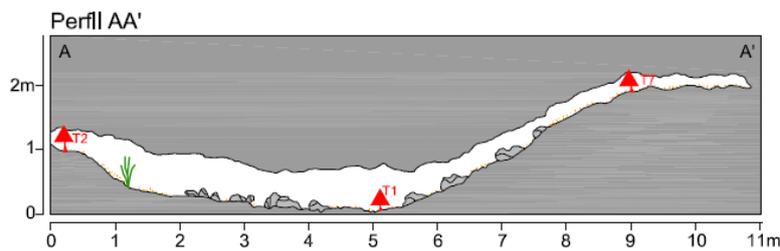
Entrada da cavidade com considerável amplitude.



Interior do conduto com depósitos clásticos.



Planta baixa da cavidade MO-11.



Perfil longitudinal da cavidade MO-11.

**Cavidade MO-13 - UTM: 558.858/7.772.327. Elevação: 1.237m (USIMINAS).**

A cavidade possui difícil acesso na alta vertente da serra, onde o relevo é disforme e muito acidentado. É uma cavidade do tipo caverna, onde ocorrem diversos matacões angulosos abatidos e basculhados. A cavidade é desenvolvida sob um matacão decamétrico, onde o espaço vazio foi gerado pela erosão e carreamento dos sedimentos, ampliando o salão.

Morfologicamente a cavidade possui planta baixa linear, perfil longitudinal inclinado e corte transversais triangulares. As dimensões da cavidade equivalem a 6,04 m de desenvolvimento linear, 1,0 m de altura da entrada principal e 1,91 m de desnível. O piso é inclinado de forma suave e ascendente, o teto é baixo e juntamente com as paredes possui perfil regular.

Possui sedimentos químicos representados por coralóides milimétricos e crosta ferruginosa. Os sedimentos clásticos são finos predominando areia e grânulos.



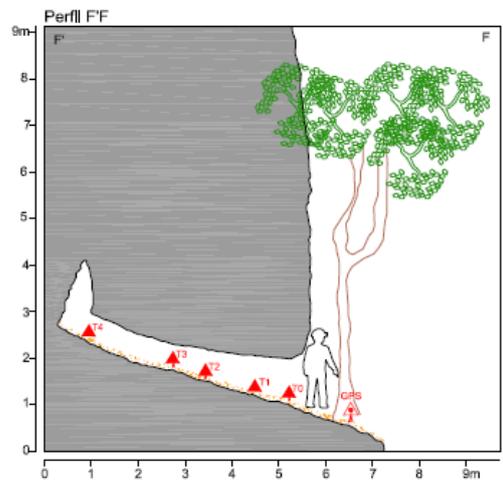
Entrada da cavidade MO-13.



Vista da entrada a partir da entrada da cavidade.



Planta baixa da cavidade.



Perfil longitudinal da cavidade.

**5.1.7.5.3 - VALORAÇÃO DAS CAVIDADES**

As cavidades já cadastradas nos levantamentos espeleológicos e espeleométricos realizados pela USIMINAS, incluía cavidades que encontravam-se nos limites definidos para este licenciamento da ARCELORMITTAL, em sua ADA, bem como em seu raio de 250 metros. Dessa forma, os dados gerados nestes levantamentos foram incorporados a este relatório (mediante autorização da USIMINAS), incluindo as informações referentes a classificação de relevância das cavidades levantadas por esta empresa.

Conforme consta neste relatório, elaborado pela empresa Spelayon Consultoria – ME (relatório elaborado em maio/2012), os estudos realizados incluíram os aspectos relacionados a geoespeleologia e bioespeleologia, dados estes necessários a análise de relevância das cavidades.

## **Metodologia**

### **Identificação das Cavidades sem Importância Biológica**

*O conceito de caverna na geologia (White, 1988) expressa que “são aberturas naturais com dimensões suficientes para admitir a entrada de um ser humano”, já do ponto de vista biológico (Culver & Pipan, 2010), “uma caverna é uma abertura natural em pedra sólida com áreas de escuridão completa”.*

Assim, o presente estudo apresenta cavidades com características contrárias a estas definições. Tratam-se na maioria das vezes, de cavidades formadas por abatimentos de blocos, apresentando substrato coberto de fragmentos líticos (seixos e matacões), não havendo acúmulo de sedimentos. O conjunto destas características fez com que estas cavidades não apresentassem importância bioespeleológica, uma vez que comunidades cavernícolas não conseguem se estabelecer nestes locais, sendo as mesmas habilitadas por organismos do meio epígeo.

As cavidades assim classificadas, são apresentadas a seguir.

- Caverna MO-12
- Caverna MO-15
- Caverna SL-01
- Caverna SL-02
- Caverna SL-03
- Caverna SL-04



### **Levantamento de Invertebrados**

O levantamento de invertebrados realizado nas cavidades abrangidas foi realizado em duas campanhas, sendo uma realizada em outubro de 2011 e outra em janeiro de 2012.

**Tabela 5** - Cavidades consideradas no estudo.

Cavidade	Definição	Tamanho (m)	Campanhas Realizadas
MO - 11	Caverna	10,52	Seca e chuvosa
MO - 12	Abrigo	7,26	Sem importância
MO - 13	Caverna	6,04	Seca e chuvosa
MO - 15	Abrigo	10,49	Sem importância
MO - 18	Abrigo	5,73	Seca e chuvosa
SL-01	Abrigo	3,0	Sem importância
SL-02	Abrigo	1,4	Sem importância
SL-03	Abrigo	3,2	Sem importância
SL-04	Abrigo	4,0	Sem importância
SL-05	Caverna	2,0	Sem levantamento

Na coleta de invertebrados foi utilizada a metodologia de coleta manual (Ferreira, 2004), com auxílio de pincel e pinças.

O registro de temperatura e umidade relativa do ar foram coletados com termohigrômetro (INSTRUTEMP – modelo ITHT 2200, com resolução de temperatura 0,1°C e precisão de +/- 1,0°C), as medições foram realizadas nas zonas eufótica, disfótica e afótica (quando presentes) e calculada a média dos valores.

A área total das cavidades até uma altura de 2 metros foi amostrada e informações dos organismos coletados foram anotadas, tais como zonação, comportamentos faunísticos e interações ecológicas observadas durante o levantamento faunístico.

### Espécies Encontradas

No total, incluindo cavidades que não encontram-se na área de abrangência deste estudo, observou-se um total de 5.338 indivíduos e 255 morfoespécies, distribuídos em:

- **Classe *Arachnida*:** Acari (7 morfoespécies), Araneae (53 morfoespécies), Diplura (3 morfoespécies), Opilioacarida (1 morfoespécie), Palpigradi (1 morfoespécie), Pseudoscorpiones (4 morfoespécies);
- **Classe *Chilopoda*:** (3 morfoespécies);
- **Classe *Diplopoda*:** (9 morfoespécies);
- **Classe *Malacostraca*:** Isopoda (1 morfoespécie);
- **Classe *Pauropoda*:** (1 morfoespécie);
- **Classe *Hexapoda (Insecta)*:** **Collembola** (10 morfoespécies), Blattodea (2 morfoespécies), Coleoptera (17 morfoespécies), Dermaptera (1 morfoespécie), Diptera (37 morfoespécies), Hemiptera (17 morfoespécies), Hymenoptera (35 morfoespécies), Isoptera (2 morfoespécies), Lepidoptera (13 morfoespécies), Microcoryphia (1 morfoespécie), Neuroptera (2 morfoespécies), Orthoptera (4

morfoespécies), Psocoptera (19 morfoespécies), Syphonoptera (1 morfoespécie), Thysanura (1 morfoespécie), Trichoptera (2 morfoespécies), Zoraptera (1 morfoespécie).

Além de Arthropoda, também foram registrados Embiidina (1 morfoespécie), Gastropoda (1 morfoespécie), e 1 espécie não identificada. Em cavidades fora da área de influência deste empreendimento também foram encontrados registros de uma espécie da subfamília Phlebotominae (Diptera: Psychodidae), conhecidos popularmente como “mosquito palha”, o qual pode transmitir leishmaniose. Também observou-se na região um registro de Opilioacarida, um grupo dentro de Arachnida, um ácaro com características mais primitivas, com poucas espécies descritas, e para as américas havendo somente duas espécies descritas.

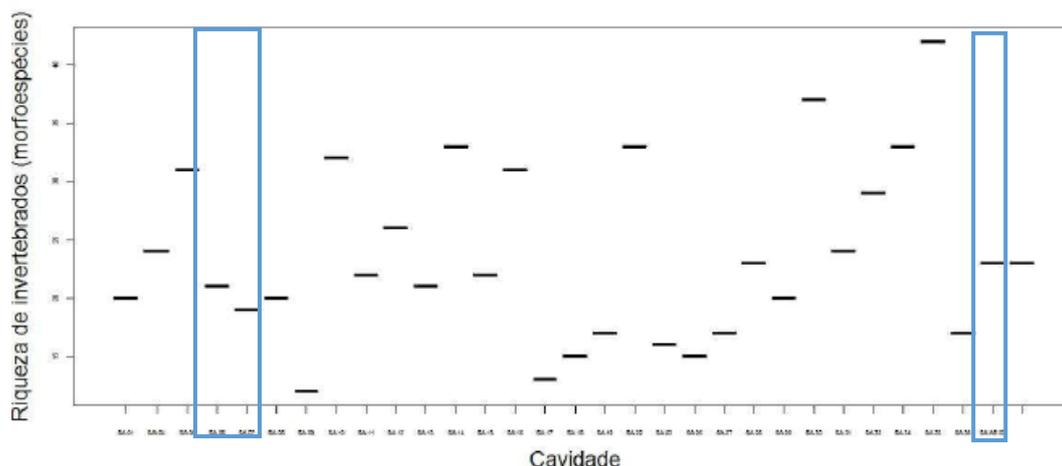
### **Troglóbios ou Troglomórficos encontrados**

Em alguns organismos foram observadas características, como despigmentação, ausência de olhos, apêndices alongados. Indivíduos com estas características, troglomórficas foram observados em outras cavidades fora da área de influência deste empreendimento, sendo:

- Um Diplopoda com ausência de olhos e coloração reduzida;
- Uma aranha com depigmentação e olhos reduzidos;
- Um Pauropoda com ausência de olhos e despigmentado;
- Indivíduos da ordem Diplura despigmentados e sem olhos;
- Um Acari despigmentado e com membros anteriores alongados;
- Um Diplopoda com pigmentação clara, sem olhos e estrutura bucal modificada;
- Um Collembola despigmentado e sem olhos;

### **Análise de Dados**

Analisando os dados obtidos na avaliação bioespeleológica, obteve-se uma riqueza média no interior das cavidades foi de 23 morfoespécies.



**Figura 43** - Riqueza média de morfoespécies de invertebrados em função das cavidades. Destaca-se as cavidades abrangidas neste estudo.

A temperatura média registrada nas cavidades foi de 21,1°C, e a umidade média relativa do ar no interior das cavidades foi de 72,5%.

Conforme as características registradas em cada cavidade, como recursos orgânicos encontrados, zonação, e demais características, a cavidade abrangida pelo estudo que apresentava ambiente mais propício para manutenção da fauna subterrânea foi a MO-18, apresentando mais alta diversidade de substratos orgânicos (embora baixo em relação as demais cavidades que se encontram fora da área do presente licenciamento).

**Tabela 6** - Características registradas em cada cavidade.

Cavidade	Riqueza	Recursos orgânicos	Zonação	LUX1	LUX2	LUX3	Observações
MO-11	19	Raízes, material vegetal	Eufótica, disfótica	53.900	1.038	-	Formada por abatimento de blocos, influência externa
MO-12		NA		62.600	984	-	Sem importância bioespeleológica
MO-13	20	Raízes, material vegetal	Eufótica, disfótica	2.230	130,5	-	Influência externa, formada por abatimento de blocos
MO-15		NA					
MO-18	23	Detritos vegetais, material vegetal	Eufótica, disfótica	1.208	203	2	-

## Resultados Obtidos

O presente estudo de prospecção espeleológica apresentou resultado positivo: 10 (dez) cavidades naturais subterrâneas cadastradas. Destas cavidades, 3 (três) apresentavam ambiente subterrâneo com características propícias para a sustentação de indivíduos cavernícolas. Embora as cavidades sejam extremamente superficiais, uma vez que são formadas por abatimentos de blocos, possuem condições mínimas para presença de indivíduos cavernícolas.

Realizados os estudos bioespeleológicos verificou-se que nas cavidades estudadas não foram identificadas espécies troglomórficas ou espécies raras, e encontrando uma riqueza de espécies máxima de 23 (vinte três) espécies.

Quanto a presença de Quirópteros, realizados os levantamentos em duas campanhas (1º campanha de 11 a 13 de outubro de 2011 – estação seca, e 17 a 18 de janeiro – estação chuvosa), visitando as cavernas em período diurno, pelo método de busca ativa, sem o uso de rede de neblina, e somente com o uso de puçá.

Entre as cavernas abrangidas por este estudo, nas duas campanhas realizadas, somente foram identificados indivíduos na cavidade MO-15, da família Phyllostomidae (subfamília Glossophaginae - espécie indeterminada) nectarívoro. Conforme os registros fotográficos obtidos, estes indivíduos possivelmente tratam-se da espécie *Glossophaga soricina*, embora não possa ser confirmada, uma vez que não houve captura.



Indivíduos da subfamília Glossophaginae fotografados durante os estudos

### 5.1.7.5.4 - ANÁLISE DE RELEVÂNCIA

#### METODOLOGIA

Todas as informações levantadas e dados secundários obtidos foram inseridos em uma tabela de análise de relevância, permitindo a avaliação de cada atributo sobre os enfoques local e regional e sua importância para a cavidade.

- **Sumário da Classificação de Relevância**

Especificados todos os parâmetros necessários e realizados todos os cálculos pertinentes, estabeleceu-se a classificação de todas as cavidades, encontra-se sumarizadas aqui a classificação de relevância referente as cavidades que encontram-se na área de influência do presente licenciamento.

**Tabela 7** - Classificação de Relevância das Cavidades.

Nº	Cavidade	Coord. E (m)	Coord. N (m)	Altitude	Classificação de Relevância
1	MO-11	558902	7772366	1.245	Alta
2	MO-12	558908	7772355	1.263	Baixa
3	MO-13	558858	7772327	1.237	Média
4	MO-15	558812	7772314	1.263	Baixa
5	MO-18	559372	7772683	1.268	Baixa

- **Análise de Similaridade**

Este estudo contemplou um universo de 48 cavidades inseridas na Serra Azul, onde 36 foram classificadas como cavernas e 12 como abrigos. No entorno deste empreendimento estão localizadas 10 cavidades (8 abrigos e 2 cavernas) em depósitos de tálus. As demais cavidades encontram-se no restante da serra, onde também encontra-se inserido o empreendimento.

Ao final do estudo de relevância deste conjunto de cavidades, pode-se concluir que destas 10 cavidades, 2 foram classificadas como de relevância alta, 1 cavidade com de relevância média e 7 como de relevância baixa.

**Tabela 8** - Cavidades na área de influência do licenciamento.

Cavidade	Tipo	Grau de Relevância
SL-01	Abrigo	Baixo
SL-02	Abrigo	Baixo
SL-03	Abrigo	Baixo
SL-04	Abrigo	Baixo
SL-05	Abrigo	Baixo
MO-11	Caverna	Alto
MO-12	Abrigo	Baixo
MO-13	Caverna	Médio
MO-15	Abrigo	Baixo
MO-18	Abrigo	Baixo

*Dessa forma, a área do presente licenciamento, apresenta somente uma cavidade com relevância alta, no entanto esta cavidade encontra-se fora dos limites da ADA estabelecida. Portanto esta cavidade não será impacta pelas operações pretendidas pela ArcelorMittal. A cavidade classificada como de média relevância também encontra-se fora da ADA, dessa forma, as cavidades passíveis de compensação ambiental encontram-se fora da área de interferência estabelecida.*

*Dessa forma não foi estabelecida a análise de similaridade para estas cavidades no presente estudo, no entanto esta análise foi estabelecida no relatório de valoração de cavidades elaborado pela USIMINAS, o qual foi utilizado como fonte de dados para este relatório.*

## Conclusão

A análise dos dados permite avaliar que as cavidades identificadas apresentam atributos comuns, em sua grande maioria. Uma vez que, das cavidades identificadas, somente 3 (três) de relevância baixa encontra-se na ADA deste licenciamento da ArcelorMittal (SL-04, SL-05 e MO-18).

A Lei Federal 6.640/2008 em seu Artigo 4º - § 5º apresenta a seguinte redação:



*“§ 5º No caso de empreendimento que ocasione impacto negativo irreversível em cavidade natural subterrânea com grau de relevância baixo, o empreendedor não estará obrigado a adotar medidas e ações para assegurar a preservação de outras cavidades naturais subterrâneas.”*

Portanto, embora o empreendimento interfira irreversivelmente nestas estruturas, a sua conclusiva classificação (relevância baixa) a exime das compensações obrigatórias aos demais casos de interferência.

Como estas cavidades encontram-se igualmente identificadas e caracterizadas pela USIMINAS, em seu relatório de valoração de cavidades (este relatório foi utilizado como fonte de dados para elaboração do presente documento, mediante autorização da USIMINAS), esta empresa já realizou todos os estudos necessários a valoração, similaridade.

Estabelecidos todos estes estudos, foram definidas também as propostas de cavidades a serem preservadas, como cavidades testemunho do contexto local. Dessa forma, como existe um elo comum entre os empreendimentos e as cavidades existentes na região, a adoção em duplicidade de medidas de proteção sobrepostas para as mesmas estruturas é desnecessária.

Como as cavidades existentes na ADA deste empreendimento já havia sido identificadas pela USIMINAS como passíveis de supressão, a qual será garantida pela preservação de outras cavidades por ela identificadas em outros setores da Serra Azul, a ArcelorMittal

entende que esta decisão final depende da aprovação das proposições de supressão e preservação de cavidades estabelecidas pela USIMINAS.

## **5.2 - MEIO BIÓTICO**

### **5.2.1- CARACTERIZAÇÃO DA VEGETAÇÃO E FLORA**

#### **A) Aspectos Gerais**

O empreendimento minerário da ARCELORMITTAL BRASIL S/A está inserido fitogeograficamente, de acordo com a classificação de RIZZINI (1963), no Complexo Brasil Central em áreas de transição savana (cerrado) - floresta estacional. Estas formações estão representadas na área pela Floresta Estacional Semidecidual (mata secundária), localizada nos encaixes das drenagens naturais da paisagem ou próximas a cursos d'água. A Savana (cerrado e mata de galeria) e suas gradações dominam os topos de morro (campo limpo) ou a meia encosta (cerrado sentido restrito e campo sujo).

Os ecótonos apresentam uma mistura florística entre estes tipos de vegetação, com exceção do Campo Limpo, observando-se uma predominância alternada entre espécies da mata e do cerrado.

#### **B) Metodologia**

Os estudos das formações vegetacionais encontradas nos terrenos inseridos no direito minerário foram desenvolvidos em duas etapas. Na primeira etapa foram realizados os levantamentos em campo, e na segunda, realizada em escritório, os dados coletados foram confrontados com informações bibliográficas, levantamentos florísticos já realizados na região e consultas a herbários oficiais.

Outra ferramenta de trabalho utilizada foi o acervo fotográfico produzido durante todo o trabalho de campo.

#### **C) Área de Influência Indireta**

##### **CAMPO LIMPO**

O campo limpo era uma fisionomia comum nas áreas de concessão de lavra objeto deste licenciamento, mas em função das intervenções minerárias pretéritas, atualmente, não são mais encontrados na área de influência direta, estando seus remanescentes presentes neste bioma, mas somente na área de influência indireta.

Nesses campos altimontanos sobressai o estrato gramino-herbáceo, geralmente sobre solos pedregosos e cascalhentos do tipo Cambissolo. As espécies mais frequentes são

os capins finos dos gêneros *Andropogon*, *Aristida*, *Axonopus*, o capim flexinha (*Echinochloa inflexa*) e algumas *Cyperaceae*. As herbáceas distribuem-se pela área, como o carobinha (*Jacaranda paucifoliata*), lixeirinha (*Dillenia elliptica*), bate-caixa (*Palicourea rigida*), flor-do-sol (*Gomphrena macrocephala*), carqueja (*Baccharis trimera*), *Eremanthus incanus*, *Kielmeyera coreacea*, o cajuzinho (*Anacardium humile*) e diversas outras.

## FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL

Localmente, essa formação florestal é encontrada nas cotas inferiores a 900 metros. Aproximando-se desta, a vegetação assume um gradiente transaccional para as formações campestres do Cerrado.

No inventário qualitativo dessa formação florestal na área de influência indireta foram identificadas espécies como: Lixeira (*Aloysia virgata*), camará (*Gochnatia polymorfa*), folha miúda (*Myrcia splendens*), pau d'óleo (*Copaifera langsdorffii*), pindaíba (*Xylopia sericea*), pitanga (*Eugenia uniflora*), gonçalo-alves (*Astronium fraxinifolium*), barbatimão (*Stryphnodendron polyphilum*), e outras.



Vista geral da tipologia de mata estacional nos encaixes da topografia no sopé da serra. Foto da encosta norte da Serra Azul.

## **D) Caracterização da Flora Local - Área Diretamente Afetada**

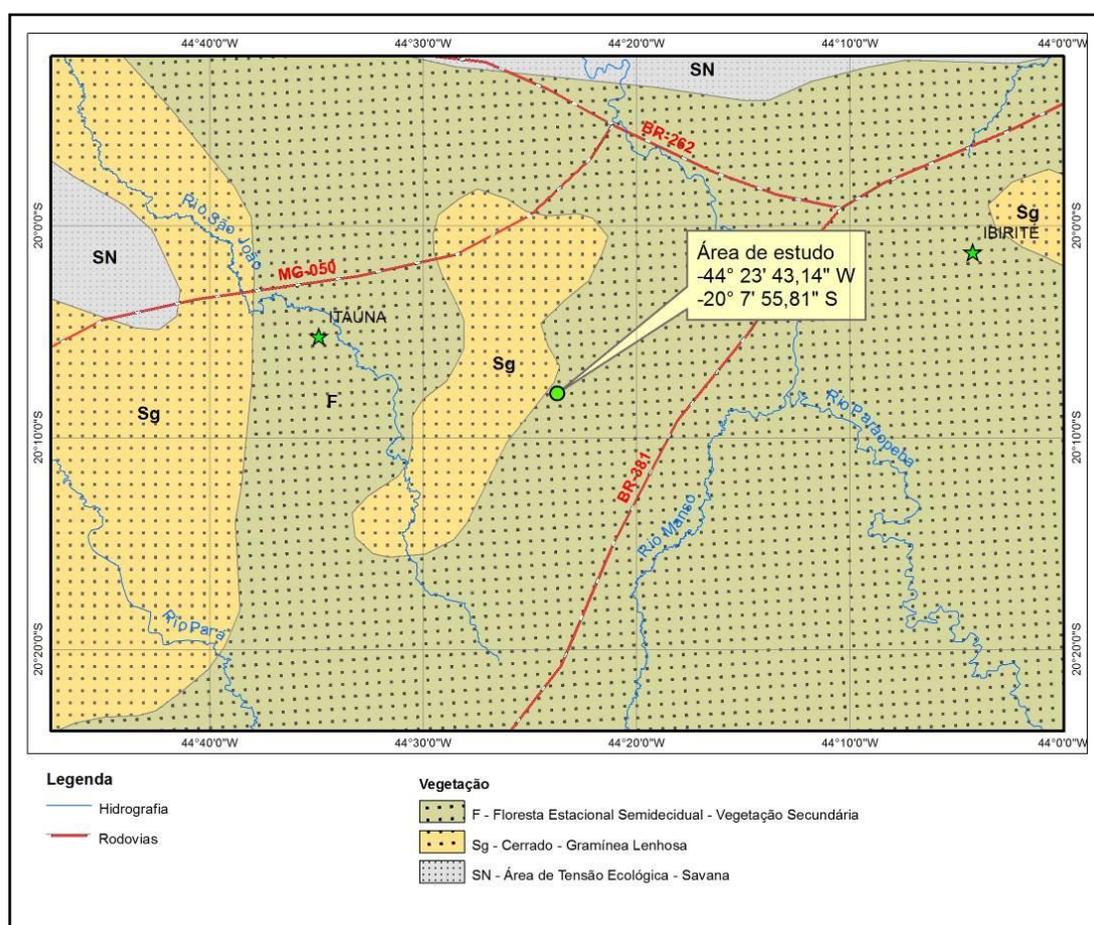
A área de diretamente afetada necessária para a ampliação da lavra para objeto deste licenciamento na qual há remanescentes vegetacionais ocupa cerca de 11,50 hectares. Para a instalação destas estruturas será necessária a supressão da vegetação nativa existente, cujo percentual de área em cada fitofisionomia é apresentado na tabela a seguir:

**Tabela 9** - Uso e ocupação do solo na área a ser diretamente afetada pelo empreendimento.

Tipologia	Campo Sujo	Campo Rupestre	Cerrado Rupestre	Cerrado Típico	Total
Estrutura					
Ampliação da lavra	0,94	0,70	6,50	3,36	11,50

### 5.2.1.1 - ENQUADRAMENTO DA LEI DA MATA ATLÂNTICA

A região estudada **ENQUADRA-SE NOS DOMÍNIOS DA MATA ATLÂNTICA**, com as formações de Cerrado Rupestre, Campo Sujo (EMBRAPA, 2008) e Campo Rupestre. Estas tipologias estão sob as restrições legais definidas na Deliberação Normativa COPAM nº 201/2014, na luz sobre os parâmetros básicos de estágio sucessional de formações savânicas existentes na área do Mapa de Biomas do IBGE.



**Figura 44** - Localização ampliada da área de estudo (mapa IBGE em SIG).

A seguir será apresentada a descrição das fitofisionomias afetadas diretamente pelo empreendimento em questão (ADA).

## 5.2.1.2 - FITOFISIONOMIAS DA ADA

### 5.2.1.2.1 - CERRADO RUPESTRE (6,50 HA)

Ocorre na área de estudo o Cerrado Rupestre, onde a fisionomia, a primeira vista, mascara os elementos vegetais associados aos afloramentos. Só comprova a sua caracterização quando se adentra. De fora, observam-se árvores esparsas e um estrato arbustivo.

É um subtipo de vegetação arbóreo-arbustiva que ocorre em ambientes rochosos. Possui cobertura arbórea entre 5% a 20%, altura média de 2 a 4 metros. O estrato herbáceo-arbustivo se faz presente; no local há gramíneas invasoras como a *Melinis minutiflora*, por exemplo. Ao longo da área, observa-se a alternância entre trechos descontínuos, bem como os tipos de substrato, prevalecendo ali a canga couraçada e afloramentos de itabirito.

A flora apresenta elementos característicos do Campo Rupestre, evidenciado pelo estrato arbustivo-herbáceo representado por espécies das famílias Astereaceae e indivíduos arbóreos do Cerrado Ralo. Observam-se também aglomerações do gênero *Eremanthus* (*E. erythrapappus* e *E. incanus*).

No estrato arbustivo-herbáceo destacam-se espécies das famílias Asteraceae, Bromeliaceae, Cacataceae, Eriocalulaceae, Melastomataceae, Myrtaceae, Orquicaceae, Rubiaceae, Velloziaceae, dentre outras. No estrato arbóreo-arbustivo apresentam elementos clássicos como *Lychnophora ericodes* (arnica), *Eremanthus incanus* (candeia), *Kielmeyera coriacea* (pau-santo), *Plenkia polpunea*, *Vochysia thyrsoideae* (pau-tucano) entre outros.



### 5.2.1.2.1.1 - Inventário Florestal

**Instrução Normativa IBAMA Nº 05/2011 e argumentação quanto aos parâmetros de restrição com base no artigo 11º da Lei 11.428/2006.**

Realizou-se o inventário florestal para a avaliação da vegetação a ser suprimida para ampliação da lavra, que totaliza de 6,50 hectares, conforme tabela de uso e ocupação abaixo.

**Tabela 10 - Uso e Ocupação da ampliação da lavra.**

Tipologia Estrutura	Campo Sujo	Campo Rupestre	Cerrado Rupestre	Cerrado Típico	Total
Ampliação da lavra	0,94	0,70	<b>6,50</b>	3,36	11,50

### INFORMAÇÕES CONFORME DECRETO 6.660/2008

**IV - Localização com indicação das coordenadas dos vértices da área a ser objeto de corte ou supressão.**

**Quadro 5 - Localização das unidades amostrais por coordenadas UTM Datum WGS 84 zona 23 k.**

Nº Parcela	Área (m²)	Coordenadas UTM
1	300	P1 – 558919.3974 E / 7772574.1331 N
2	300	P2 – 558844.8133 E / 7772509.8308 N
3	300	P3 – 558807.6497 E / 7772478.8933 N
4	300	P4 – 558745.9149 E / 7772483.3920 N
5	300	P5 - 558645.9174 E / 7772476.0012 N
6	300	P6 – 558618.2654 E / 7772432.2996 N

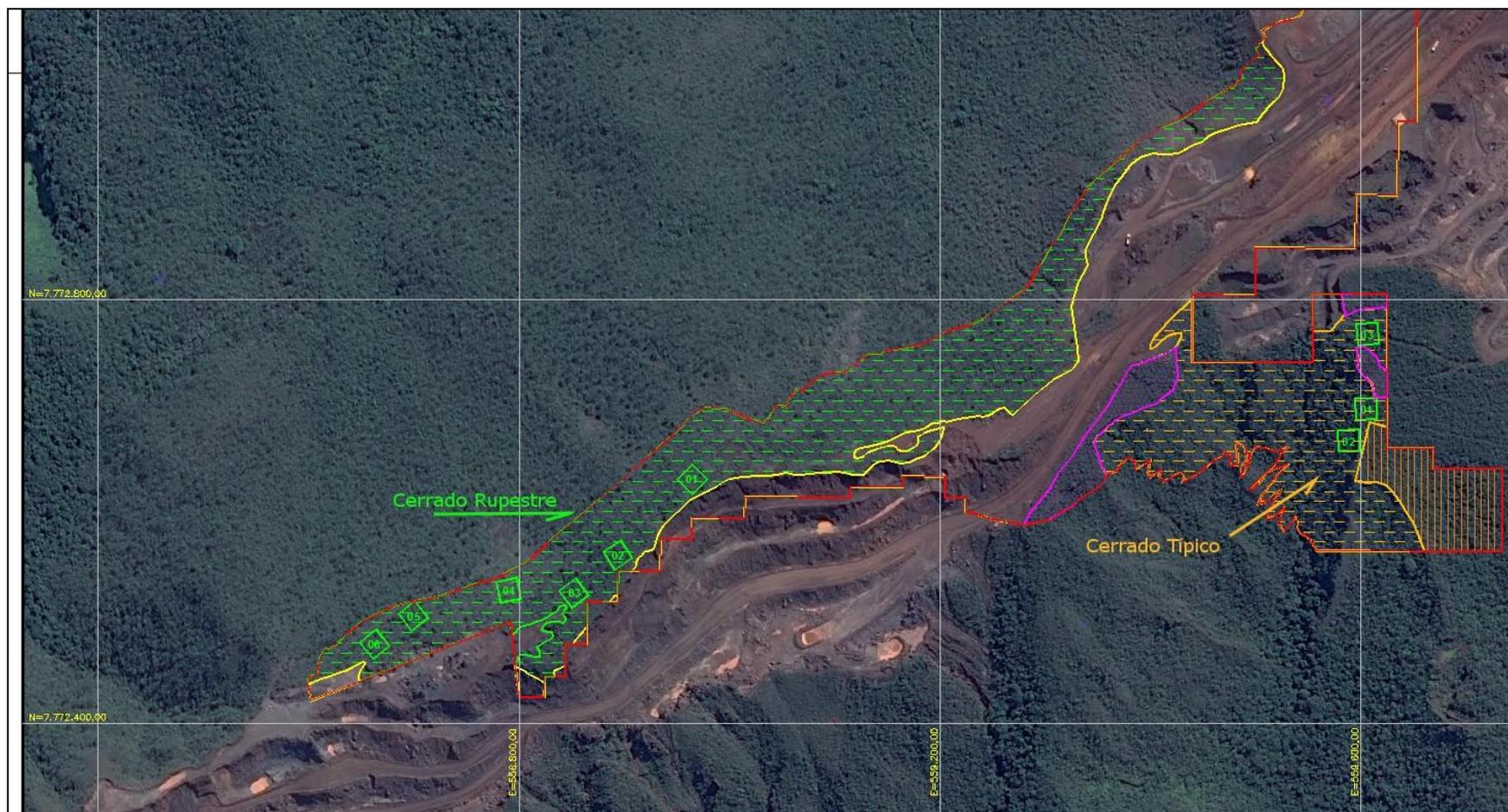


Figura 45 - Imagem com o projeto de ampliação da lavra: vegetação de Cerrado Rupestre e Cerrado Típico.

## A) Metodologia de Trabalho (amostragem casual simples)

- Registro em levantamento topográfico atualizado
- Utilização de AMOSTRAGEM CASUAL SIMPLES: dadas às condições e características da área, o método de amostragem proposto mostrou-se adequado, de acordo com objetivo requerido de representação da volumetria total na feição existente. Foram utilizados parâmetros estatísticos de controle coerentes para estreitamento dos valores finais no intervalo de confiança resultante para volume. Utilização de estatística a 90% de confiança.
- Uso de plantas em coordenadas UTM
- Para o inventário realizado foram lançadas 06 parcelas de área fixa com dimensões de 30 x 10 metros (300 m<sup>2</sup> por parcela), totalizando o espaço amostral de campo de 1.800 m<sup>2</sup>;
- Processamento final dos dados dentro dos parâmetros estatísticos propostos foi realizado utilizando-se um processo semi-automático com controle total dos cálculos efetuados, dentro do ambiente especialista do Software "MataNativa" (<http://www.cientec.net/matanativa2>)

## Determinação do Estágio de Regeneração de Acordo com a Resolução CONAMA Nº 392, de 25 de Junho de 2007

## B) Inventário Florestal

Este inventário fora realizado na área destinada a ampliação da lavra de minério de ferro. A superfície total de SUPRESSÃO na tipologia de CERRADO RUPESTRE é de 6,50 hectares.

Quadro 6 - Relação das espécies amostradas.

Nome Científico	Nome Vulgar	Família
<i>Dalbergia miscolobium</i>	caviúna-do-cerrado	Leguminosae-Papilionoideae
<i>Plenckia populnea</i>	marmelo-do-campo	Celastraceae
<i>Styrax ferrugineus</i>	laranjinha-do-cerrado	Styracaceae
<i>Kielmeyera coriacea</i>	pau-santo	Clusiaceae
<i>Vochysia thyrsoidea</i>	pau-de-vinho	Vochysiaceae
<i>Eremanthus incanus</i>	Eremanthus incanus	Asteraceae
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	barbatimão	Leguminosae-Mimosoideae
<i>Myrcia venulosa</i>	Myrcia venulosa	Myrtaceae
<i>Myrcia retorta</i>	guamirim-ferro	Myrtaceae
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	murta	Myrtaceae
<i>Qualea sp. 1</i>	Qualea sp.1	Vochysiaceae
<i>Lafoensia pacari</i>	dedaleiro	Lythraceae
<i>Myrcia tomentosa</i>	Myrcia tomentosa	Myrtaceae
<i>Guapira noxia</i>	guapira-do-cerrado	Nyctaginaceae

## **b) Estágio Médio**

### **A1. Estratificação incipiente com formação de dois estratos: dossel e sub-bosque**

A área amostrada não apresentou tal estratificação incipiente. Isto porque as copas se tocam de forma descontínua (nota-se ambiente iluminado) e o sub-bosque é ausente.

### **A2. Predominância de espécies arbóreas formando um dossel definido entre 2,04 e 3,94 metros de altura, com redução gradativa da densidade de arbustos e arvoretas**

O estrato médio (alturas entre 2,04 a 3,94 metros) apresentou 54,92% do total amostrado.

### **A3. Presença marcante de cipós;**

Há presença de cipós de forma pontual por toda tipologia.

### **A4. Maior riqueza e abundância de epífitas em relação ao estágio inicial, sendo mais abundantes nas Florestas Ombrófilas;**

Foi verificada média densidade de epífitas (bromeliáceas do gênero Ananas) e Orquidáceas (*Acianthera teres*, *Epidendrum secundum*) na área inventariada.

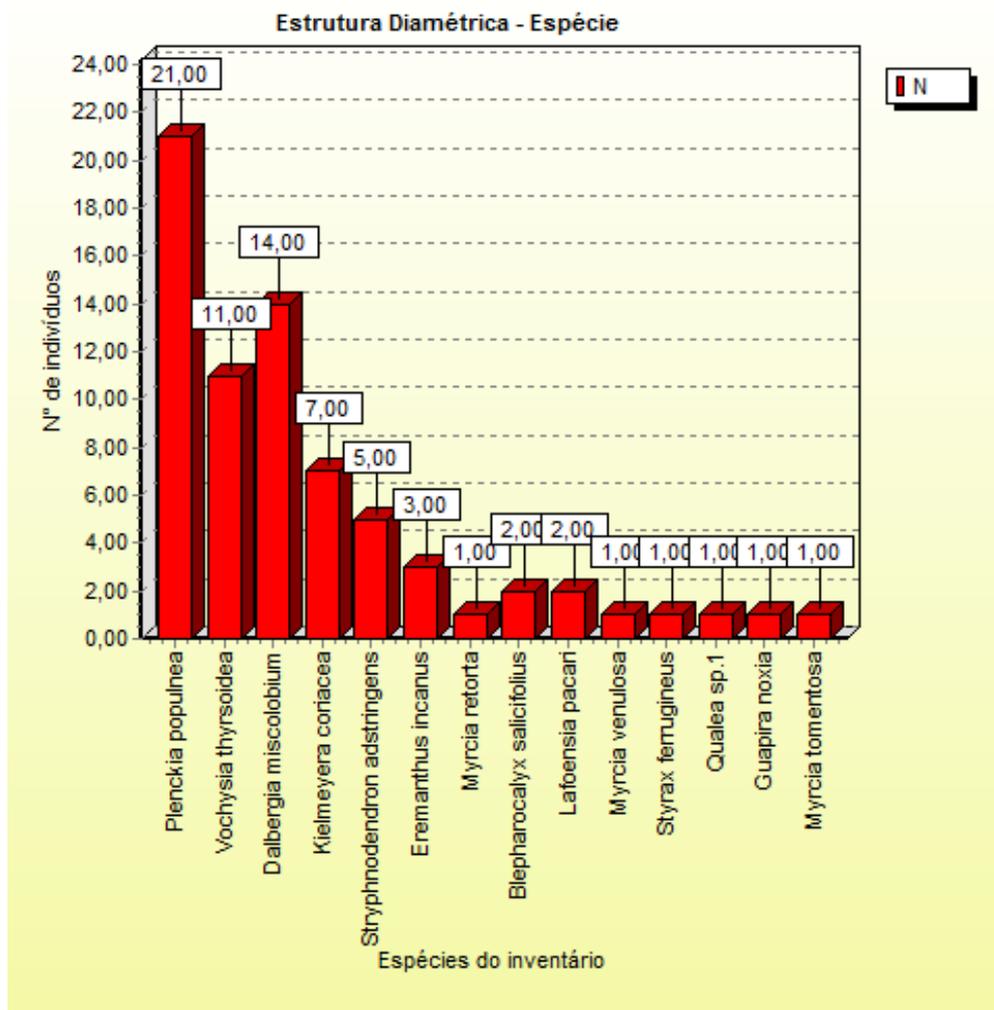
### **A5. Trepadeiras, quando presentes, podem ser herbáceas ou lenhosas;**

Não foi observada a presença de trepadeiras.

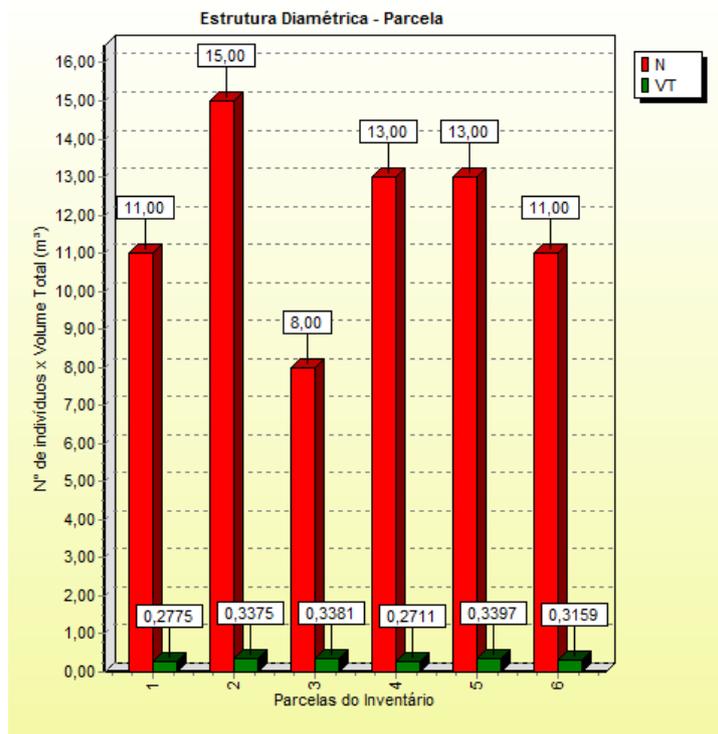
### **A6. Serapilheira presente variando de espessura de acordo com as estações do ano e a localização;**

A serapilheira de camada delgada foi detectada em aproximadamente 85% dentro da área alvo de supressão.

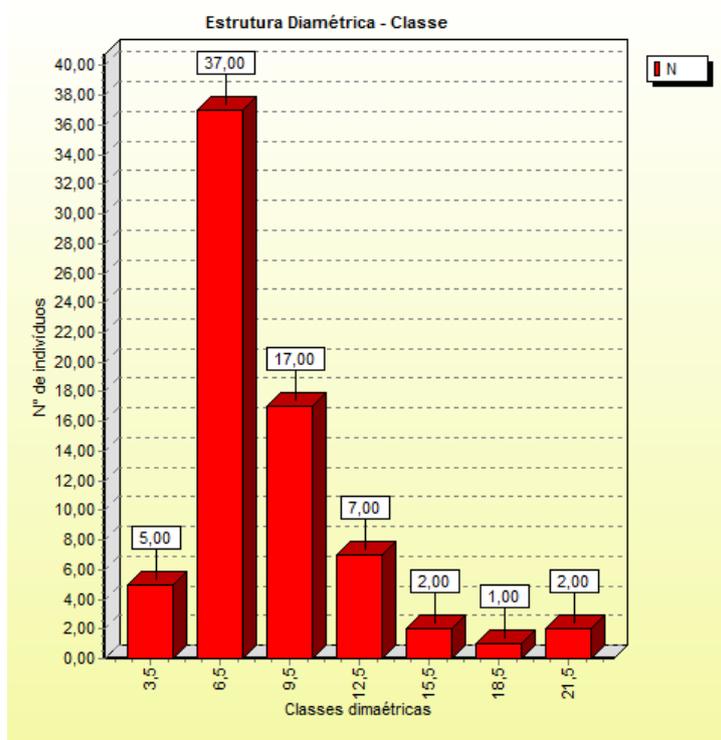
**A7. Espécies lenhosas com distribuição Diamétrica de moderada amplitude com DAP médio entre 10 (dez) centímetros a 20 (vinte) centímetros;**



**Gráfico 1** - Estrutura diamétrica por espécie, de acordo com número de indivíduos.



**Gráfico 2** - Estrutura Diamétrica Parcela – Eixo X parcelas amostradas, Eixo Y volume em m<sup>3</sup>.



**Gráfico 3** - Estrutura diamétrica Classe: observa-se que 52,11% da população encontra-se na classe diamétrica 6,5, refletindo baixos valores (em termos relativos) de DAP.

## A8. Espécies indicadoras referidas na alínea "a" deste inciso, com redução de arbustos

Dentre as espécies identificadas no levantamento florístico, a listagem a seguir apresenta os indivíduos coincidentes com as espécies indicadoras referidas na legislação para a determinação do estágio médio de regeneração.

**Quadro 7** - Espécies indicadoras e não indicadoras, com respectivo status de conservação conforme legislação federal (Resolução CONAMA 392/2007 e Portaria 443/2014).

Nome Científico	Nome Vulgar	Família	Status de conservação	Indicadora/não indicadora
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	murta	Myrtaceae	Não protegida	Não indicadora
<i>Dalbergia miscolobium</i>	caviúna-do-cerrado	Leguminosae-Papilionoideae	Não protegida	Não indicadora
<i>Eremanthus incanus</i>	Eremanthus incanus	Asteraceae	Não protegida	Não indicadora
<i>Guapira noxia</i>	guapira-do-cerrado	Nyctaginaceae	Não protegida	Não indicadora
<i>Kielmeyera coriacea</i>	pau-santo	Clusiaceae	Não protegida	Não indicadora
<i>Lafoensia pacari</i>	dedaleiro	Lythraceae	Não protegida	Não indicadora
<i>Myrcia retorta</i>	guamirim-ferro	Myrtaceae	Não protegida	Não indicadora
<i>Myrcia tomentosa</i>	Myrcia tomentosa	Myrtaceae	Não protegida	Não indicadora
<i>Myrcia venulosa</i>	Myrcia venulosa	Myrtaceae	Não protegida	Não indicadora
<i>Plenckia populnea</i>	marmelo-do-campo	Celastraceae	Não protegida	Não indicadora
<i>Qualea sp.1</i>	Qualea sp.1	Vochysiaceae	Não protegida	Não indicadora
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	barbatimão	Leguminosae-Mimosoideae	Não protegida	Não indicadora
<i>Styrax ferrugineus</i>	laranjinha-do-cerrado	Styracaceae	Não protegida	Não indicadora
<i>Vochysia thyrsoidea</i>	pau-de-vinho	Vochysiaceae	Não protegida	Não indicadora

Status de conservação – Portaria MMA 443/2014

Espécie indicadora – Resolução CONAMA 392/2007

## A9 - Diversidade e dominância de espécies

O número de espécies por parcela variou entre 08 a 13 espécies. A riqueza apresentou uma variação de valores entre 0,79 a 1,68 e aliado a média da distribuição da abundância (0,79), presume-se que a área inventariada apresenta baixa diversidade. No entanto, para uma conclusão definitiva seria necessário comparar com inventários florestais de mesma tipologia da região.

## FITOSSOCIOLOGIA

O estudo fitossociológico baseou-se na avaliação dos parâmetros da estrutura horizontal (densidade, dominância e frequência) que compõem o índice de valor de importância das espécies presentes no povoamento. A análise da estrutura horizontal quantifica a participação de cada espécie em relação às outras e verifica sua forma de distribuição espacial.

### PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS

De acordo com a avaliação da distribuição horizontal, a espécie *Plenkia populnea* (marmelo-do-campo) - Clusiaceae é a espécie de maior valor de importância no inventário, principalmente devido ao número de indivíduos (N=21), que reflete diretamente na sua dominância absoluta (DoA) e densidade absoluta (DA), ocorrendo nas 5 unidades amostrais.

Em seguida a espécie *Vochysia thyrsoidea* (pau-de-vinho) - Vochysiaceae com N=11 e frequente em 5 unidades amostrais, encontra-se na segunda posição do valor de importância, apresentando valores relativos de dominância absoluta (DoA) em destaque conforme valores de DAP máximo.

Representante da família Leg.-Papilionoieae, a espécie *Dalbergia miscolobium* (caviúna-do-cerrado), frequente em 5 das 6 unidades amostrais e uma população de 14 indivíduos, encontra-se em 3º lugar do VI advindo dos valores de densidade absoluta.

- Foram mensurados um total de 71 indivíduos;
- Num total de 14 espécies identificadas, 6 espécies ocorreram em uma única parcela;
- Oito espécies ocorreram uma unidade amostral.
- As três espécies de maior VI contribuíram com 60,32 % do total, refletindo a baixa população do estande e a média distribuição das espécies.

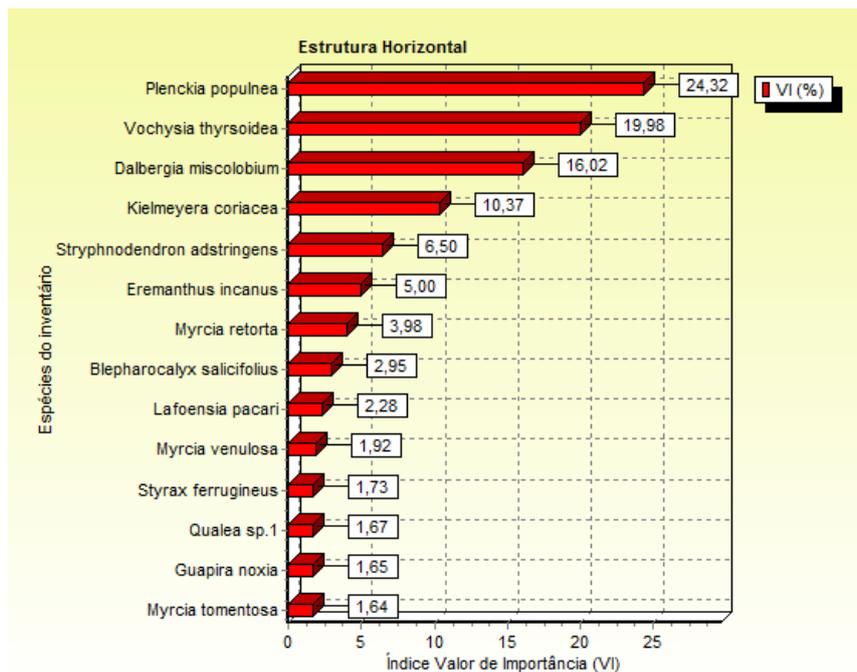


Gráfico 4 - Espécies de maior ocorrência (VI) no inventário florestal.

## FLORÍSTICA DE FAMÍLIA

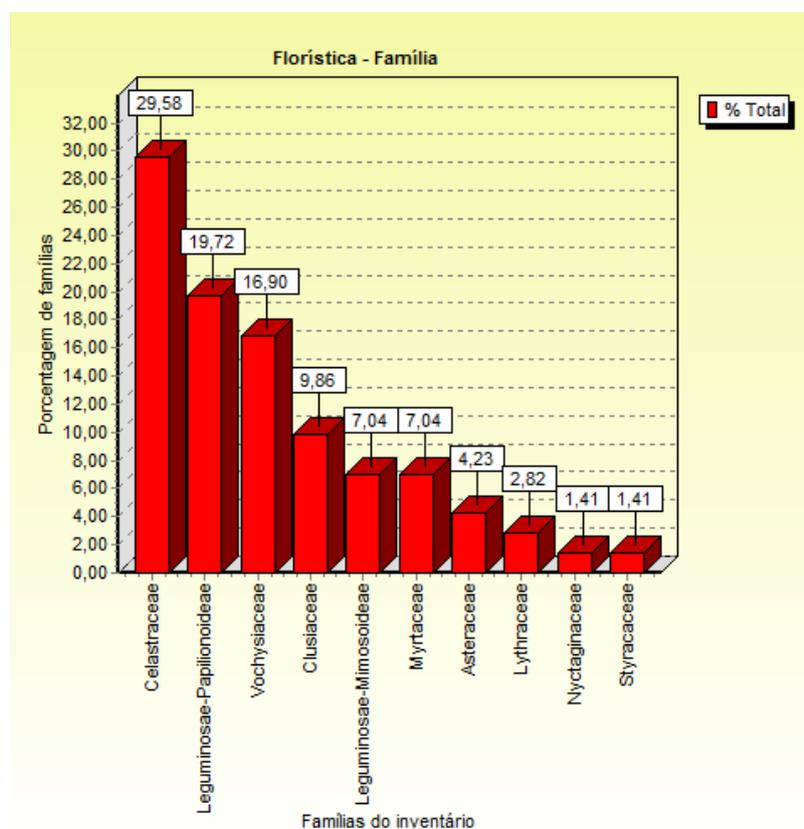


Gráfico 5 - Famílias de maior ocorrência no inventário florestal.

Foram identificadas 10 famílias no presente estudo, sendo 3 famílias obtiveram maior porcentagem de ocorrência, dentre as quais em sequência decrescente: Celastraceae com 21 indivíduos e 29,58% do total; Leg.Papilionoideae com 14 indivíduos representando 19,72%; e Vochysiaceae com 16,90% de representatividade e uma população de 12 indivíduos.

*CONCLUSÃO: mediante as constatações observadas no relatório do inventário florestal, a área em questão possui vegetação nativa com a fisionomia da CERRADO RUPESTRE dentro do Bioma MATA ATLÂNTICA, VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA EM ESTÁGIO MÉDIO REGENERAÇÃO, pelos critérios anteriormente expostos e adotando uma postura conservadora em relação aos próprios critérios.*



Medição do CAP a 1,30 metros do solo com fita diamétrica.

#### **5.2.1.2.2 - CAMPO RUPESTRE (0,70 HA)**

Nas cumeadas da serra, sempre nas proximidades dos picos e descendo as encostas rochosas abruptas, é encontrada a formação denominada Campo Rupestre de Altitude.

De acordo com o levantamento de campo, a composição florística varia muito em poucos metros de distância e a densidade das espécies depende do substrato (profundidade do solo, fertilidade, disponibilidade de água, posição topográfica). Ocorrem ali indivíduos lenhosos nas fendas das rochas, além de pequenos arbustos em associações com Bromeliáceas, Orquidáceas e Velloziáceas. Nesta conjuntura ocorrem muitos endemismos e plantas raras.

Segue o quadro de espécies conforme levantamento florístico.

**Quadro 8 - Espécies do Campo Rupestre na área objeto de licenciamento.**

Espécie	Autor	Família	Hábito
<i>Acianthera teres</i>	(Lindl.) Borba	Orquidaceae	Herbáceae
<i>Bacharis sp.1</i>	-	Asteraceae	Arbusto
<i>Banisteriopsis sp.1</i>	-	Malpighiaceae	Liana
<i>Byrsonima variabilis</i>	A.Juss.	Malpighiaceae	Arbusto
<i>Byrsonima verbascifolia</i>	(L.) DC.	Malpighiaceae	Árvore
<i>Cabralea canjerana</i>	(Vell.) Mart.	Meliaceae	Arbusto/Árvore
<i>Campomanesia rufa</i>	(O.Berg) Nied.	Myrtaceae	Arbusto/Árvore
<i>Camptosema sp.1</i>	-	Leguminosae-Papilionoideae	Arbusto
<i>Casearia sylvestris</i>	Sw.	Salicaceae	Subarbusto/Arbusto Árvore
<i>Chamaecrista sp.1</i>	-	Leguminosae-Caesalpinioideae	Subarbusto/Arbusto
<i>Cinnamomum sp.1</i>	-	Lauraceae	Arbusto/Árvore
<i>Commelina sp.1</i>	-	Commelinaceae	Herbácea
<i>Cordia sp.1</i>	-	Rubiaceae	Arbusto
<i>Cyperus sp.1</i>	-	Cyperaceae	Herbácea
<i>Dasyphyllum sp.1</i>	-	Asteraceae	Arbusto
<i>Dasyphyllum sprengelianum</i>	(Gardner) Cabrera	Asteraceae	Arbusto
<i>Diospyros hispida</i>	A.DC.	Ebenaceae	Árvore
<i>Diplusodon sp.1</i>	-	Lythraceae	Subarbusto
<i>Duquetia furfuracea</i>	(A.St.-Hil.) Saff.	Annonaceae	Arbusto/Árvore
<i>Dyckia sp.1</i>	-	Bromeliaceae	Herbácea
<i>Epidendrum secundum</i>	Jacq.	Orquidaceae	Herbácea
<i>Eremanthus crotonoides</i>	(DC.) Sch.Bip.	Asteraceae	Arbusto/Árvore
<i>Eriope macrostachya</i>	Mart. ex Benth.	Lamiaceae	Subarbusto/Arbusto
<i>Heteropterys sp.1</i>	-	Malpighiaceae	Liana
<i>Ipomoea sp.1</i>	-	Convolvulaceae	Liana
<i>Jacaranda caroba</i>	(Vell.) DC.	Bignoniaceae	Arbusto
<i>Justicia sp.1</i>	-	Acanthaceae	Herbácea
<i>Leandra sp.1</i>	-	Melastomataceae	Arbusto
<i>Miconia sp.1</i>	-	Melastomataceae	Arbusto
<i>Microstachys corniculata</i>	(Vahl) Griseb.	Euphorbiaceae	Herbácea/Subarbusto
<i>Myrcia mutabilis</i>	(O.Berg) N.Silveira	Myrtaceae	Arbusto/Árvore
<i>Ocotea tristis</i>	(Nees & Mart.) Mez	Lauraceae	Arbusto/Árvore
<i>Palicourea rigida</i>	Kunth	Rubiaceae	Arbusto/Arvoreta
<i>Periandra mediterranea</i>	(Vell.) Taub.	Leguminosae-Papilionoideae	Arbusto
<i>Phyllanthus lindbergii</i>	Müll.Arg.	Phyllanthaceae	Herbácea

<i>Remijia ferruginea</i>	(A.St.-Hil.) DC.	Rubiaceae	Arbusto
<i>Roupala montana</i>	Aubl.	Proteaceae	Arbusto/Árvore
<i>Serjania sp.1</i>	-	Sapindaceae	Liana
<i>Sinningia magnifica</i>	(Otto & A.Dietr.) Wiehler	Gesneriaceae	Herbácea
<i>Spigelia spartioides</i>	Cham.	Loganiaceae	Herbácea
<i>Tibouchina heteromalla</i>	(D.Don) Cogn.	Melastomataceae	Arbusto
<i>Tibouchina sp.2</i>	-	Melastomataceae	Arbusto
<i>Trichomanes pilosum</i>	-	Hymenophyllaceae	Herbácea
<i>Trixis vauthieri</i>	DC.	Asteraceae	Arbusto
<i>Vitex polygama</i>	Cham.	Lamiaceae	Árvore
<i>Zygopetalum sp.1</i>	-	Orchidaceae	Herbácea

#### 5.2.1.2.2.1 - Florística conforme Resolução CONAMA 423/2010

1. Definir estágio sucessional do campo rupestre segundo os parâmetros da Resolução CONAMA 423/2010

#### - Cobertura vegetal viva no solo

Utilizando a metodologia de BRAUN-BLANQUET (1979) foram inventariadas todas as espécies ocorrentes e estimado visualmente o respectivo percentual de cobertura com uma medida de dominância, pela projeção vertical das partes aéreas de cada espécie em a área da parcela. No total foram lançadas 6 parcelas de 1,0 m x 1,0 m.

**Tabela 11** - Parcelas do campo rupestre com estimativa do grau de cobertura e contagem dos indivíduos.

P	Espécie	Autor	Família	Grau de cobertura	NI
1	<i>Lychnophora pinaster</i>	Mart.	Asteraceae	35	2
1	<i>Dyckia sp.1</i>		Bromeliaceae	< 5	11
1	<i>Acianthera teres</i>	(Lindl.) Borba	Orquidaceae	< 5	7
1	<i>Portulaca hirsutissima</i>	Cambess.	Portulacaceae	< 5	2
1	<i>Peplonia sp.1</i>		Apocynaceae	<10	1
1	<i>Cuphea linarioides</i>	Cham. & Schldl.	Lythraceae	1	1
1	<i>Axonopus sp.1</i>		Poaceae	1	1
<b>Soma do grau de cobertura</b>				<b>62</b>	
<b>Porcentagem média de cobertura</b>				<b>62,25%</b>	
2	<i>Barbacenia sp.1</i>		Velloziaceae	30	10
2	<i>Justicia sp.1</i>		Acanthaceae	10	1
2	<i>Axonopus sp.1</i>		Poaceae	1	1
2	<i>Lychnophora pinaster</i>	Mart.	Asteraceae	1	1
2	<i>Portulaca hirsutissima</i>	Cambess.	Portulacaceae	1	1
<b>Soma do grau de cobertura</b>				<b>43</b>	

P	Espécie	Autor	Família	Grau de cobertura	NI
<b>Porcentagem média de cobertura</b>				<b>37,5%</b>	
3	<i>Eremanthus incanus</i>	(Less.) Less.	Asteraceae	10	1
3	<i>Axonopus sp.1</i>		Poaceae	10	2
3	<i>Barbacenia sp.1</i>		Velloziaceae	52	15
3	<i>Arthrocerus sp.1</i>		Cactaceae	< 5	2
3	<i>Cuphea linarioides</i>	Cham. & Schltld.	Lythraceae	< 5	2
<b>Soma do grau de cobertura</b>				<b>82</b>	
<b>Porcentagem média de cobertura</b>				<b>87,5%</b>	
4	<i>Lychnophora pinaster</i>	Mart.	Asteraceae	50	2
4	<i>Dyckia sp.1</i>		Bromeliaceae	< 5	6
4	<i>Axonopus sp.1</i>		Poaceae	10	2
4	<i>Eriope macrostachya</i>	Mart. ex Benth.	Lamiaceae	1	1
4	<i>Cuphea linarioides</i>	Cham. & Schltld.	Lythraceae	1	1
4	<i>Acianthera teres</i>	(Lindl.) Borba	Orquidaceae	< 5	8
4	<i>Barbacenia sp.1</i>		Velloziaceae	< 5	4
<b>Soma do grau de cobertura</b>				<b>77</b>	
<b>Porcentagem média de cobertura</b>				<b>62,5%</b>	
5	<i>Dyckia sp.1</i>		Bromeliaceae	40	1
5	<i>Lychnophora pinaster</i>	Mart.	Asteraceae	15	2
5	<i>Tibouchina heteromalla</i>	(D.Don) Cogn.	Melastomataceae	20	1
5	<i>Cyperus sp.1</i>	-	Cyperaceae	< 5	5
5	<i>Cuphea linarioides</i>	Cham. & Schltld.	Lythraceae	1	1
5	<i>Acianthera teres</i>	(Lindl.) Borba	Orquidaceae	10	10
<b>Soma do grau de cobertura</b>				<b>91</b>	
<b>Porcentagem média de cobertura</b>				<b>87,5%</b>	
6	<i>Arthrocerus sp.1</i>		Cactaceae	5	3
6	<i>Bacharis sp.1</i>	-	Asteraceae	10	1
6	<i>Lychnophora pinaster</i>	Mart.	Asteraceae	20	1
6	<i>Dyckia sp.1</i>		Bromeliaceae	8	8
6	<i>Miconia sp.1</i>	-	Melastomataceae	15	3
6	<i>Portulaca hirsutissima</i>	Cambess.	Portulacaceae	< 5	2
<b>Soma do grau de cobertura</b>				<b>63</b>	
<b>Porcentagem média de cobertura</b>				<b>62,5%</b>	

De acordo com os dados, o valor de cobertura é maior que 50%, pois a média das porcentagens de cobertura é de 66,62%.



Imagem aproximada da parcela: canga exposta estrato herbáceo.



Em outro ponto da área amostrada observa-se variação entre estrato herbáceo e o estrato arbustivo.

### **Diversidade e dominância**

A área apresenta predominância tanto do estrato herbáceo, quanto do estrato graminoso, com presença de indivíduos arbustivos.

### **Espécies Indicadoras**

Presença de 10 espécies indicadoras descritas na legislação para a vegetação primária e dos Estágios Médio e Avançado de Regeneração, quais sejam:

**Quadro 9 - Espécies indicadoras conforme Resolução CONAMA nº 423/2010.**

Espécie	Autor	Família	Hábito
<i>Bacharis sp.1</i>		Asteraceae	Arbusto
<i>Byrsonima variabilis</i>	A.Juss.	Malpighiaceae	Arbusto
<i>Cyperus sp.1</i>		Cyperaceae	Herbácea
<i>Epidendrum secundum</i>	Jacq.	Orquidaceae	Herbácea
<i>Heteropterys sp.1</i>		Malpighiaceae	Liana
<i>Leandra sp.1</i>		Melastomataceae	Arbusto
<i>Miconia sp.1</i>		Melastomataceae	Arbusto
<i>Sinningia magnifica</i>	(Otto & A.Dietr.) Wiehler	Gesneriaceae	Herbácea
<i>Tibouchina sp.2</i>		Melastomataceae	Arbusto
<i>Zygopetalum sp.1</i>		Orchidaceae	Herbácea

**Não foram encontradas espécies protegidas e/ou ameaçadas de extinção.**

### **Presença de Fitofisionomias características**

A vegetação apresenta-se com características fitofisionômicas de campo rupestre sobre canga.

#### ***Conclusão***

- Área com ações antrópicas moderadas, sem o comprometimento total da estrutura, evoluindo a partir de estágios intermediários de regeneração;
- cobertura viva sobre o solo acima de 50%;
- Possui poucas espécies indicadoras;
- Não foram identificadas espécies raras ou endêmicas.

De acordo com a análise seguindo os preceitos definidos no artigo 3º da referida resolução, com base nos estudos realizados avalia-se que a vegetação em questão encontra-se em processo de regeneração secundária em **ESTÁGIO AVANÇADO**.



Orquidácea de ocorrência no Campo Rupestre sobre os afloramentos de itabirito: *Acianthera teres*.



Presença de cactáceas do gênero *Arthrocereus* sp.



Espécie em floração na área de estudo:  
*Barbacenia flava*.



Arbusto em floração: *Tibouchina heteromalia*  
(Melastomataceae).



Orquidácea em floração: espécie *Epidendrum secundum*.



Comunidade de *Eremanthus incanus* num local do Campo Rupestre: indivíduos arbóreos com nanismo (1,00 metro) até 2,00 metros.

### 5.2.1.2.3 - CAMPO SUJO (0,94 HA)

Conforme a florística, segue abaixo o quadro de espécies na área de estudo.

**Quadro 10** – Espécies ocorrentes na área a ser diretamente afetada pelo empreendimento.

Espécie	Autor	Família	Hábito
<i>Baccharis dracunculifolia</i>	DC.	Asteraceae	Arbusto
<i>Banisteriopsis anisandra</i>	(A.Juss.) B.Gates	Malpighiaceae	Liana
<i>Byrsonima variabilis</i>	A.Juss.	Malpighiaceae	Arbusto
<i>Byrsonima verbascifolia</i>	(L.) DC.	Malpighiaceae	Árvore
<i>Cabralea canjerana</i>	(Vell.) Mart.	Meliaceae	Arbusto/Árvore
<i>Campomanesia rufa</i>	(O.Berg) Nied.	Myrtaceae	Arbusto/Árvore
<i>Camptosema sp. 1</i>		Leg-Papilionoideae	Arbusto
<i>Casearia sylvestris</i>	Sw.	Salicaceae	Subarbusto/Arbusto/Árvore
<i>Chamaecrista sp. 1</i>		Leg-Caesalpinioideae	Subarbusto/Arbusto
<i>Cinnamomum haussknechtii</i>	(Mez) Kosterm	Lauraceae	Arbusto/Árvore
<i>Commelina sp. 1</i>		Commelinaceae	Herbácea

<i>Cordia sp. 1</i>		Rubiaceae	Arbusto
<i>Cuphea linarioides</i>	Cham. & Schltldl	Lythraceae	Subarbusto
<i>Cyperus aggregatus</i>	(Willd.) Endl.	Cyperaceae	Herbácea
<i>Dasyphyllum sp. 1</i>		Asteraceae	Arbusto
<i>Dasyphyllum sprengelianum</i>	(Gardner) Cabrera	Asteraceae	Arbusto
<i>Diospyros hispida</i>	A.DC.	Ebenaceae	Árvore
<i>Duguetia furfuracea</i>	(A.St.-Hil.) Saff.	Annonaceae	Arbusto/Árvore
<i>Dyckia minarum</i>	Mez	Bromeliaceae	Herbácea
<i>Epidendrum secundum</i>	Jacq.	Orquidaceae	Herbácea
<i>Eremanthus crotonoides</i>	(DC.) Sch.Bip.	Asteraceae	Arbusto/Árvore
<i>Eriope macrostachya</i>	Mart. ex Benth.	Lamiaceae	Subarbusto/Arbusto
<i>Heteropterys dumetorum</i>	(Griseb.) Nied.	Malpighiaceae	Liana
<i>Ipomoea procurrens</i>	Meisn.	Convolvulaceae	Liana
<i>Jacaranda caroba</i>	(Vell.) DC.	Bignoniaceae	Arbusto
<i>Justicia lanstykii</i>	Rizzini	Acanthaceae	Herbácea
<i>Leandra aurea</i>	(Cham.) Cogn.	Melastomataceae	Arbusto
<i>Miconia ligustroides</i>	(DC.) Naudin	Melastomataceae	Arbusto
<i>Microstachys corniculata</i>	(Vahl) Griseb.	Euphorbiaceae	Herbácea/Subarbusto
<i>Myrcia mutabilis</i>	(O.Berg) N.Silveira	Myrtaceae	Arbusto/Árvore
<i>Ocotea tristis</i>	(Nees & Mart.) Mez	Lauraceae	Arbusto/Árvore
<i>Palicourea rigida</i>	Kunth	Rubiaceae	Arbusto/Árvoreta
<i>Paulimia sp</i>		Sapindaceae	Liana
<i>Periandra mediterranea</i>	(Vell.) Taub.	Leg-Papilionoideae	Arbusto
<i>Phyllanthus lindbergii</i>	Müll.Arg.	Phyllanthaceae	Herbácea
<i>Pleroma sp.</i>	-	Melastomataceae	Arbusto
<i>Remijia ferruginea</i>	(A.St.-Hil.) DC.	Rubiaceae	Arbusto
<i>Roupala montana</i>	Aubl.	Proteaceae	Arbusto/Árvore
<i>Sinningia magnifica</i>	(Otto & A.Dietr.) Wiehler	Gesneriaceae	Herbácea
<i>Spigelia spartioides</i>	Cham.	Loganiaceae	Herbácea
<i>Tibouchina heteromalla</i>	(D.Don) Cogn.	Melastomataceae	Arbusto
<i>Trichomanes pilosum</i>	Raddi.	Hymenophyllaceae	Herbácea
<i>Trixis vauthieri</i>	DC.	Asteraceae	Arbusto
<i>Vitex polygama</i>	Cham.	Lamiaceae	Árvore
<i>Zygopetalum brachypetalum</i>	Lindl.	Orchidaceae	Herbácea



Fisionomia de “Campo Sujo” na área alvo de estudo.

#### **5.2.1.2.4 - CERRADO TÍPICO (3,36 HA)**

Localizada nos terços médios e superiores da Serra Azul, formando verdadeiros mosaicos com as formações campestres de Campo Rupestre e Campo Sujo e também com Cerrado Rupestre, esta tipologia vegetal é classificada, segundo RIZZNI (1997), como campo cerrado ou savana brasileira.

De acordo com inventário florestal há poucas espécies clássicas que ocorrem no Cerrado Típico, como *Kielmeyera coriacea*, *Plenkia populnea*, *Myrcia retorta* e outras de ocorrência tanto nesta tipologia quanto na Floresta Estacional Semidecidual como *Blepharocalix salicifolius* (murta), *Eremanthus erythropappus* (candeia), *Guatteria sellowiana* (pixirica), *Siphoneugena densiflora*.

##### **5.2.1.2.4.1 - Inventário Florestal**

Conforme legislação vigente do Bioma Mata Atlântica.

#### **INFORMAÇÕES CONFORME DECRETO 6.660/2008**

**IV - Localização com indicação das coordenadas dos vértices da área a ser objeto de corte ou supressão.**

**Quadro 11** - “Número de parcelas e respectivas coordenadas”.

Núm. Parcela	Área (m2)	Nome
1	300	P1 – 559615.9888 E / 7772665.3375 N
2	300	P2 – 559581.3820 E / 7772653.3974 N
3	300	P3 – 559597.6870 E / 7772723.4024 N

A área total desta tipologia alvo de licenciamento de supressão) para ampliação da lavra é equivalente a 3,36 hectares, conforme quadro de uso e ocupação x intervenção.

**Tabela 12** - Quali-Quantitativo de Uso e ocupação (ha).

Tipologia	Campo Sujo	Campo Rupestre	Cerrado Rupestre	Cerrado Típico	Total
<b>Estrutura</b>					
Ampliação da lavra	0,94	0,70	6,50	3,36	11,50



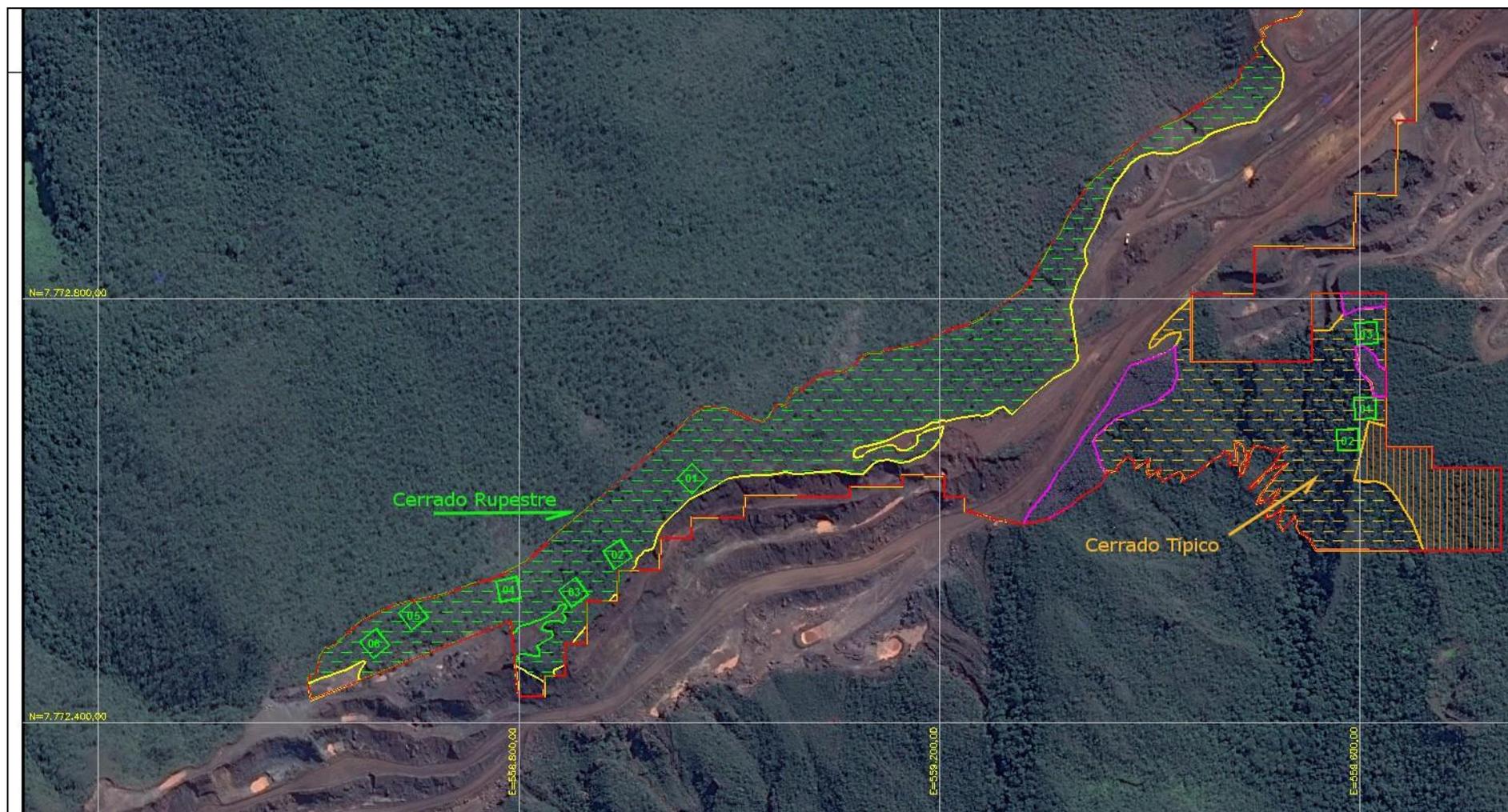


Figura 46 - Planta com imagem de detalhe da área do inventário florestal (pit de lavra) com alocação das unidades amostrais.

## **A) Metodologia de Trabalho (Amostragem Casual Simples)**

- Registro em levantamento topográfico para cadastramento e quantificação das áreas dos remanescentes florestais e pré-classificação das fisionomias presentes.
- Utilização de AMOSTRAGEM CASUAL SIMPLES.
- Tomada dos mapas em coordenadas UTM para lançamento das unidades amostrais
- Para o inventário realizado na área objeto de licenciamento foram lançadas 03 parcelas de área fixa, com dimensões de 30 x 10 metros (300 m<sup>2</sup>) por parcela, totalizando o espaço amostral de campo de 900 m<sup>2</sup>;
- Processamento final dos dados obtidos em campo, dentro dos parâmetros estatísticos propostos, foi realizado utilizando-se um processo semi-automático com controle total dos cálculos efetuados, dentro do ambiente especialista do *Software* "MataNativa" (<http://www.cientec.net/matanativa2>).

### **Determinação do Estágio de Regeneração de Acordo com a Resolução CONAMA Nº 392, de 25 de Junho de 2007**

## **INVENTÁRIO FLORESTAL**

### **b) ESTÁGIO MÉDIO**

#### **A1. Estratificação incipiente com formação de dois estratos: dossel e sub-bosque**

A área amostrada não apresentou tal estratificação incipiente. Isto porque as copas não se tocam de forma contínua (nota-se ambiente iluminado) e o sub-bosque é ausente.

#### **A2. Predominância de espécies arbóreas formando um dossel definido entre 2,71 e 4,84 metros de altura, com redução gradativa da densidade de arbustos e arvoretas**

Predominância de espécies arbóreas formando um dossel definido entre 2,71 m a 4,84 metros de altura, com redução gradativa da densidade de arbustos e arvoretas.

O estrato médio (alturas entre 2,71 a 4,84 metros) apresentou 73,17% do total amostrado.

### **A3. Presença marcante de cipós;**

Há presença de cipós, mas de forma pontual por toda tipologia.



Fisionomia do Cerrado Típico (EMBRAPA, 2008): evidência pontual de lianas

### **A4. Maior riqueza e abundância de epífitas em relação ao estágio inicial, sendo mais abundantes nas Florestas Ombrófilas;**

Foi verificada MÉDIA densidade de epífitas (bromeliáceas do gênero Ananas e samambaias) na área inventariada.

### **A5. Trepadeiras, quando presentes, podem ser herbáceas ou lenhosas;**

Não foi observada a presença de trepadeiras.

### **A6. Serapilheira presente variando de espessura de acordo com as estações do ano e a localização;**

A serapilheira de camada delgada foi detectada em aproximadamente 85% dentro da área alvo de supressão.

### **A7. Espécies lenhosas com distribuição Diamétrica de moderada amplitude com DAP médio entre 10 (dez) centímetros a 20 (vinte) centímetros;**

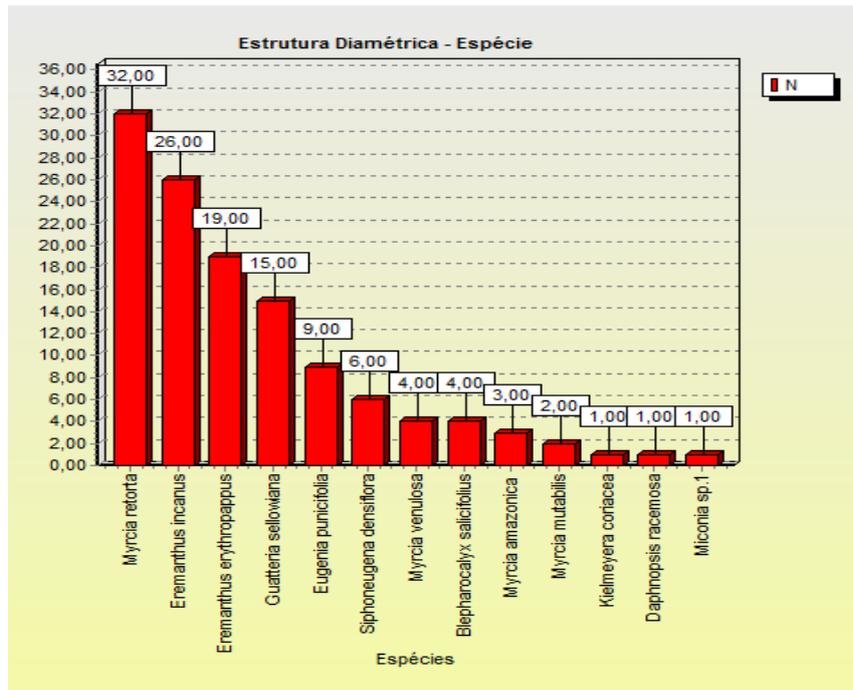


Gráfico 6 - Estrutura Diamétrica por espécie parâmetro N (número de indivíduos).

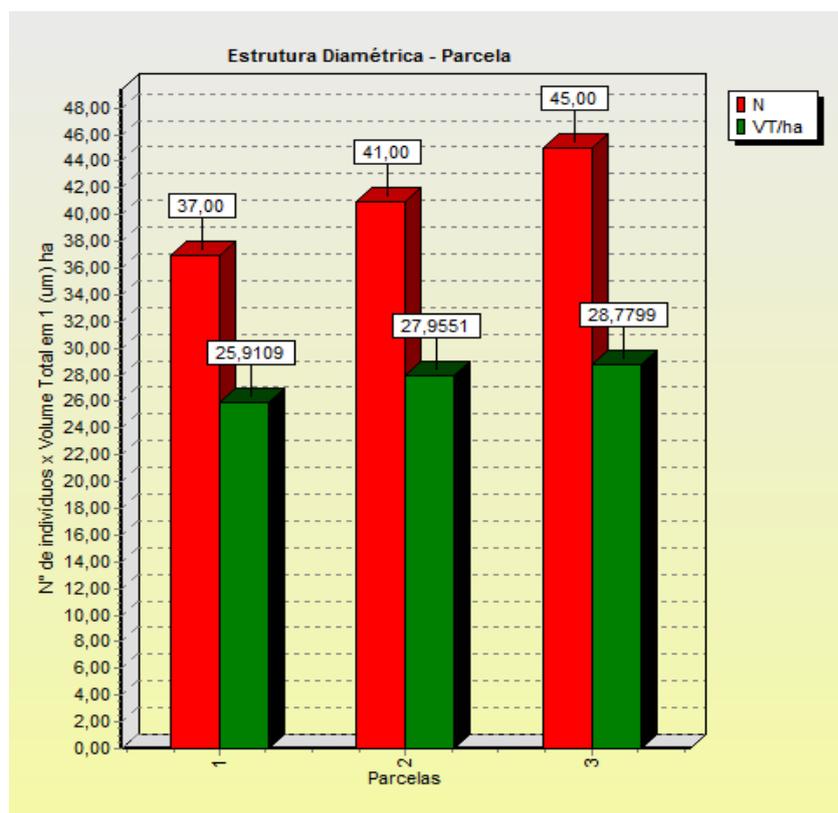
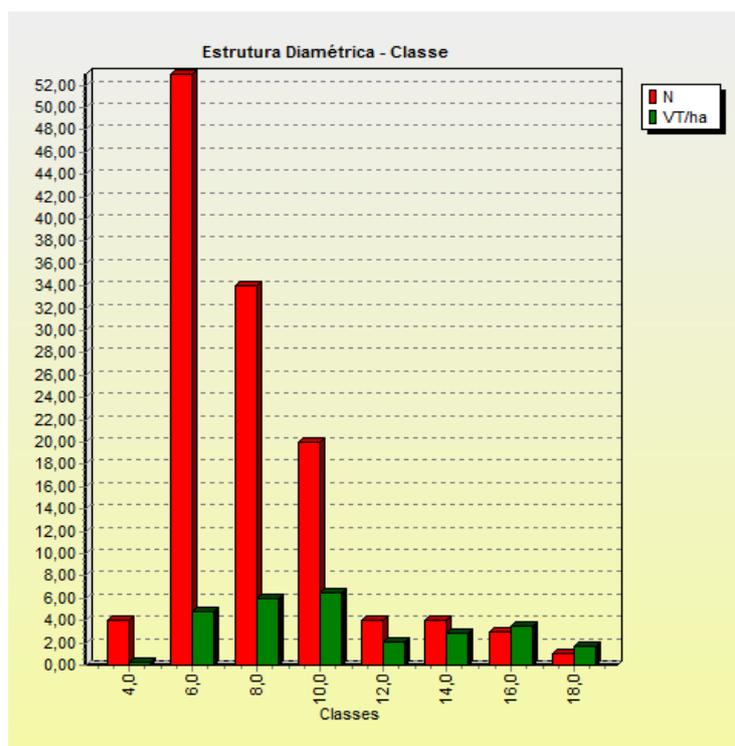


Gráfico 7 - Estrutura Diamétrica por parcela: parâmetros N (número de indivíduos) e Volume total em 1 (um) hectare.

Obs.: nota-se uma relação direta entre o número de indivíduos e o volume total, neste caso.



**Gráfico 8** - "Estrutura Diamétrica por classe: parâmetros N (número de indivíduos) e Volume total em 1 (um) hectare.

Obs.: nota-se maior concentração de indivíduos na classe diamétrica 6.0, no entanto, possui menor volume em relação a classe 10, que possui 1/3 da população.

### A8. Espécies indicadoras referidas na alínea "a" deste inciso, com redução de arbustos

Dentre as espécies identificadas no levantamento florístico, a listagem a seguir apresenta os indivíduos coincidentes com as espécies indicadoras referidas na legislação para a determinação do estágio médio de regeneração.

**Quadro 12** - Espécies indicadoras e não indicadoras, com respectivo status de conservação conforme legislação federal (Resolução CONAMA 392/2007 e Portaria 443/2014).

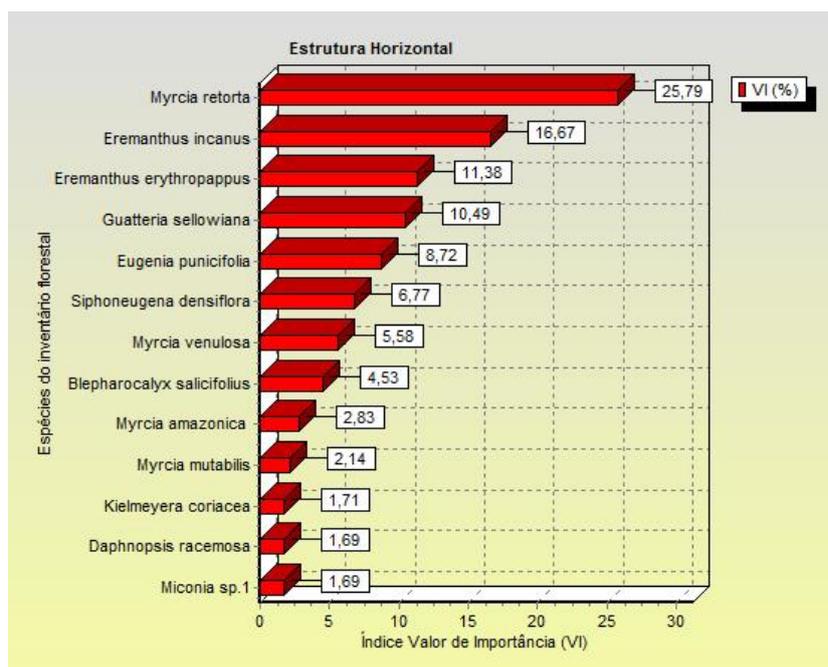
Nome Científico	Nome Vulgar	Família	Indicadora/Não indicadora	Status de conservação
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	murta	Myrtaceae	Não indicadora	Não protegida
<i>Daphnopsis racemosa</i>	imbira	Thymelaeaceae	Não indicadora	Não protegida
<i>Eremanthus erythropappus</i>	candeia	Asteraceae	Não indicadora	Não protegida
<i>Eremanthus incanus</i>	Eremanthus incanus	Asteraceae	Não indicadora	Não protegida
<i>Eugenia punicifolia</i>	cereja-do-cerrado	Myrtaceae	Não indicadora	Não protegida
<i>Guatteria sellowiana</i>	pixirica	Annonaceae	Não indicadora	Não protegida
<i>Kielmeyera coriacea</i>	pau-santo	Clusiaceae	Não indicadora	Não protegida

<i>Miconia sp.1</i>	Miconia sp.1	Melastomataceae	Não indicadora	Não protegida
<i>Myrcia amazonica</i>	Myrcia amazonica	Myrtaceae	Não indicadora	Não protegida
<i>Myrcia mutabilis</i>	Myrcia mutabilis	Myrtaceae	Não indicadora	Não protegida
<i>Myrcia retorta</i>	guamirim-ferro	Myrtaceae	Não indicadora	Não protegida
<i>Myrcia venulosa</i>	Myrcia venulosa	Myrtaceae	Não indicadora	Não protegida
<i>Siphoneugena densiflora</i>	Siphoneugena densiflora	Myrtaceae	Não indicadora	Não protegida

## A9 - Diversidade e dominância de espécies

### DIVERSIDADE

O número de espécies por parcela variou entre 08 a 09 espécies. A riqueza apresentou uma variação de valores entre 1,75 e 1,78 e aliado a média da distribuição da abundância (0,80), presume-se que a área inventariada apresenta baixa diversidade. No entanto, para uma conclusão definitiva seria necessário comparar com inventários florestais da mesma tipologia da região.



**Gráfico 9** - Estrutura horizontal: espécies de maior ocorrência no inventário florestal, segundo (VI).

### FITOSSOCIOLOGIA

O estudo fitossociológico baseou-se na avaliação dos parâmetros da estrutura horizontal (densidade, dominância e frequência) que compõem o índice de valor de importância das espécies presentes no povoamento.

## PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS

De acordo com a avaliação da distribuição horizontal, a espécie *Myrcia retorta* (*guamirim-ferro*) - Myrtaceae possui maior valor de importância (VI) no inventário, devendo esta posição ao número de indivíduos (N=32) refletindo na densidade relativa (DR) e dominância relativa (DoR), frequente nas 3 unidades amostrais. Em seguida, *Eremanthus incanus* – Asteraceae com 26 indivíduos frequente nas 3 parcelas. A espécie *E. erythropappus* (*candeia*) – Asteraceae apresenta o terceiro VI com 19 indivíduos e frequente em uma parcela, posição esta devido ao valor de DAP máximo. Em valores relativos, a espécie *Guatteria sellowiana* (*pixirica*) - Annonaceae, com uma população de 15 indivíduos e frequente nas três unidades amostrais apresenta o quarto VI do estande.

Outras informações:

- Foram mensurados um total de 123 indivíduos, com 12 espécies identificadas e 1 (um) gênero;
- 3 espécies foram representadas com 1 (um) indivíduo;
- 6 espécies tiveram sua representatividade numa única unidade amostral;
- As 4 espécies de maior VI somam 64,33 % do total, refletindo certa dominância em quase 2/3 terços da área inventariada.

## FLORÍSTICA DE FAMÍLIA

Foram identificadas 6 famílias no presente estudo, onde 3 famílias obtiveram maior porcentagem de ocorrência, sendo as quais: Myrtaceae, com 60 indivíduos, representando 48,78% do total, frequente nas 3 unidades amostrais; Asteraceae, presente nas 3 unidades amostrais, com 36,59% de representatividade (N=45); e Annonaceae com 15 indivíduos (12,90%) presente nas 3 unidades amostrais.

- As 3 famílias mencionadas representam 97,57% do total mensurado;
- Os restantes das famílias apresentam representatividade abaixo de 1%.

## AMOSTRAGEM - CASUAL SIMPLES

**Tabela 13** - Estatística do inventário.

Parâmetro	Nível de Inclusão	1
Área Total (ha)		3,36
Parcelas		3
Total - Volume		2,4794
Média		0,8265
Desvio Padrão		0,0443
Variância		0,0020
Variância da Média		0,0006
Erro Padrão da Média		0,0252

Coefficiente de Variação %	5,3617
Valor de t Tabelado	2,9200
Erro de Amostragem	0,0737
Erro de Amostragem %	8,9172
IC para a Média (90%)	0,7528 <= X <= 0,9002
IC para a Média por ha (90%)	25,0921 <= X <= 30,0052
Total da População	92,5635
IC para o Total (90%)	84,3094 <= X <= 100,8175
EMC	0,7789

*CONCLUSÃO: mediante as constatações observadas no relatório do inventário florestal, a área em questão possui vegetação nativa com a fisionomia da CERRADO enquadrado dentro dos domínios do Bioma MATA ATLÂNTICA, VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA EM ESTÁGIO MÉDIO REGENERAÇÃO, pelos critérios anteriormente expostos e adotando uma postura conservadora em relação aos próprios critérios.*



Indicação do tronco da espécie *Myrcia retorta*: espécie de maior VI.



Bromeliácea do gênero *Ananas* dentro da área de estudo.

## 5.2.2 CARACTERIZAÇÃO DA FAUNA

### 5.2.2.1 - ACERVO DE INFORMAÇÕES

Para o conhecimento da fauna que se abriga nas áreas de influência do empreendimento da Arcelormittal na área do Processo DNPM nº 812.593/1973, cuja ampliação da lavra é objeto do presente licenciamento ambiental, foram utilizadas informações procedentes de fontes primárias originadas a partir de dois levantamentos distintos: o primeiro correspondeu ao Programa de Monitoramento da Fauna realizado pela empresa Mineração Usiminas, a qual disponibilizou os dados de seus relatórios abrangendo cinco (5) campanhas semestrais, compreendido entre o segundo semestre de 2012 e o primeiro semestre de 2014.

Este acervo foi disponibilizado à ArcelorMittal em um contexto de colaboração técnica existente entre estas empresas, que desenvolvem seus trabalhos minerários em áreas vizinhas e muitas vezes contíguas e tem objetivos comuns. Complementarmente, a ArcelorMittal desenvolveu trabalhos específicos na Área a ser Diretamente Afetada - ADA pelas futuras ampliações de sua lavra na área do Processo DNPM nº 812.593/73.

### 5.2.2.2 - INVENTÁRIO DE FAUNA PRODUZIDO PELA USIMINAS

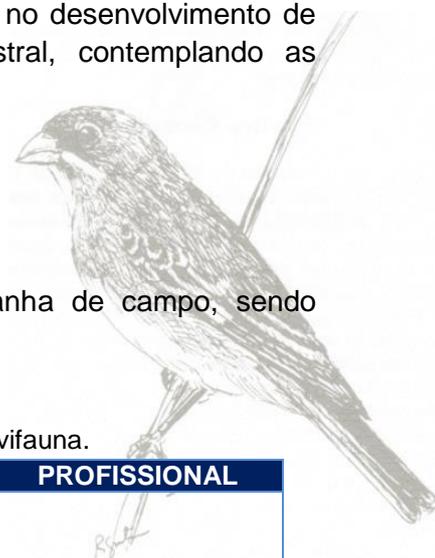
Os dados apresentados a seguir foram obtidos a partir dos trabalhos que vem sendo desenvolvidos por equipe especializada contratada pela MINERAÇÃO USIMINAS, sob a coordenação técnica da empresa ECOLAB, os quais consistem no desenvolvimento de monitoramento sistemático da fauna, com frequência semestral, contemplando as estações seca e chuvosa ao longo dos anos de 2012-2014.

#### 5.2.2.2.1 - AVIFAUNA

As áreas de amostragem foram definidas na primeira campanha de campo, sendo demarcadas seis áreas para coleta de dados.

**Quadro 13** - Datas das campanhas de monitoramento de avifauna.

CAMPANHA	PERÍODO	PROFISSIONAL
1ª Campanha	Estação Chuvosa 26 de Fevereiro a 03 de Março de 2012	Eduardo José Gazzinelli Biólogo CRBio 57922/04-D
2ª Campanha	Estação Seca 13 a 19 de Agosto de 2012	
3ª Campanha	Estação Chuvosa 04 a 10 de Fevereiro de 2013	
4ª Campanha	Estação Seca 27 de Agosto a 02 de Setembro de 2013	
5ª Campanha	Estação Chuvosa 12 a 18 de fevereiro de 2014	



A metodologia de amostragem por pontos fixos, adaptada de Vielliard e Silva (1990) e Bibby et al. (1992), se caracteriza pela coleta sistemática de dados, sendo utilizada por permitir a obtenção de estimativas de abundância relativamente precisas. A técnica consiste na realização de pontos de observação distantes pelo menos 200 metros entre si. Em cada ponto, os observadores permaneceram por 10 minutos registrando todos os indivíduos avistados e/ou identificados pela vocalização.

Entre as cinco campanhas de amostragem foram realizados 24 pontos fixos aleatoriamente, dependendo das condições climáticas e logística de deslocamento, sendo feitos uma média de 04 pontos diariamente. O quadro a seguir indica quais os pontos realizados em cada campanha. A descrição dos pontos é apresentada a seguir.

**Quadro 14 - Identificação dos pontos em cada campanha.**

ÁREA	PONTO	COORDENADA	ALTITUDE (m)	CAMPANHA DE AMOSTRAGEM				
				1	2	3	4	5
Área 1 - Córrego Damasco e Pico Pedra Grande	AVI 01	23 K 567503 7773665	962	X	X	X	X	X
	AVI 02	23 K 567592 7773846	1020	X	X	X	X	X
	AVI 03	23 K 567712 7773634	1023	X	X	X	X	X
	AVI 04	23 K 567035 7774243	1110	X	X	X	X	X
	AVI 05	23 K 566680 7774386	1149	X	X	X	X	X
	AVI 25	23 K 568404 7775611	1083		X	X	X	X
	AVI 26	23 K 567471 7773406	950			X	X	X
	AVI 27	23 K 568522 7775786	1077			X	X	X
	AVI 28	23 K 566696 7773360	928				X	X
	AVI 29	23 K 567082 7772901	873				X	X
Área 2 - Córrego do Mota	AVI 06	23 K 563199 7772000	498	X	X			
	AVI 07	23 K 563115 7772195	609	X	X			
	AVI 08	23 K 563752 7771154	878	X	X	X		
	AVI 09	23 K 563353 7770842	844	X	X	X		
	AVI 10	23 K 564464 7770688	853	X				
	AVI 11	23 K 564576 7770532	851	X				
Área 3 - Córrego Samambaia	AVI 12	23 K 559753 7772408	1116	X	X			
	AVI 13	23 K 559768 7772203	1072	X	X			
	AVI 23	23 K 560128 7772371	1016		X		X	
	AVI 30	23 K 556725 7768607	986				X	X
	AVI 31	23 K 556714 7768406	993				X	X
	AVI 32	23 K 556641 7768205	1010				X	X
	AVI 33	23 K 557204 7768784	970				X	
	AVI 34	23 K 559897 7771446	931				X	
Área 4 – Alto Ribeirão Serra Azul	AVI 19	23 K 556477 7772137	1039	X	X	X	X	X
	AVI 20	23 K 556189 7772131	1030	X	X	X	X	X
	AVI 21	23 K 556402 7772349	1034	X	X	X	X	X
	AVI 22	23 K 556677 7772202	1099	X	X	X	X	X
	AVI 24	23 K 557050 7772145	1126		X	X	X	X
Área 5 - Alto Boa Vista	AVI 17	23 K 562825 7775267	976	X	X	X	X	X
	AVI 18	23 K 562001 7774636	1038	X	X	X	X	X
Área 6 - Córrego	AVI 14	23 K 565683 7776056	975	X	X	X	X	X
	AVI 15	23 K 565404 7776154	970	X	X	X	X	X

Pedreira	AVI 16	23 K 565519 7775943	992	X	X	X	X	X
----------	--------	---------------------	-----	---	---	---	---	---

**Quadro 15** - Classificação do Hábito Alimentar da Avifauna.

CATEGORIAS DE HÁBITO	CATEGORIAS DE HÁBITO
Alimentar Características	Alimentar Características
Insetívora (INS)	Predomínio de insetos e outros artrópodes.
Inseto-carnívora (IN/CAR)	Insetos, outros artrópodes e pequenos vertebrados, em proporções similares
Onívora (ONI)	Insetos/artrópodes e/ou pequenos vertebrados e/ou frutos e/ou sementes.
Frugívora (FRU)	Predomínio de frutos.
Granívora(GRA)	Predomínio de grãos.
Nectarívora(NEC)	Predomínio de néctar, complementado por pequenos insetos/artrópodes).
Carnívora(CAR)	Predomínio de vertebrados vivos e/ou mortos na dieta, incluindo a classe Piscívora (predomínio de peixes).

As aves foram classificadas também de acordo com seu habitat preferencial, sendo identificadas cinco categorias de acordo com Stotz et al. (1996) e Sick (1997): Campestre, Florestal, Borda Floresta, Aquático e Generalista.

Os censos aleatórios foram utilizados também como metodologia complementar no período da tarde, onde a equipe percorria diferentes fisionomias presentes na área de estudo. Durante as amostragens vespertinas a equipe procurava permanecer em campo após o ocaso para verificar a presença de aves de hábitos noturnos.





Prancha 1 - Fotos ilustrativas das metodologias de observação da avifauna.

### Análise de Dados

As espécies registradas durante o trabalho de campo foram organizadas em uma lista de acordo com sua ordem sistemática e nomenclatura seguindo a 11ª Edição das Listas das Aves do Brasil (CBRO, 2014). O status de conservação foi consultado em lista global (IUCN, 2013), nacional (MMA, 2008, incluídas as espécies consideradas “Quase Ameaçadas” e “Deficientes em Dados” de acordo com MACHADO et al., 2005) e estadual (COPAM, 2010).

Foram consideradas cinegéticas as aves que possuem valor para a caça e alimentação e xerimbabos os que são utilizados como animais de estimação.

Após o término das cinco campanhas foram identificadas 192 espécies de aves, sendo que todas as campanhas contribuíram com espécies que não haviam sido registradas em campanhas anteriores, sendo este fato mais evidente na segunda campanha de estudo:

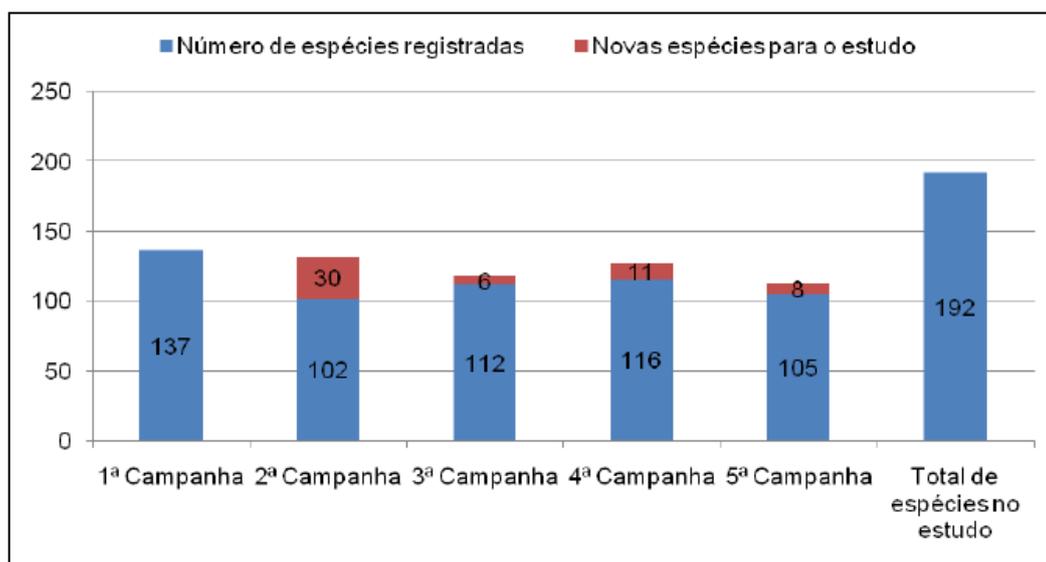


Gráfico 10 - Distribuição das Espécies de Avifauna por Campanha.

A classificação das aves catalogadas quanto ao ambiente preferencial apontou que a maioria das espécies registradas possuem hábitos florestais (65 spp.), categoria mais abundante durante todas as campanhas do monitoramento.

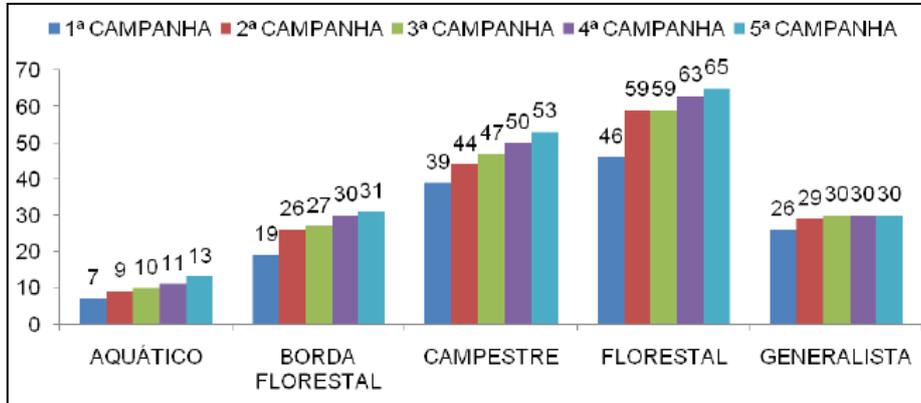


Gráfico 11 - Distribuição das Espécies de Avifauna por Tipos de Habitat Preferencial.

As espécies registradas durante o monitoramento foram classificadas também quanto à sua dieta preferencial. Observou-se que a guilda trófica com maior número de representantes após a realização das cinco campanhas de campo corresponde aos Insetívoros (90 spp.). Em seguida estão os Onívoros (39 spp.), Granívoros (21 spp.), Carnívoros (14 spp.), Frugívoros (13 spp.), Inseto-Carnívoros (8 spp) e por fim Nectarívoros (7 spp.).

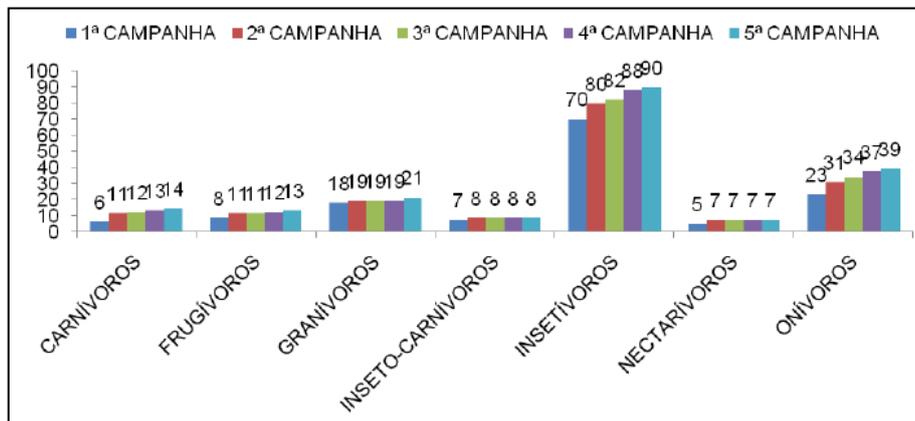


Gráfico 12 - Distribuição das Espécies de Avifauna por Dieta Preferencial.

De acordo com Sick (1997) a ocorrência de uma comunidade com maior número de representantes insetívoros é um padrão comum em regiões tropicais.

## Espécies em Extinção

Assim, no presente documento, para verificar a ocorrência de espécies ameaçadas de extinção foram analisadas a DN COPAM 147/2010 a nível estadual, a Portaria MMA 444/2014 a nível nacional e a IUCN (2015) a nível global.

**Quadro 16** - Avaliação das categorias ameaçadas de extinção.

Espécie	Campanha	Categoria de Ameaça		
		Minas Gerais (DN COPAM 147/2010)	Brasil (Portaria MMA 444/2014)	Global (IUCN, 2015)
<i>Jacamaralcyon tridactyla</i> (cuitelão)	1ª	-	-	<b>VU</b>
<i>Porphyrospiza caerulescens</i> (Campainha-azul)	1ª	-	-	<b>QA</b>

**Legenda:** **VU** - Espécie Vulnerável à Extinção; **QA** - Espécie Quase-Ameaçada de Extinção.

## Espécies Endêmicas

Ao todo 30 espécies presentes nesse estudo apresentam área de ocorrência restrita a alguma região ou bioma. A maior parte dos endemismos é verificado para as aves endêmicas da Mata Atlântica, que somaram 23 espécies. As aves endêmicas do Cerrado somam quatro registros e sete espécies apresentam distribuição restrita ao território brasileiro, sendo consideradas endêmicas do Brasil.

**Quadro 17** - Espécies de aves endêmicas da área estudada.

Táxon	Área de Registro						Status	Hábito
	1	2	3	4	5	6		
<i>Penelope obscura</i> (jacuaçu)		x			x	x	FA	FL
<i>Aramides saracura</i> (saracura-do-mato)	x	x				x	FA	AQ
<i>Baryphthengus ruficapillus</i> (juruva-verde)				x			FA	FL
<i>Jacamaralcyon tridactyla</i> (cuitelão)					x		FA/BR	FL
<i>Formicivora serrana</i> (formigueiro-da-serra)	x			x			FA	FL
<i>Pyriglena leucoptera</i> (papa-taoca-do-sul)	x	x	x	x	x	x	FA	FL
<i>Drymophila malura</i> (choquinha-carijó)				x			FA	FL
<i>Conopophaga lineata</i> (chupa-dente)				x			FA	FL
<i>Furnarius figulus</i> (casaca-de-couro-da-lama)			x	x			BR	CA
<i>Automolus leucophthalmus</i> (barranqueiro-de-olho-branco)		x		x		x	FA	FL
<i>Phacellodomus ferrugineigula</i> (joão-botina-do-brejo)			x				FA/BR	AQ

<i>Synallaxis ruficapilla</i> (pichororé)				x			FA	FL
<i>Synallaxis spixi</i> (joão-teneném)	x	x	x	x		x	FA	FL
<i>Ilicura militaris</i> (tangarazinho)	x	x	x		x	x	FA/BR	FL
<i>Chiroxiphia caudata</i> (tangará)		x	x	x	x		FA	FL
<i>Antilophia galeata</i> (soldadinho)			x			x	CE	FL
<i>Schiffornis virescens</i> (flautim)	x	x					FA	FL
<i>Mionectes rufiventris</i> (abre-asa-de-cabeça-cinza)						x	FA	FL
<i>Todirostrum poliocephalum</i> (teque-teque)	x	x	x	x	x	x	FA/BR	FL
<i>Myiornis auricularis</i> (miudinho)	x	x			x	x	FA	FL
<i>Myiopagis viridicata</i> (guaracava-de-crista-alaranjada)	x	x		x			FA	FL
<i>Hylophilus amaurocephalus</i> (vite-vite-de-olho-cinza)	x	x	x	x	x	x	BR	FL
<i>Cyanocorax cristatellus</i> (gralha-do-campo)	x		x		x	x	CE	CA
<i>Myiothlypis leocoblepahara</i> (pula-pula-assoviador)		x	x		x		FA	FL
<i>Saltatricula atricollis</i> (bico-de-pimenta)			x				CE	CA
<i>Tachyphonus coronatus</i> (tiê-preto)	x	x	x	x	x	x	FA	FL
<i>Tangara cyanoventris</i> (saíra-douradinha)		x	x		x		FA	FL
<i>Hemithraupis ruficapilla</i> (saíra-ferrugem)	x			x	x		FA	FL
<i>Porphyrospiza caerulescens</i> (campainha-azul)	x						CE	CA
<i>Embernagra longicauda</i> (rabo-mole-da-serra)	x						BR	CA

**Legenda:** ÁREA DE REGISTRO – 1: Córrego Damasco e Pico Pedra Grande; 2: Córrego do Mota; 3: Córrego Samambaia; 4: Alto Ribeirão Serra Azul; 5: Córrego Alto da Boa Vista; 6: Córrego Pedreira. **STATUS:** BR – Espécie endêmica do Brasil; CE – Espécie endêmica do Cerrado; FA – Espécie endêmica da Mata Atlântica. **HÁBITO:** AQ – Aquático; CA – Campestre; FL – Florestal.

Algumas das espécies podem ter suas populações localmente afetadas em função da predação humana para criação (xerimbabos) ou consumo de suas carnes ou derivados (penas, ovos, ossos, etc) (cinegéticos).

Entre as espécies cinegéticas pode-se citar o jacuaçu (*Penelope obscura*), espécie bastante apreciada por caçadores e que já figurou em listas anteriores de espécies ameaçadas em Minas Gerais. Entre os xerimbabos merece destaque os integrantes da família Psittacidae.

Quanto à realização das análises estatísticas, através da metodologia de Pontos Fixos foram registradas 136 espécies, num total de 1447 contatos, resultando em uma média de 12,58 contatos por amostra. Salienta-se que as demais espécies foram observadas qualitativamente, através dos censos aleatórios realizados na área de estudo.

O Índice Pontual de Abundância (IPA) variou de um máximo de 0.870 (100 contatos) a um valor mínimo de 0,009 (1 contato), sendo as espécies mais abundantes do estudo o chorozinho-de-chapéu-preto (*Herpsilochmus atricapillus*), o pula-pula-de-barriga-branca (*Basileuterus culicivorus*), a papa-taoca-do-sul (*Pyriglena leucoptera*) e a saíra-amarela (*Tangara cayana*).

Vale destacar que entre as dez espécies mais abundantes no estudo realizado por meio de pontos fixos, seis são consideradas dependentes de fisionomias florestais (SILVA, 1995), o chorozinho-de-chapéu-preto (*Herpsilochmus atricapillus*), o pula-pula-de-barriga-branca (*Basileuterus culicivorus*), a papa-taoca-do-sul (*Pyriglena leucoptera*), o canário-do-mato (*Myiothlypis flaveola*), o bico-chato-de-orelha-preta (*Tolmomyias sulphurescens*) e o tangarazinho (*Ilicura militaris*).

Através dos dados obtidos ao longo de todos os dias de monitoramento foi possível calcular a Frequência de Ocorrência (F.O.) das espécies registradas nesse estudo.

**Tabela 14** - Espécies mais frequentes na área estudada.

Espécie	Número de dias de registro	Frequência de Ocorrência
<i>Patagioenas picazuro</i> (pombão)	25	0,926
<i>Herpsilochmus atricapillus</i> (chorozinho-de-chapéu-preto)	24	0,889
<i>Volatinia jacarina</i> (tiziú)	23	0,852
<i>Tangara cayana</i> (saíra-amarela)	23	0,852
<i>Tolmomyias sulphurescens</i> (bico-chato-de-orelha-preta)	22	0,815
<i>Columbina talpacoti</i> (rolinha-roxa)	22	0,815
<i>Myiothlypis flaveola</i> (canário-do-mato)	22	0,815
<i>Zonotrichia capensis</i> (tico-tico)	21	0,778
<i>Pyriglena leucoptera</i> (papa-taoca-do-sul)	20	0,741
<i>Coereba flaveola</i> (cambacica)	20	0,741
<i>Basileuterus culicivorus</i> (pula-pula)	20	0,741
<i>Camptostoma obsoletum</i> (risadinha)	20	0,741
<i>Turdus leucomelas</i> (sabiá-barranco)	20	0,741
<i>Ilicura militaris</i> (tangarazinho)	20	0,741
<i>Coragyps atratus</i> (urubu-de-cabeça-preta)	20	0,741
<i>Caracara plancus</i> (caracará)	20	0,741
<i>Cariama cristata</i> (seriema)	20	0,741

O índice de equitabilidade apresenta resultados entre 0 e 1, sendo que os números mais próximos de 1 compreendem uma comunidade mais uniforme, com distribuição semelhante de indivíduos por espécie.

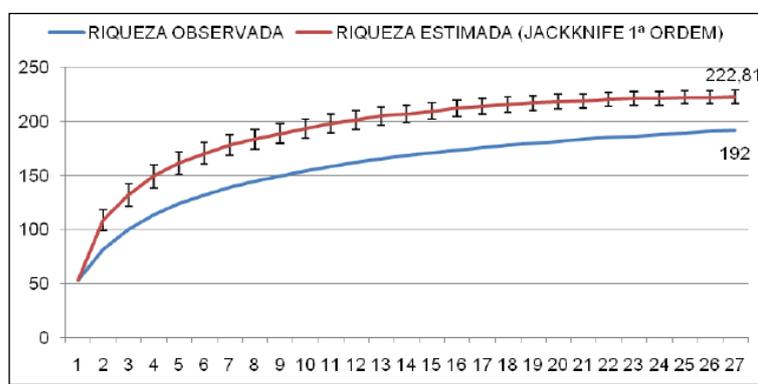
**Tabela 15** - Índice de Diversidade de Shannon-Weaver e Equitabilidade por Campanha – Avifauna.

Campanha	Índice de Diversidade	Equitabilidade
Primeira	H' = 3,757	J' = 0,8934
Segunda	H' = 3,788	J' = 0,8886
Terceira	H' = 3,834	J' = 0,9254
Quarta	H' = 4,119	J' = 0,9066
Quinta	H' = 3,795	J' = 0,9308

**Tabela 16** - Índice de Diversidade de Shannon-Weaver e Equitabilidade por Área de Amostragem – Avifauna.

Área de Estudo	Índice de Diversidade	Equitabilidade
1	$H' = 4,116$	$J' = 0,9080$
2	$H' = 3,492$	$J' = 0,9122$
3	$H' = 4,035$	$J' = 0,9347$
4	$H' = 3,787$	$J' = 0,9105$
5	$H' = 3,514$	$J' = 0,9286$
6	$H' = 3,648$	$J' = 0,9146$

Para se verificar a suficiência amostral empregada nesse estudo, foi elaborada uma curva de rarefação através do programa de análises estatísticas EstimateS versão 8.2.0.



**Gráfico 13** - Curva de Rarefação – 1ª a 5ª Campanha Avifauna.

A seguir é apresentado um quadro contendo todas as espécies da avifauna registradas na Serra Azul no inventário realizado pela MUSA, na área que envolve o Processo DNPM nº 812.593/73.

Quadro 18 - Espécies da Avifauna Registradas na Serra Azul – Campanhas 2012/2013/2014.

Táxon	Campanha de Registro					Tipo de Registro	Status	Categoria de Ameaçada MG (DN 147/10) / BR (MMA 444/14) / GL (IUCN/2015)
	1	2	3	4	5			
<b>Ordem Tinamiformes</b>								
<b>Família Tinamiidae</b>								
<i>Crypturellus obsoletus</i> (inhambuguaçu)	-	x	x	-	-	Z	R / CIN	-
<i>Crypturellus parvirostris</i> (inhambú-chororó)	x	-	x	-	-	Z	R / CIN	-
<i>Crypturellus tataupa</i> (inhambú-chintã)	-	-	-	x	-	Z	R / CIN	-
<b>Ordem Anseriformes</b>								
<b>Família Anatidae</b>								
<i>Amazonetta brasiliensis</i> (pé-vermelho)	x	x	-	x	x	V / Z	R / CIN	-
<b>Ordem Galliformes</b>								
<b>Família Cracidae</b>								
<i>Penelope superciliaris</i> (jacupemba)	-	x	x	x	x	V / Z	R / CIN	-
<i>Penelope obscura</i> (jacuaçu)	x	x	-	-	-	V / Z	FA / CIN	-
<b>Ordem Suliformes</b>								
<b>Família Phalacrocoracidae</b>								
<i>Phalacrocorax brasilianus</i> (biguá)	-	-	-	-	x	V	R	-
<b>Ordem Pelecaniformes</b>								
<b>Família Ardeidae</b>								
<i>Bubulcus ibis</i> (garça-vaqueira)	-	x	x	x	x	V	R	-
<i>Syrigma sibilatrix</i> (maria-faceira)	-	x	x	x	x	V	R	-
<b>Família Threskiornithidae</b>								
<i>Theristicus caudatus</i> (curicaca)	-	-	-	-	x	V / Z	R	-
<b>Ordem Cathartiformes</b>								
<b>Família Cathartidae</b>								
<i>Coragyps atratus</i> (urubu-de-cabeça-preta)	x	x	x	x	x	V	R	-

Táxon	Campanha de Registro					Tipo de Registro	Status	Categoria de Ameaçada MG (DN 147/10) / BR (MMA 444/14) / GL (IUCN/2015)
	1	2	3	4	5			
<b>Ordem Accipitriformes</b>								
<b>Família Accipitridae</b>								
<i>Leptodon cayanensis</i> (gavião-de-cabeça-cinza)	-	x	-	-	-	V	R	-
<i>Elanus leucurus</i> (gavião-peneira)	x	-	-	x	x	V	R	-
<i>Accipiter bicolor</i> (gavião-bombachinha-grande)	-	x	-	-	-	V / Z	R	-
<i>Heterospizias meridionalis</i> (gavião-caboclo)	x	x	-	x	x	V	R	-
<i>Rupornis magnirostris</i> (gavião-carijó)	x	x	x	x	x	V / Z	R	-
<i>Geranoaetus albicaudatus</i> (gavião-de-rabo-branco)	-	x	-	x	-	V	R	-
<i>Geranoaetus melanoleucus</i> (águia-chilena)	-	-	-	x	-	V	R	-
<b>Ordem Falconiformes</b>								
<b>Família Falconidae</b>								
<i>Caracara plancus</i> (caracará)	x	x	x	x	x	V / Z	R	-
<i>Milvago chimachima</i> (carrapateiro)	x	x	x	x	x	V / Z	R	-
<i>Herpetotheres cachinnans</i> (acauiã)	-	x	x	x	-		R	-
<i>Falco sparverius</i> (quiriquiri)	x	-	x	-	-	V	R	-
<i>Falco femoralis</i> (falcão-de-coleira)	-	-	-	x	-	V	R	-
<b>Ordem Gruiformes</b>								
<b>Família Rallidae</b>								
<i>Aramides saracura</i> (saracura-do-mato)	-	x	x	x	-	Z	FA	-
<i>Gallinula galeata</i> (frango-d'água-comum)	-	-	-	-	x	V	R	-
<i>Porphyrio martinica</i> (frango-d'água-azul)	-	-	x	-	-	V	R	-
<b>Ordem Cariamiformes</b>								
<b>Família Cariamidae</b>								
<i>Cariama cristata</i> (seriema)	x	x	x	x	x	V / Z	R	-
<b>Ordem Charadriiformes</b>								

Táxon	Campanha de Registro					Tipo de Registro	Status	Categoria de Ameaçada MG (DN 147/10) / BR (MMA 444/14) / GL (IUCN/2015)
	1	2	3	4	5			
<b>Família Charadriidae</b>								
<i>Vanellus chilensis</i> (quero-quero)	x	-	x	x	x	V / Z	R	-
<b>Ordem Columbiformes</b>								
<b>Família Columbidae</b>								
<i>Columbina talpacoti</i> (rolinha-roxa)	x	x	x	x	x	V / Z	R	-
<i>Columbina picui</i> (rolinha-cinzenta)	-	-	-	-	x	V	R	-
<i>Columbina squammata</i> (fogo-apagou)	x	x	x	-	-	V / Z	R	-
<i>Patagioenas picazuro</i> (pombão)	x	x	x	x	x	V / Z	R	-
<i>Patagioenas cayennensis</i> (pomba-galega)	-	-	-	-	x	V	R	-
<i>Zenaida auriculata</i> (pomba-de-bando)	x	-	-	-	x	V	R	-
<i>Leptotila verreauxi</i> (juriti-pupu)	x	x	x	x	x	V / Z	R	-
<b>Ordem Psittaciformes</b>								
<b>Família Psittacidae</b>								
<i>Psittacara leucophthalmus</i> (periquitão-maracanã)	x	x	x	x	x	V / Z	R / XE	-
<i>Eupsittula aurea</i> (periquito-rei)	x	x	x	x	x	V / Z	R / XE	-
<i>Forpus xanthopterygius</i> (tuim)	x	x	x	x	x	V / Z	R / XE	-
<i>Brotogeris chiriri</i> (periquito-de-encontro-amarelo)	-	x	-	x	-	V / Z	R / XE	-
<i>Pionus maximiliani</i> (maitaca-verde)	-	x	x	x	x	V / Z	R / XE	-
<b>Ordem Cuculiformes</b>								
<b>Família Cuculidae</b>								
<i>Piaya cayana</i> (alma-de-gato)	x	x	x	x	-	V / Z	R	-
<i>Crotophaga ani</i> (anu-preto)	x	x	x	x	x	V / Z	R	-
<i>Guira guira</i> (anu-branco)	x	-	x	-	x	V / Z	R	-
<b>Ordem Strigiformes</b>								
<b>Família Strigidae</b>								

Táxon	Campanha de Registro					Tipo de Registro	Status	Categoria de Ameaçada MG (DN 147/10) / BR (MMA 444/14) / GL (IUCN/2015)
	1	2	3	4	5			
<i>Megascops choliba</i> (corujinha-do-mato)	-	x	-	x	x	V / Z	R	-
<i>Glaucidium brasilianum</i> (caburé)	x	-	x	-	-	V	R	-
<i>Athene cunicularia</i> (coruja-buraqueira)	x	-	-	x	x	V	R	-
<b>Ordem Caprimulgiformes</b>								
<b>Família Caprimulgidae</b>								
<i>Hydropsalis albicollis</i> (bacurau)	x	x	x	x	x	V / Z	R	-
<i>Hydropsalis torquata</i> (bacurau-tesoura)	x	x	x	x	x	V	R	-
<i>Chordeiles acutipennis</i> (bacurau-de-asa-fina)	-	-	-	-	x	V	R	-
<i>Hydropsalis sp.</i>	x	-	-	-	-	V	R	-
<b>Ordem Apodiformes</b>								
<b>Família Apodidae</b>								
<i>Streptoprocne zonaris</i> (taperuçu-de-coleira-branca)	x	x	-	-	x	V	R	-
<b>Família Trochilidae</b>								
<i>Phaethornis pretrei</i> (rabo-branco-acanelado)	x	x	x	x	x	V / Z	R	-
<i>Eupetomena macroura</i> (beija-flor-tesoura)	-	x	x	x	x	V / Z	R	-
<i>Colibri serrirostris</i> (beija-flor-de-orelha-violeta)	x	x	-	x	x	V / Z	R	-
<i>Chlorostilbon lucidus</i> (beusourinho-de-bico-vermelho)	x	-	x	x	x	V	R	-
<i>Thalurania furcata</i> (beija-flor-tesoura-verde)	-	x	-	x	-	V	R	-
<i>Amazilia lactea</i> (beija-flor-de-peito-azul)	x	x	x	x	x	V / Z	R	-
<b>Ordem Trogoniformes</b>								
<b>Família Trogonidae</b>								
<i>Trogon surrucura</i> (sucuruá-variado)	-	-	-	-	x	Z	R	-
<b>Ordem Coraciiformes</b>								
<b>Família Alcedinidae</b>								

Táxon	Campanha de Registro					Tipo de Registro	Status	Categoria de Ameaçada
	1	2	3	4	5			MG (DN 147/10) / BR (MMA 444/14) / GL (IUCN/2015)
<i>Chloroceryle americana</i> (martim-pescador-pequeno)	-	x	-	-	-	V	R	-
<b>Família Momotidae</b>								
<i>Baryphthengus ruficapillus</i> (juruva-verde)	x	-	-	x	-	Z	FA	-
<b>Ordem Galbuliformes</b>								
<b>Família Galbulidae</b>								
<i>Jacamaralcyon tridactyla</i> (cuitelão)	x	-	-	-	-	V	FA / BR	VU (IUCN/2015)
<i>Galbula ruficauda</i> (ariramba-de-cauda-ruiva)	x	x	-	x	-	V	R	-
<b>Família Bucconidae</b>								
<i>Nystalus chacuru</i> (joão-bobo)	x	x	-	-	-	Z	R	-
<b>Ordem Piciformes</b>								
<b>Família Ramphastidae</b>								
<i>Ramphastos toco</i> (tucanuçu)	x	x	x	x	x	V / Z	R / XE	-
<b>Família Picidae</b>								
<i>Picumnus cirratus</i> (pica-pau-anão-barrado)	x	x	x	x	x	Z	R	-
<i>Melanerpes candidus</i> (pica-pau-branco)	x	x	-	-	x	V	R	-
<i>Veniliornis passerinus</i> (picapauzinho-anão)	-	x	-	x	-	V	R	-
<i>Colaptes melanochloros</i> (pica-pau-verde-barrado)	-	-	x	-	-	V	R	-
<i>Colaptes campestris</i> (pica-pau-do-campo)	-	-	x	x	x	V / Z	R	-
<i>Celeus flavescens</i> (pica-pau-de-cabeça-amarela)	x	-	-	-	-	V	R	-
<i>Dryocopus lineatus</i> (pica-pau-de-branda-branca)	x	x	-	-	-	V	R	-
<b>Ordem Passeriformes</b>								
<b>Família Thamnophilidae</b>								
<i>Formicivora serrana</i> (formigueiro-da-serra)	-	x	x	x	-	V / Z	FA	-
<i>Dysithamnus mentalis</i> (choquinha-lisa)	x	x	x	-	-	Z	R	-
<i>Herpsilochmus atricapillus</i> (chorozinho-de-chapéu-	x	x	x	x	x	V / Z	R	-

Táxon	Campanha de Registro					Tipo de Registro	Status	Categoria de Ameaçada MG (DN 147/10) / BR (MMA 444/14) / GL (IUCN/2015)
	1	2	3	4	5			
preto)								
<i>Thamnophilus torquatus</i> (choca-de-asa-vermelha)	-	-	-	x	x	Z	R	-
<i>Thamnophilus caerulescens</i> (choca-da-mata)	x	x	x	x	-	Z	R	-
<i>Taraba major</i> (choró-boi)	x	-	x	-	-	V / Z	R	-
<i>Drymophila malura</i> (choquinha-carijó)	-	-	-	-	x	V / Z	FA	-
<i>Pyriglena leucoptera</i> (papa-taoca-do-sul)	x	x	x	x	x	Z	FA	-
<b>Família Conopophagidae</b>								
<i>Conopophaga lineata</i> (chupa-dente)	x	-	x	-	-	Z	FA	-
<b>Família Dendrocolaptidae</b>								
<i>Sittasomus griseicapillus</i> (arapaçu-verde)	x	x	x	x	x	Z	R	-
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i> (arapaçu-de-cerrado)	x	-	-	-	-	Z	R	-
<b>Família Furnariidae</b>								
<i>Xenops rutilans</i> (bico-virado-carijó)	x	x	-	-	-	Z	R	-
<i>Furnarius figulus</i> (casaca-de-couro-da-lama)	x	x	x	-	x	V / Z	BR	-
<i>Furnarius rufus</i> (joão-de-barro)	x	x	x	x	x	V / Z	R	-
<i>Lochmias nematura</i> (joão-porca)	x	x	x	x	x	V / Z	R	-
<i>Automolus leucophthalmus</i> (barranqueiro-de-olho-branco)	x	x	x	x	x	Z	FA	-
<i>Philydor rufum</i> (limpa-folha-de-testa-baia)	-	x	-	-	x	Z	R	-
<i>Synallaxis frontalis</i> (petrim)	x	x	x	x	x	V / Z	R	-
<i>Synallaxis albescens</i> (uí-pi)	x	x	x	x	x	Z	R	-
<i>Synallaxis spixi</i> (joão-teneném)	x	x	x	x	x	V / Z	FA	-
<i>Phacellodomus rufifrons</i> (joão-de-pau)	x	x	x	x	x	V / Z	R	-
<i>Phacellodomus ferrugineigula</i> (joão-botina-do-brejo)	x	x	x	-	-	V / Z	FA / BR	-
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i> (curutié)	x	-	-	x	x	V / Z	R	-

Táxon	Campanha de Registro					Tipo de Registro	Status	Categoria de Ameaçada MG (DN 147/10) / BR (MMA 444/14) / GL (IUCN/2015)
	1	2	3	4	5			
<i>Synallaxis ruficapilla</i> (pichororé)	x	x	-	-	-	Z	FA	-
<i>Synallaxis cinerascens</i> (pi-puí)	-	-	-	x	-	Z	R	-
<b>Família Pipridae</b>								
<i>Neopelma pallescens</i> (fruxu-do-cerradão)	x	x	x	x	-	Z	R	-
<i>Manacus manacus</i> (rendeira)	-	-	-	x	-	Z	R	-
<i>Ilicura militaris</i> (tangarazinho)	x	x	x	x	x	Z	FA / BR	-
<i>Chiroxiphia caudata</i> (tangará)	x	x	x	-	x	Z	FA	-
<i>Antilophia galeata</i> (soldadinho)	x	x	x	x	-	Z	CE	-
<b>Família Tyriridae</b>								
<i>Schiffornis virescens</i> (flautim)	-	x	-	-	-	Z	FA	-
<i>Pachyrampus polychopterus</i> (caneleiro-preto)	x	-	x	-	-	Z	R	-
<b>Família Rhynchocyclidae</b>								
<i>Mionectes rufiventris</i> (abre-asa-de-cabeça-cinza)	x	-	x	x	-	V	FA	-
<i>Leptopogon amaurocephalus</i> (cabeçudo)	x	x	x	x	x	Z	R	-
<i>Corythopsis delalandi</i> (estalador)	x	x	-	-	-	Z	R	-
<i>Tolmomyias sulphurescens</i> (bico-chato-de-orelha-preta)	x	x	x	x	x	V / Z	R	-
<i>Todirostrum poliocephalum</i> (teque-teque)	x	x	x	x	x	Z	FA / BR	-
<i>Poecilatriccus plumbeiceps</i> (tororó)	x	x	-	x	x	Z	R	-
<i>Myiornis auricularis</i> (miudinho)	x	x	x	x	x	Z	FA	-
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i> (sebinho-de-olho-de-ouro)	-	x	x	x	-	V / Z	R	-
<b>Família Tyrannidae</b>								
<i>Hirundinea ferruginea</i> (gibão-de-couro)	-	x	-	x	-		R	-
<i>Camptostoma obsoletum</i> (risadinha)	x	x	x	x	x	V / Z	R	-

Táxon	Campanha de Registro					Tipo de Registro	Status	Categoria de Ameaçada MG (DN 147/10) / BR (MMA 444/14) / GL (IUCN/2015)
	1	2	3	4	5			
<i>Elaenia flavogaster</i> (guaracava-de-barriga-amarela)	x	x	-	x	x	Z	R	-
<i>Elaenia spectabilis</i> (guaracava-grande)	-	-	-	x	-	V / Z	R	-
<i>Elaenia chiriquensis</i> (chibum)	x	x	x	x	-	Z	R	-
<i>Myiopagis caniceps</i> (guaracava-cinzenta)	x	x	x	x	x	Z	R	-
<i>Myiopagis viridicata</i> (guaracava-de-crista-alaranjada)	x	x	x	-	-	Z	FA	-
<i>Capsiempis flaveola</i> (marianinha-amarela)	-	-	-	x	-	V / Z	R	-
<i>Phaeomyias murina</i> (bagageiro)	x	x	x	x	x	Z	R	-
<i>Phyllomyias fasciatus</i> (piolhinho)	x	x	x	x	-	Z	R	-
<i>Serpophaga subcristata</i> (alegrinho)	-	x	-	-	-	V / Z	R	-
<i>Myiarchus ferox</i> (maria-cavaleira)	x	x	x	x	x	V / Z	R	-
<i>Myiarchus tyrannulus</i> (maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado)	-	x	-	x	-	V / Z	R	-
<i>Casiornis rufus</i> (maria-ferrugem)	-	x	-	x	-	V	R	-
<i>Pitangus sulphuratus</i> (bem-te-vi)	x	x	x	x	x	V / Z	R	-
<i>Machetornis rixosa</i> (suiriri-cavaleiro)	x	-	x	x	-	V	R	-
<i>Megarynchus pitangua</i> (nei-nei)	x	x	x	x	x	V / Z	R	-
<i>Myiozetetes similis</i> (bentevizinho-de-penacho-vermelho)	x	x	x	x	x	V	R	-
<i>Tyrannus albogularis</i> (suiriri-de-garganta-branca)	x	-	-	-	-	V / Z	R	-
<i>Tyrannus melancholicus</i> (suiriri)	x	-	x	x	x	V / Z	R	-
<i>Tyrannus savana</i> (tesourinha)	-	-	-	x	-	V	R	-
<i>Colonia colonus</i> (viuvinha)	x	x	x	x	x	V / Z	R	-
<i>Myiophobus fasciatus</i> (filipe)	x	x	x	x	x	V / Z	R	-
<i>Fluvicola nengeta</i> (lavadeira-mascarada)	x	x	x	x	x	Z	R	-
<i>Gubernetes yetapa</i> (tesoura-do-brejo)	x	-	-	x	x	Z	R	-

Táxon	Campanha de Registro					Tipo de Registro	Status	Categoria de Ameaçada MG (DN 147/10) / BR (MMA 444/14) / GL (IUCN/2015)
	1	2	3	4	5			
<i>Lathrotriccus euleri</i> (enferrujado)	x	x	x	x	x	Z	R	-
<i>Knipolegus lophotes</i> (maria-preta-de-penacho)	x	x	x	-	x	V	R	-
<i>Xolmis cinereus</i> (primavera)	x	-	x	x	x	V	R	-
<i>Xolmis velatus</i> (noivinha-branca)	x	x	x	x	x	V	R	-
<b>Família Vireonidae</b>								
<i>Cyclarhis gujanensis</i> (pitiguari)	x	x	x	x	x	Z	R	-
<i>Vireo olivaceus</i> (juruviara)	x	-	x	x	-	V / Z	BR	-
<i>Hylophilus amaurocephalus</i> (vite-vite-de-olho-cinza)	x	x	x	x	x	V / Z	BR	-
<b>Família Corvidae</b>								
<i>Cyanocorax cristatellus</i> (gralha-do-campo)	x	x	x	x	x	V / Z	CE	-
<b>Família Hirundinidae</b>								
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (andorinha-pequena-de-casa)	x	x	x	x	x	V	R	-
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (andorinha-serradora)	x	x	x	x	x	V	R	-
<i>Progne tapera</i> (andorinha-do-campo)	-	x	-	-	-	V	R	-
<b>Família Troglodytidae</b>								
<i>Troglodytes musculus</i> (corruíra)	x	x	x	x	x	V	R	-
<i>Cistothorus platensis</i> (corruíra-do-campo)	x	-	-	-	-	V		-
<b>Família Turdidae</b>								
<i>Turdus rufiventris</i> (sabiá-laranjeira)	x	x	x	x	x	V / Z	R	-
<i>Turdus leucomelas</i> (sabiá-barranco)	x	x	x	x	x	V / Z	R	-
<i>Turdus amaurochalinus</i> (sabiá-poca)	x	x	-	x	-	V	R	-
<i>Turdus subalaris</i> (sabiá-ferreiro)	-	-	-	x	-	Z	R	-
<b>Família Mimidae</b>								
<i>Mimus saturninus</i> (sabiá-do-campo)	-	x	x	x	-	V	R	-

Táxon	Campanha de Registro					Tipo de Registro	Status	Categoria de Ameaçada
	1	2	3	4	5			MG (DN 147/10) / BR (MMA 444/14) / GL (IUCN/2015)
<b>Família Passerellidae</b>								
<i>Zonotrichia capensis</i> (tico-tico)	x	x	x	x	x	V / Z	R	-
<i>Ammodramus humeralis</i> (tico-tico-do-campo)	x	-	-	-	x	V / Z	R	-
<i>Arremon flavirostris</i> (tico-tico-de-bico-amarelo)	-	x	x	-	x	V / Z	R	-
<b>Família Thraupidae</b>								
<i>Saltator similis</i> (trinca-ferro-verdadeiro)	x	x	x	x	x	Z	R / XE	-
<i>Saltatricula atricollis</i> (bico-de-pimenta)	x	x	-	-	-	V / Z	CE	-
<i>Nemosia pileata</i> (saíra-de-chapéu-preto)	x	-	-	x	-	V	R	-
<i>Tachyphonus coronatus</i> (tiê-preto)	x	x	-	x	-	V	FA	-
<i>Lanio pileatus</i> (tico-tico-rei-cinza)	x	x	x	x	x	V/Z	R	-
<i>Tangara sayaca</i> (sanhaçu-cinzento)	x	x	x	x	x	V/Z	R	-
<i>Tangara cayana</i> (saíra-amarela)	x	x	x	x	x	V/Z	R	-
<i>Tangara palmarum</i> (Sanhaçu-do-coqueiro)	x	x	-	x	-	V/Z	R	-
<i>Schistochlamys ruficapillus</i> (bico-de-veludo)	-	x	x	-	x	V	R	-
<i>Tangara cyanoventris</i> (saíra-douradinha)		x	x	x	x	V/Z	FA	-
<i>Tersina viridis</i> (saí-andorinha)	x	x	-	x	-	V / Z	R	-
<i>Dacnis cayana</i> (saí-azul)	x	x	x	x	-	V / Z	R	-
<i>Hemithraupis ruficapilla</i> (saíra-ferrugem)	-	-	-	-	x	Z	FA	-
<i>Coereba flaveola</i> (cambacica)	x	x	x	x	x	V / Z	R	-
<i>Conirostrum speciosum</i> (figuinha-de-rabo-castanho)	-	-	-	x	-	V	R	-
<b>Família Emberizidae</b>								
<i>Porphyrospiza caerulescens</i> (campainha-azul)	x	-	-	-	-	Z	CE	QA (IUCN/2015)
<i>Sicalis citrina</i> (canário-rasteiro)	x	x	x	x	x	V / Z	R	-
<i>Sicalis flaveola</i> (canário-da-terra)	x	x	x	-	x	V / Z	R / XE	-
<i>Emberizoides herbicola</i> (canário-do-campo)	x	x	-	x	-	V / Z	R	-

Táxon	Campanha de Registro					Tipo de Registro	Status	Categoria de Ameaçada MG (DN 147/10) / BR (MMA 444/14) / GL (IUCN/2015)
	1	2	3	4	5			
<i>Embernagra longicauda</i> (rabo-mole-da-serra)	x	-	-	-	x	V	BR	-
<i>Volatinia jacarina</i> (tiziú)	x	x	x	x	x	V / Z	R	-
<i>Sporophila lineola</i> (bigodinho)	x	-	x	-	x	V / Z	R / XE	-
<i>Sporophila nigricollis</i> (baiano)	x	x	x	-	x	V / Z	R / XE	-
<b>Família Parulidae</b>								
<i>Geothlypis aequinoctialis</i> (pia-cobra)	x	-	-	x	-	V / Z	R	-
<i>Basileuterus culicivorus</i> (pula-pula-de-barriga-branca)	x	x	x	x	x	V / Z	R	-
<i>Myiothlypis flaveola</i> (canário-do-mato)	x	x	x	x	x	V / Z	R	-
<i>Myiothlypis leucoblephara</i> (pula-pula-assobiador)	x	x	-	-	-	Z	FA	-
<b>Família Icteridae</b>								
<i>Psarocolius decumanus</i> (japu)	-	x	x	x	x	V / Z	R	-
<i>Gnorimopsar chopi</i> (graúna)	-	x	-	-	x	V / Z	R	-
<i>Chrysomus ruficapillus</i> (garibaldi)	x	-	x	-	x	V / Z	R	-
<i>Pseudoleistes guirahuro</i> (chopim-do-brejo)	x	-	x	-	x	V	R	-
<i>Molothrus bonariensis</i> (vira-bosta)	-	-	x	-	-	V	R	-
<i>Sturnella superciliaris</i> (polícia-inglesa-do-sul)	-	-	x	-	-	V	R	-
<b>Família Fringilidae</b>								
<i>Euphonia chlorotica</i> (fim-fim)	x	x	-	x	x	V / Z	R / XE	-
<b>Família Passeridae</b>								
<i>Passer domesticus</i> (pardal)	x	-	x	-	x	V	R	-

Legenda: TIPO DE REGISTRO: **V** – Visualização; **Z** - Zoofonia. STATUS: **R** – Espécie regular no território brasileiro; **BR** - Espécie endêmica do Brasil; **CE** – Espécie endêmica do Cerrado; **FA** – Espécie endêmica da Mata Atlântica; **CIN** – Espécie cinegética; **XE** – Espécie xerimbabo. CATEGORIA DE AMEAÇA: **VU** – Vulnerável; **QA** – Quase Ameaçada; **MG** – Espécie ameaçada no Estado de Minas Gerais conforme DN 146/10; **BR** – Espécie considerada ameaçada em nível nacional conforme Portaria MMA nº 444/14; **GL** - Espécie considerada ameaçada em nível global conforme dados da IUCN Red List of Threatened Species.

#### 5.2.2.2.2 - MASTOFAUNA

##### a) Metodologia

As campanhas para o monitoramento de mamíferos de médio e grande porte foram realizadas considerando um levantamento de dados diretos em campo através das metodologias descritas a seguir.

As campanhas ocorreram nos seguintes períodos:

**Quadro 19 –** Datas das campanhas de inventário da mastofauna.

Campanha	Período
Primeira	26/02 a 03/03 de 2012
Segunda	13/08 a 19/08 de 2012
Terceira	04/02 a 11/02 de 2013
Quarta	27/08 a 02/09 de 2013
Quinta	12/02 a 18/02 de 2014

##### b) Busca por Evidências Diretas e Indiretas

Para a realização do monitoramento de médios e grandes mamíferos, foram empregadas as metodologias de procura ativa por transectos durante o período da manhã (7:00 - 11:00) e da tarde (14:00 - 18:00) e os encontros “ocasionais” que geralmente surgem durante os deslocamentos nas áreas amostradas. Ao final das quatro campanhas, foram totalizados 30 dias de amostragem com um quantitativo de 240 horas de esforço amostral.

O Quadro 20 a seguir apresenta as coordenadas das áreas de amostragem da mastofauna na região de Serra Azul, sob a influência dos empreendimentos da Mineração Usiminas, e que também envolvem a área do Processo DNPM nº 812.593/73, focalizada do presente licenciamento, que foram objeto do monitoramento no período de 2012, 2013 e 2014, com a realização de cinco (5) campanhas semestrais.

**Quadro 20 -** Áreas de monitoramento da mastofauna.

Região	Ponto	Coordenadas	Ambiente
Córrego Damasco	Área 1	23 K 568110 / 7773158	Florestal
Pedra Grande			Borda da Mata
			Borda da Mata
			Campestre
Córrego do Mota	Área 2	23 K 563704 / 7772147	Campestre
			Floresta
			Capoeira
			Florestal
			Borda da Mata

			Florestal
			Florestal
Córrego Mato da Onça	Área 3	23 K 559189 / 7771150	Cerrado
Área da Barragem			Borda da Mata
			Área Antropizada
Córrego Pacheco	Área 4	23 K 556836 / 7773769	Florestal
			Capoeira
			Florestal
			Borda de Cerrado
Alto Boa vista	Área 5	23 K 561615 / 7775405	Florestal
			Borda da Mata
Córrego Pedreira	Área 6	23 K 568238 / 7775971	Florestal
			Capão de Mata
			Floresta

### c) Armadilhas Fotográficas

Outra metodologia, acrescentada a partir da segunda campanha para o monitoramento da mastofauna de médio e grande porte, foi a utilização de “cameras trap”.

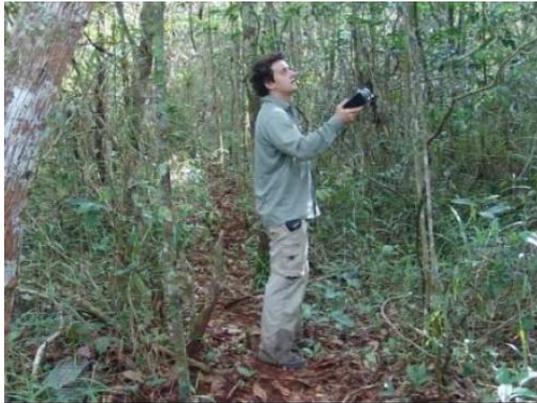
Foram utilizadas 8 armadilhas na 2ª campanha e 6 armadilhas nas 3ª, 4ª e 5ª campanhas.



Câmera Trap da 2º Campanha.

### d) Utilização de Play-back

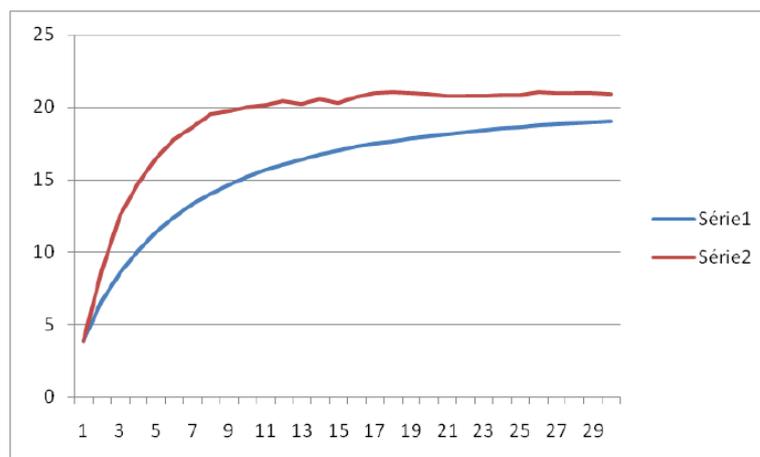
A técnica de play-back é bastante utilizada, uma vez que os animais podem responder à sonorização emitida pelo equipamento eletrônico permitindo a detecção da presença de grupos em determinada área.



Utilização da técnica do Play-back para identificação das espécies de fauna ocorrentes nas áreas estudadas.

### e) Eficiência Amostral

Com o somatório dos esforços de coleta ao longo das cinco campanhas foram geradas cinco curvas de acumulação de espécies, levando-se em consideração os registros obtidos em todas as áreas amostrais de maneira cumulativa. Ao final das cinco campanhas com um somatório de 30 dias de esforço amostral, a curva do coletor mostra que o esforço amostral empregado foi suficiente para levantar a maioria das espécies de mamíferos de maior porte presentes nas áreas.



**Gráfico 14** - Curva de Acumulação de Espécies da Mastofauna – Campanhas 1, 2, 3, 4 e 5.  
 Legenda: Série 1 – estimador Sobs Mao Tao, riqueza observada (azul); Série 2 – estimador Jack Nife, riqueza esperada (vermelho).

### f) Abundância Geral

Dentre as espécies registradas durante o presente estudo, observa-se que quatro apresentaram maior abundância que as demais, destacando-se: *Cerdocyon thous* (n=18), *Chrysocyon brachyurus* (n=17), *Procyon cancrivorus* (n=16), *Callithrix penicillata* (n=15), como pode ser observado no gráfico apresentado no Gráfico 15, gerado pelo programa PAST.

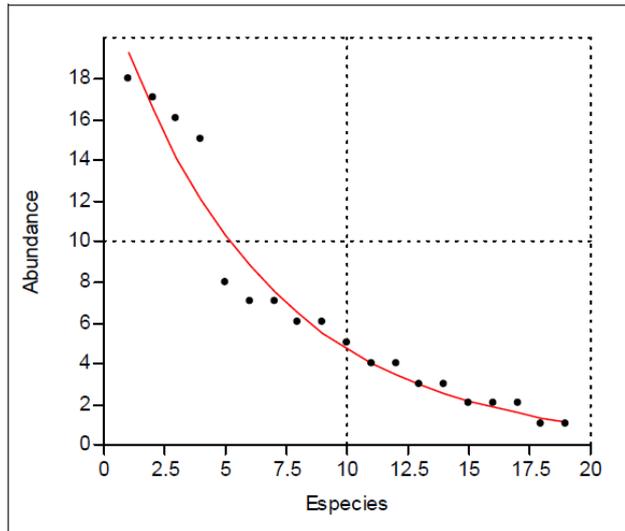


Gráfico 15 - Abundância relativa das espécies de mastofauna registradas.

### g) Diversidade

Comparando os índices das unidades amostrais, observa-se que a área amostral com a menor equabilidade continua sendo a nº 3, onde há um maior número de registros de *Procyon cancrivorus*, *Chrysocyon brachyurus* e *Cerdocyon thous* com 7, 6 e 6 registros, respectivamente, enquanto as demais espécies obtiveram entre 1 e 3 registros. A área amostral com a maior equabilidade também não se alterou, foi a Área 6, que apresentou a menor riqueza e onde todas as espécies registradas obtiveram menos de 5 registros. Mas, no geral, todas as áreas apresentaram um valor de equabilidade próximo de 1.

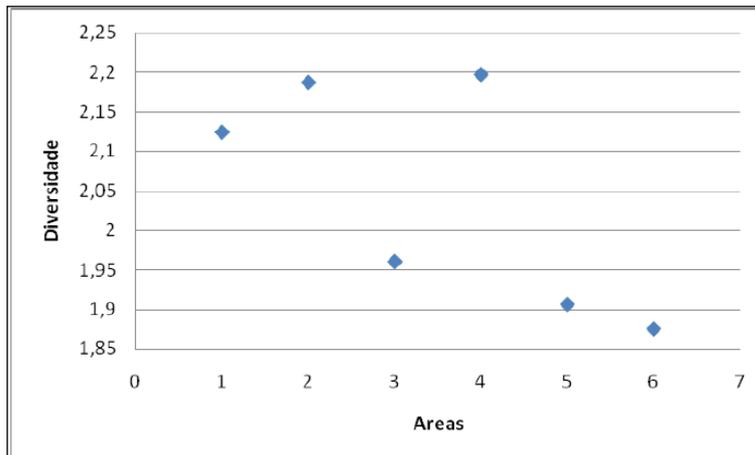


Gráfico 16 - Índice de Diversidade das espécies registradas.

Os índices de Shannon  $H'$  variam entre as áreas amostrais, mas para as áreas nº 3 e nº 6 o valor de  $H'$  variou mais do que as demais áreas em relação ao seu  $H_{max}$ . A área amostral com o menor  $H'$  é a nº 6 que apresentou a predominância de uma espécie em relação às outras. A área com maior  $H'$  foi a nº 4, que foi a área com o maior número de espécies.

Tabela 17 - Valores do Índice de Shannon e de Riqueza da Mastofauna por Unidade Amostral.

Áreas Amostrais	1	2	3	4	5	6
Taxa_S (Riqueza)	10	10	10	11	8	7
Shannon_H	2.124	2.187	1.96	2.197	1.906	1.875
Shannon_Hmax	2.491	2.393	2.543	2.564	2.393	2.428
Shannon j (equabilidade)	0.9226	0.9499	0.8513	0.916	0.9167	0.9636

### h) Similaridade

Em relação à composição de espécies, considerando-se presença e ausência, as unidades amostrais 4 e 6 diferenciaram-se das demais. Nestas áreas, foram registradas duas espécies não identificadas nas demais, o quati (*Nasua nasua*) e a onça-parda (*Puma concolor*). As demais unidades ficaram distribuídas em dois sub-grupos, e dentro de cada sub-grupo estas unidades apresentaram similaridade acima de 50%. Um destes dois sub-grupos compreende as Áreas Amostrais 3 e 5. Estas unidades possuem uma composição de espécies sem muitas diferenças onde 5 espécies foram registradas em ambas as áreas. No outro sub-grupo, formado pelas Áreas Amostrais 1 e 2 foram registradas 6 espécies similares em ambas as áreas.

### i) Espécies Ameaçadas de Extinção

Das 19 espécies silvestres registradas nos trabalhos de campo até o momento, cinco encontram-se ameaçadas de extinção, sendo elas:

Quadro 21 - Registro de Espécies de Mastofauna Ameaçadas de Extinção.

Espécie	Nome Vulgar	Área Registrada	Tipo de Registro	Categoria de Ameaça
<b>Felidae</b>				
<i>Leopardus pardalis</i>	Jaguaririca	1,3,4,6	Pe, CT	Vu <sup>2</sup>
<i>Leopardus tigrinus</i>	Gato-do-mato	1,2	Pe	Vu <sup>1</sup> ; Vu <sup>2</sup>
<i>Puma concolor</i>	Onça-parda	4,6	Pe	Vu <sup>1</sup> ; Vu <sup>2</sup>
<b>Canidae</b>				
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	Lobo-guará	1,2,3,4	Pe, Ve, CT	Vu <sup>1</sup> ; Vu <sup>2</sup>
<b>Musteliade</b>				
<i>Lontra longicaudis</i>	Lontra	2	Pe	Vu <sup>2</sup>



**Legenda:** Tipo de registro: En - entrevista ; Pe - pegada; Ve – vestígio; CT – câmera trap; Categorias de Ameaça: Vu- vulnerável. Fonte: <sup>1</sup> MMA Portaria 444/2014 e <sup>2</sup>DN COPAM 147/2010.

## j) Espécies Cinegéticas, na Listagem da CITES

Considerando que muitos mamíferos incluídos na Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção têm a caça ou captura como principal ameaça, foram relacionadas às espécies que constam nos Anexos I e II da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção - CITES (vide o sítio <http://www.cites.org/index.html>). O Anexo I da CITES lista as espécies em perigo de extinção cujo comércio é proibido, salvo em condições excepcionais, como para a pesquisa científica. O Anexo II da CITES lista as espécies em risco potencial de extinção, cujo comércio deve ser controlado para que não haja ameaça futura de extinção.

Foram identificadas cinco espécies citadas em listas da CITES, com ocorrência para a região dos empreendimentos da Mineração Usiminas.

**Quadro 22** – Relação de Mamíferos Registrados na Lista CITES.

ORDEM Família	Espécie	Nome Comum	Anexos CITES		Pressão de Caça e/ou Captura
			I	II	
CARNÍVORA					
Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	Cachorro-do-mato		II	D, X
	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	Lobo-guará		II	P, X
Felidae	<i>Leopardus tigrinus</i>	Gato-do-mato	I		P, X
	<i>Leopardus pardalis</i>	Jaguar	I		P, X
Mustelidae	<i>Lontra longicaudis</i>	Lontra	I		D

**Legenda:** Pressão de caça e/ou captura: x = animal procurado como animal de estimação ou para colecionadores; c = animal de interesse pela carne e/ou ossos; p = animal de interesse pelo couro, garras e/ou dentes; d = animal que causa danos à agricultura ou pecuária.

Algumas espécies que não aparecem na listagem CITES, mas que podem ser consideradas espécies cinegéticas, ou seja, associadas à caça, também foram registradas: o tatu (*Dasyopus novemcinctus*), a paca (*Cuniculus paca*) e a capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*), os quais compreendem um grupo de mamíferos reconhecidamente bastante apreciados para consumo humano.

## k) Espécies Endêmicas

Durante as cinco campanhas do monitoramento foram registradas segundo PAGLIA (2012), duas espécies de caráter endêmico para o Bioma Mata Atlântica: o esquilo *Guerlinguetus ingrami* e o primata *Callicebus nigrifrons*, sendo que este último é endêmico não apenas do bioma com também do Brasil.

## l) Considerações Finais

Os dados obtidos com a conclusão dos levantamentos de campo após cinco campanhas revelam uma mastofauna potencialmente rica e abundante, se consideradas as características da região estudada. A ocorrência de espécies indicadoras da qualidade

ambiental sugere que o mosaico de fisionomias encontradas na região apresenta um relativo grau de conservação dentre os fragmentos de mata distribuídos ao longo das áreas.

As presenças de espécies ameaçadas registradas através de vestígios e visualizações demonstram um ambiente com disponibilidade de recursos, capaz de sustentar os diferentes níveis tróficos de uma comunidade.

As espécies de caráter generalistas registradas, como o quati (*Nasua nasua*), cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) e o tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*) podem servir como indicadores de alteração do uso do habitat.

Observa-se que dentre as seis áreas amostrais monitoradas observou-se a dominância de certas espécies em duas delas (Áreas 1 e 3); no entanto levando-se em consideração que mamíferos de médio e grande porte têm grandes áreas de vida e se deslocam por grandes extensões, o fato não demonstra necessariamente a qualidade do ambiente uma vez que estas espécies podem apenas se deslocar pelas áreas sem utilizá-las efetivamente como sítios de alimentação, abrigo ou reprodução.

**Quadro 23** - Registros de Médios e Grandes Mamíferos na Serra Azul –2012/2013/2014.

Ordem / Família / Espécie	Nome Comum	Tipo de Registro	Campanha em que ocorreu o registro	Categoria de Ameaça ( <sup>1</sup> nacional; <sup>2</sup> estadual)
<b>CINGULATA</b>				
<b>Dasypodidae</b>				
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Tatu-galinha	Ve, Pe	2 e 5	
<b>PRIMATES</b>				
<b>Cebidae</b>				
<i>Callithrix penicillata</i>	Mico-estrela	Vi, Vo	1ª, 2ª, 3ª, 4ª e 5ª	
<i>Callicebus nigrifrons</i>	Guigó	Vo	1ª, 2ª, 3ª e 5ª	
<b>ARTYIODACTYLA</b>				
<b>Cervidae</b>				
<i>Mazama americana</i>	Veado	Pe, CT	1ª, 2ª, 3ª e 5ª	
<b>CARNIVORA</b>				
<b>Felidae</b>				
<i>Leopardus pardalis</i>	Jaguaritica	Pe	1ª, 2ª, 3ª, 4ª e 5ª	Vu <sup>2</sup>
<i>Leopardus tigrinus</i>	Gato-do-mato	Fe, Pe	2ª e 3ª	Vu <sup>1</sup> , Vu <sup>2</sup>
<i>Leopardus sp.</i>	Gato-do-mato	Ve, Pe	1ª e 2ª	
<i>Puma concolor</i>	Onça-Parda	Ve, Pe	3ª e 4ª	Vu <sup>1</sup> , Vu <sup>2</sup>
<b>Mephitidae</b>				
<i>Conepatus semistriatus</i>	Jaratataca	Pe	1ª e 2ª	
<b>Canidae</b>				
<i>Cerdocyon thous</i>	Cachorro-do-mato	Ve, Pe, Vi, CT	1ª, 2ª, 3ª, 4ª e 5ª	

<i>Chrysocyon brachyurus</i>	Lobo-guará	Ve, Pe, Vi, CT	1ª, 2ª, 3ª, 4ª e 5ª	Vu <sup>1</sup> , Vu <sup>2</sup>
<b>Mustelidae</b>				
<i>Lontra longicaudis</i>	Lontra	Pe	1ª	Vu <sup>2</sup>
<b>Procyonidae</b>				
<i>Procyon cancrivorus</i>	Mão-pelada	Pe, CT	1ª, 2ª, 3ª, 4ª e 5ª	
<i>Nasua nasua</i>	Quati	Ve, Pe, CT	1ª, 2ª, 3ª, 4ª e 5ª	
<b>RODENTIA</b>				
<b>Caviidae</b>				
<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i>	Capivara	Ve, Pe	1ª e 5ª	
<b>Sciuridae</b>				
<i>Guerlinguetus ingrami</i>	Esquilo	Vi	1ª, 3ª e 5ª	
<b>Cuniculidae</b>				
<i>Cuniculus paca</i>	Paca	Pe	1ª, 2ª e 3ª	
<b>LAGOMORPHA</b>				
<b>Leporidae</b>				
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Tapeti	Vi, Pe, CT	1ª, 3ª, 4ª e 5ª	
<b>PILOSA</b>				
<b>Myrmecophagidae</b>				
<i>Tamandua tetradactyla</i>	Tamandua-mirim	Ve	3ª e 5ª	
Referência para categoria de ameaça: <sup>1</sup> Portaria MMA Nº 444, de 17 de dezembro de 2014 ; <sup>2</sup> DN COPAM Nº 147, de 30 de abril de 2010.				
Legenda: En – entrevista; Pe – pegada; Vi – visualização; Ve – vestígio; Vo – vocalização; CT – camera trap.				

### 5.2.2.2.3 - HERPETOFAUNA

#### a) Metodologia

##### Período de Amostragem



Foram realizadas cinco campanhas semestrais no âmbito do Programa de Monitoramento da Herpetofauna da Mineração Usiminas, no período de 2012 a 2014.

**Quadro 24** - Datas das campanhas de monitoramento da Herpetofauna.

Campanha	Grupo Faunístico - Herpetofauna	Profissional Responsável
	Data das campanhas	
Estação chuvosa		Eduardo Rios Gonçalves Biólogo - CRBio 049560/05-D
1º Campanha	26/02/2012 a 03/03/2012	
Estação seca		
2º Campanha	13/08/2012 a 18/08/2012	
Estação chuvosa		
3º Campanha	04/02/2013 a 09/02/2013	
Estação seca		
4º Campanha	27/08/2013 a 31/08/2013	
Estação Chuvosa		
5º Campanha	12/02/2014 a 18/02/2014	

## b) Área de Estudo

O presente estudo buscou monitorar as espécies da herpetofauna ocorrentes na região de Serra Azul, visando ainda à identificação das especificidades ambientais de cada uma e as condições oferecidas pelas referidas áreas amostrais.

Os pontos de amostragem foram escolhidos de acordo com suas características ambientais, considerando principalmente as condições de estratificação vegetal e grau de descaracterização por ação antrópica. Segue uma listagem com os pontos utilizados no estudo:

**Tabela 18 - Pontos de Monitoramento da Herpetofauna.**

Número da Área de Amostragem	Elevação (m)	Coordenadas Geográficas (UTM 23 K)
1	1006	0567575/ 7773745
2	980	0567633/ 7773516
3*	832	0564451/ 7770351
4*	842	0564477/ 7770419
5*	828	0564521/ 7770557
6*	830	0564545/ 7770591
7*	837	0564371/ 7770418
8*	867	0563674/ 7771009
9*	854	0563256/ 7772026
10*	860	0563025/ 7770765
11*	868	0562917/ 7770757
12*	878	0562847/ 7770690
13	938	0559935/ 7771518
14	908	0559429/ 7770832
15	895	0559960/ 7770738
16**	976	0557425/ 7769749
17	910	0554589/ 7771769
18	942	0554772/ 7771935
19	906	0554864/ 7772714
20	876	0555502/ 7773650
21	876	0556192/ 7774106
22	900	0555789/ 7773054
23	1044	0556521/ 7772180
24	881	0556975/ 7774588
25	886	0558019/ 7774598
26	930	0558986/ 7774404
27	1018	0557235/ 7773220
28	974	0558103/ 7773309
29	976	0562844/ 7775353
30	972	0565689/ 7776183
31***	956	0556686/ 7768620
32***	947	0557254/ 7768923
33***	967	0557549/ 7769173

**Legenda** - \* – Pontos amostrados somente nas duas primeiras campanhas. \*\* - Ponto não amostrado na quinta campanha. \*\*\* - Pontos amostrados a partir da quarta campanha.

### c) Procura Ativa Limitada por Tempo (PALT) Diurna e Noturna

Todos os pontos escolhidos foram investigados pelo método de censos diurnos e noturnos (Procura Ativa Limitada por Tempo), por encontro visual (HEYER *et al.*, 1994) e zoofonia (através do canto dos machos em atividade), preocupando-se minuciosamente com os estratos vegetais, abrigos e poças, todos ambientes propícios para o encontro visual desta zocenose.

Durante o dia, entre 06:00 e 11:00, além do reconhecimento das condições de acesso para a amostragem noturna, as áreas de amostragem foram visitadas a fim de se registrar qualquer ocorrência de répteis por encontro visual (HEYER *et al.*, 1994), ou ainda detectar indícios de atividade reprodutiva de anfíbios, tais como desovas e girinos dentro dos corpos d'água.

No período noturno, as amostragens iniciaram após o ocaso entre 17:30 e 18:30 e terminaram entre 22:00 e 23:00h, utilizando-se de lanternas de mão e bota de borracha para percorrer os entornos de todos esses ambientes supracitados.

**Quadro 25 - Esforço amostral do estudo.**

<b>PALT</b>	<b>Pontos Amostrais 01 a 30</b>
Campanha 01	30 min/ homem pra cada ponto amostral diurno
	50 min/ homem pra cada ponto amostral noturno
Total pra Cada Ponto Amostral	80 min/ homem
Total da Campanha 01	2400 min/homem
<b>PALT</b>	<b>Pontos Amostrais 01 a 30</b>
Campanha 02	30 min/ homem pra cada ponto amostral diurno
	50 min/ homem pra cada ponto amostral noturno
Total pra Cada Ponto Amostral	80 min/ homem
Total da Campanha 02	2400 min/ homem
<b>PALT</b>	<b>Pontos Amostrais 01 a 30 (Exceto 03 a 12)</b>
Campanha 03	30 min/ homem pra cada ponto amostral diurno
	50 min/ homem pra cada ponto amostral noturno
Total pra Cada Ponto Amostral	80 min/ homem
Total da Campanha 03	1600 min/ homem
<b>PALT</b>	<b>Pontos Amostrais 01 a 33 (Exceto 03 a 12)</b>
Campanha 04	30 min/ homem pra cada ponto amostral diurno
	50 min/ homem pra cada ponto amostral noturno
Total pra Cada Ponto Amostral	80 min/ homem
Total da Campanha 04	1840 min/ homem
<b>PALT</b>	<b>Pontos Amostrais 01 a 33 (Exceto 03 a 12)</b>
Campanha 05	30 min/ homem pra cada ponto amostral diurno

	50 min/ homem pra cada ponto amostral noturno
Total pra Cada Ponto Amostral	80 min/ homem
Total da Campanha 05	1840 min/ homem
<b>TOTAL DAS CAMPANHAS</b>	<b>168 horas/ homem</b>

#### **d) Amostragens de Estrada e Ocasional**

As amostragens de estrada e ocasional foram feitas nos trechos percorridos entre os pontos de monitoramento diurnos e noturnos.

#### **e) Entrevistas com Moradores Locais**

Foram também realizadas entrevistas com moradores locais em pequenas propriedades rurais, nas proximidades da Mineração Usiminas, visando à obtenção de dados sobre a ocorrência de espécies, principalmente de serpentes.

#### **f) Análise de Dados**

A coleta de dados através da metodologia Procura Ativa Limitada por Tempo permite a elaboração de índices estatísticos por meio da contabilização dos indivíduos e espécies capturados. O índice de diversidade de Shannon–Weaver (H') é calculado com base no número de indivíduos por espécie através do programa de análise de dados estatísticos PAST, gerando um índice de diversidade para cada área amostrada.

Para cálculo da diversidade de espécies foi utilizado o índice de Shannon – Wiener, que segundo Fonseca (1989) é o método estatístico mais utilizado na caracterização das comunidades silvestres, calculado através da seguinte fórmula:

$$H' = - \sum (p_i) \ln(p_i)$$

Onde,  $p_i$  é a proporção de indivíduos da mesma espécie.

A curva do coletor de espécies é apresentada de acordo com o número de táxons registrados durante os dias de execução do monitoramento, buscando identificar a estabilização da amostragem.

Com a compilação dos dados é apresentado os índices de similaridade para se averiguar a semelhança entre as áreas amostradas e do coletor para verificar a suficiência amostral.

Como forma de verificar a distribuição dos indivíduos por espécie, também é utilizado o índice de Equitabilidade (J'), que verifica o grau de homogeneização da comunidade presente nas áreas estudadas.

## g) Resultados

### • Riqueza de Espécies, Composição e Aspectos Biológicos

O estudo conduzido na região de Serra Azul na área de influência dos empreendimentos da Mineração Usiminas, apontou a ocorrência de 29 espécies da Herpetofauna, com registros de 22 representantes para a Classe Amphibia e 07 para a Classe Reptilia.

**Quadro 26 – Espécies de Anfíbios e Répteis registradas no estudo.**

ANFÍBIOS									
Espécie	Nome Popular	Tipo de Registro	Metodologia	Estação	Campanha	Status	Categoria de Ameaça		
							EST	BRA	IUCN
<b>Família Bufonidae</b>									
<i>Rhinella schneideri</i>	Sapo Cururu	V	PALT	C, S	1 <sup>a</sup> , 3 <sup>a</sup> , 4 <sup>a</sup> , 5 <sup>a</sup>		X	X	LC
<i>Rhinella ornata</i>	Sapo	V	CC	C	1 <sup>a</sup>	EN	X	X	LC
<i>Rhinella pombali</i>	Sapo Cururu	V, Z	PALT, CC	C, S	2 <sup>a</sup> , 3 <sup>a</sup> , 4 <sup>a</sup> , 5 <sup>a</sup>	EN	X	X	LC
<i>Rhinella rubescens</i>	Sapo Cururu	V, Z	PALT, CC	C, S	2 <sup>a</sup> , 3 <sup>a</sup> , 5 <sup>a</sup>		X	X	LC
<b>Família Microhylidae</b>									
<i>Elachistocleis ovalis</i>		Z	PALT	C	3a		X	X	LC
<b>Família Odontophrynidae</b>									
<i>Odontophrynus cultripes</i>	Sapo escavador	V, Z	PALT, CC	C, S	1 <sup>a</sup> , 2 <sup>a</sup> , 3 <sup>a</sup> , 4 <sup>a</sup> , 5 <sup>a</sup>		X	X	LC
<b>Família Craugastoridae</b>									
<i>Haddadus binotatus</i>	Rã do folhicho	V	PALT	S	4a		X	X	LC
<b>Família Leptodactylidae</b>									
<i>Leptodactylus latrans</i>	Rã manteiga	V, Z	PALT	C	1 <sup>a</sup> , 3 <sup>a</sup> , 5 <sup>a</sup>	CI	X	X	LC
<i>Leptodactylus fuscus</i>	Caçote	V, Z	PALT, CC	C	1 <sup>a</sup> , 3 <sup>a</sup> , 5 <sup>a</sup>		X	X	LC
<i>Leptodactylus labyrinthicus</i>	Rã pimenta	V	PALT	C	1 <sup>a</sup> , 5 <sup>a</sup>	CI	X	X	LC
<i>Physalaemus cuvieri</i>	Rã cachorro	V	PALT	C,S	3 <sup>a</sup> , 4 <sup>a</sup> , 5 <sup>a</sup>		X	X	LC
<i>Leptodactylus marmoratus</i>	Rã	V	PALT	C	3 <sup>a</sup>		X	X	LC
<b>Família Hylidae</b>									
<i>Hypsiboas albopunctatus</i>	Perereca cabrinha	V, Z	PALT	C, S	1 <sup>a</sup> , 2 <sup>a</sup> , 3 <sup>a</sup> , 4 <sup>a</sup> , 5 <sup>a</sup>		X	X	LC
<i>Hypsiboas polytaenius</i>	Perereca de pijama	V, Z	PALT	C, S	1 <sup>a</sup> , 2 <sup>a</sup> , 3 <sup>a</sup> , 4 <sup>a</sup> , 5 <sup>a</sup>	EN	X	X	LC
<i>Hypsiboas lundii</i>	Perereca	V, Z	PALT	C, S	1 <sup>a</sup> , 2 <sup>a</sup> , 4 <sup>a</sup>		X	X	LC
<i>Hypsiboas faber</i>	Sapo ferreiro	V, Z	PALT	C, S	1 <sup>a</sup> , 2 <sup>a</sup> , 3 <sup>a</sup> , 4 <sup>a</sup> , 5 <sup>a</sup>	EN	X	X	LC
<i>Hypsiboas pardalis</i>	Perereca	V, Z	PALT	C, S	1 <sup>a</sup> , 2 <sup>a</sup> , 3 <sup>a</sup> , 4 <sup>a</sup> , 5 <sup>a</sup>	EN	X	X	LC
<i>Dendropsophus</i>	Perereca de	V, Z	PALT	C, S	1 <sup>a</sup> , 2 <sup>a</sup> , 3 <sup>a</sup>		X	X	LC

<i>minutus</i>	ampulheta				4 <sup>a</sup> , 5 <sup>a</sup>				
<i>Dendropsophus rubicundulus</i>	Pererequinha verde	V, Z	PALT	C	5 <sup>a</sup>		X	X	LC
<i>Bokermannohyla circumdata</i>	Perereca da mata	V	PALT	C, S	1 <sup>a</sup> , 2 <sup>a</sup> , 3 <sup>a</sup> , 4 <sup>a</sup> , 5 <sup>a</sup>	EN	X	X	LC
<i>Scinax fuscovarius</i>	Pererequinha	Z	PALT	S	3 <sup>a</sup>				
<i>Scinax sp.</i>	Pererequinha	Z	PALT	S	2 <sup>o</sup>				
RÉPTEIS									
Espécie	Nome Popular	Tipo de Registro	Metodologia	Estação	Campanha	Status	Categoria de Ameaça		
							EST	BRA	IUCN
Família Dipsadidae									
<i>Philodryas olfersii</i>	Cobra cipó	V	CC, E	C	1 <sup>a</sup>		X	X	LC
<i>Oxyrhopus trigeminus</i>	Coral falsa	V	PALT, CC, E	C	3 <sup>a</sup>		X	X	LC
<i>Sibynomorphus mikanii</i>	Dormideira	V	PALT, CC, E	C	1 <sup>a</sup> , 3 <sup>a</sup>		X	X	LC
<i>Erythrolamprus aesculapii</i>	Coral falsa	V	CC	C	5 <sup>a</sup>		X	X	LC
Família Viperidae									
<i>Bothrops jararaca</i>	Jararaca	V	CC, E	C	1 <sup>a</sup> , 3 <sup>a</sup>	IM	X	X	LC
<i>Crotalus durissus</i>	Cascavél	V	CC, E	C	1 <sup>a</sup>	IM	X	X	LC
Família Teiidae									
<i>Salvator merianae</i>	Teiú	-	E	-	1 <sup>a</sup>	CI	X	X	LC

**Legenda:** Tipo de registro: V (Visualização); Z (Zooфония); Metodologia: PALT (Procura Ativa Limitada por Tempo), CC (Censo de Carro), E (Entrevista); Estação: C (Chuvosa); S (Seca); Status: Endêmica (EN) (Frost, 2013), Cinegética (CI), Importância Médica (IM), Grau de Ameaça: EST (Estadual – DN 147 COPAM, 2010), BRA (MMA, Portaria 444/2014), IUCN (Mundial – IUCN, 2015) LC: Least Concern: sem ameaça.

### 5.2.2.3 - INVENTÁRIO DE FAUNA PRODUZIDO PELA ARCELORMITTAL NA ÁREA DO PROCESSO DNPM 812.593/73

Tendo como referência os estudos e levantamentos primários desenvolvidos pela ECOLAB, em Programa de Monitoramento da Mineração Usiminas, em área ampla que envolve aquela focalizada no presente licenciamento ambiental, qual seja, a ampliação da lavra na área do Processo DNPM nº 812.593/73, procurou-se complementar este trabalho por meio de um adensamento das investigações incidindo predominantemente nas áreas a serem diretamente afetadas pela atividade minerária futura.

Esse adensamento compreendeu a realização de duas campanhas distintas, nas estações chuvosa (fevereiro, 2015) e seca (maio/2015).

#### 5.2.2.3.1 - SÍNTESE METODOLÓGICA

Para a identificação da biota animal autóctone do local onde se pretende o licenciamento ambiental, na localidade denominada “Mina Oeste”, da ArcelorMittal, no município de Itatiaiuçu, no Estado de Minas Gerais, foram adotados os seguintes procedimentos:

- Pesquisa bibliográfica em documentos e mapas oficiais

- Inventário Faunístico de Campo: Efetuado no período chuvoso e seco, conforme preconizado na Instrução Normativa IBAMA nº 146/2007, tendo sido as áreas de influência direta e indiretas percorridas a pé (caminhamentos) e, distâncias maiores percorridas em veículo automotor de passeio, onde os elementos da biota silvestre autóctone foram listados pela sua ordem natural de ocorrência.

- Entrevistas diretivas estimuladas participantes: Esta etapa consistiu na formulação de perguntas previamente elaboradas, dirigidas à moradores da localidade e das proximidades.

#### 5.2.2.3.2 - DISTRIBUIÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM

Os pontos de amostragem foram distribuídos visando contemplar toda a variação ambiental existente nas áreas que sofrerão impactos, para que a maior parte de riqueza local seja amostrada.

Foram empregadas diversas formas para sistematizar a distribuição dos pontos de amostragem, como seleção em pontos dispostos a intervalos regulares, pontos aleatórios distribuídos pela área de influência do empreendimento e pontos selecionados propositalmente em razão de suas características ambientais.

Além de amostrar a área que será diretamente afetada, a amostragem de pontos na área de influência direta do empreendimento foi considerada importante.



**Tabela 19 – Pontos do levantamento de fauna na campanha complementar.**

PONTO	COORDENADAS		Z	CAMPANHAS										
	X	Y		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	5.586.869.118	77.724.701.982	1280	X	X				X	X				
2	5.587.972.446	77.725.142.223	1288	X	X				X	X				
3	5.588.738.425	77.725.316.733	1307	X	X				X	X				
4	5.589.389.309	77.725.939.416	1313	X	X				X	X				
5	5.590.279.938	77.726.377.666	1301	X	X				X	X				
6	5.591.847.616	77.726.782.212	1284	X	X				X	X				
7	5.592.855.692	77.727.079.672	1280	X	X				X	X				
8	5.593.185.103	77.727.857.035	1273	X	X				X	X				
9	5.593.302.408	77.728.716.860	1260	X	X				X	X				
10	5.593.972.635	77.729.518.019	1252	X	X				X	X				
11	5.594.945.493	77.729.795.649	1270	X	X				X	X				
12	5.596.120.260	77.729.327.645	1282	X	X				X	X				
13	5.595.139.214	77.728.259.185	1292	X	X				X	X				
14	5.596.025.008	77.727.701.530	1283	X	X				X	X				
15	5.596.783.851	77.727.417.633	1268	X	X				X	X				
16	5.596.294.023	77.726.433.783	1245	X	X				X	X				
17	5.584.168.717	77.723.073.085	1240	X	X				X	X				
18	5.580.424.428	77.722.413.571	1234	X	X				X	X				
19	5.577.287.632	77.718.819.574	1200	X	X				X	X				
20	5.582.041.902	77.717.497.538	1195	X	X				X	X				
21	5.586.727.213	77.719.227.048	1230	X	X				X	X				
22	5.588.260.102	77.723.958.539	1298	X	X				X	X				
23	5.592.009.123	77.725.592.365	1281	X	X				X	X				
24	5.598.901.629	77.721.642.953	1036			X					X			
25	5.597.852.938	77.724.448.595	1125			X					X			
26	5.598.078.139	77.731.055.596	1270			X					X			
27	5.600.255.377	77.732.576.711	1262			X					X			
28	5.602.355.545	77.733.642.134	1315			X					X			
29	5.603.375.297	77.731.098.761	1248			X					X			
30	5.600.542.717	77.730.157.832	1250			X					X			
31	5.596.384.616	77.739.706.912	1065				X	X				X	X	
32	5.596.758.529	77.738.358.102	1075				X	X				X	X	
33	5.583.462.916	77.738.350.778	1005				X	X				X	X	
34	5.585.435.845	77.734.697.728	1010				X	X				X	X	
35	5.585.750.631	77.727.052.537	1180				X	X				X	X	
36	5.584.366.267	77.727.738.132	1145				X	X				X	X	
37	5.586.404.275	77.729.026.491	1025				X	X				X	X	
38	5.588.655.152	77.731.153.100	1028				X	X				X	X	

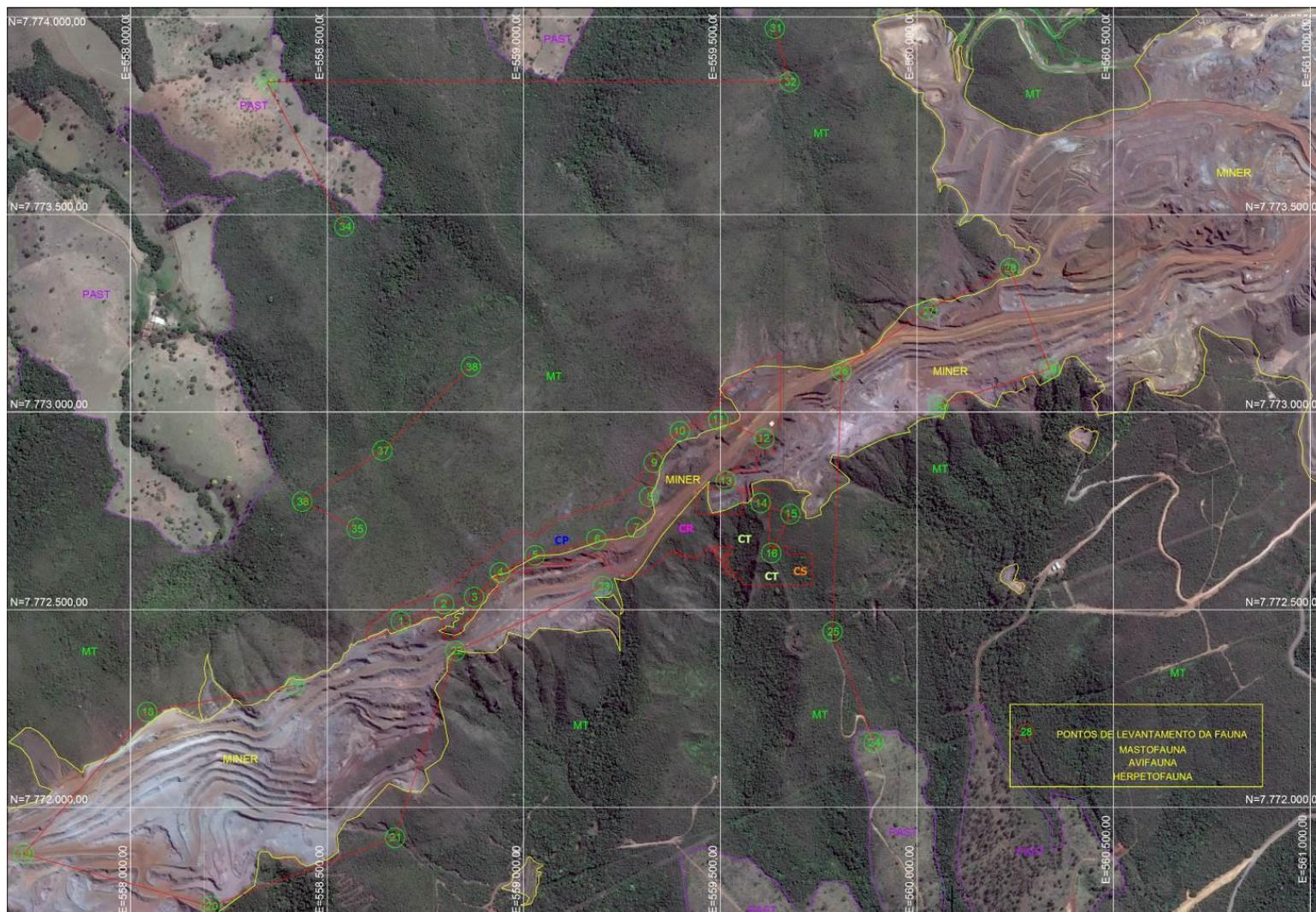


Figura 47 - Distribuição dos pontos de amostragem de fauna, do levantamento complementar, realizado nas áreas de influência do empreendimento.

### 5.2.2.3.3 - ESFORÇO E EFICIÊNCIA AMOSTRAL

O esforço e a eficiência de amostragem ideal variam em razão do tamanho da área e de sua heterogeneidade, uma vez que áreas muito extensas e / ou muito heterogêneas demandam um maior número de unidades amostrais.

As incursões no campo, que contemplaram estações chuvosa (fevereiro, 2015) e seca (maio, 2015).

A equipe era composta por 3 biólogos e 1 auxiliar (médico veterinário) e, as incursões foram realizadas no período matutino, vespertino, crepuscular e noturno, sendo que em cada período, as amostragens dos espécimes da fauna tiveram a duração de 03 (três) horas cada um, perfazendo o total diário de 12 horas. Por motivos de segurança e razões logísticas, a equipe trabalhou sempre em conjunto, com todos os seus membros participantes.

**Tabela 20** – Esforço amostral na campanha de levantamento da fauna complementar.

DIA	EQUIPE POR PERÍODO				Horas/dia
	Matutino (3 h)	Vespertino (3 h)	Crepuscular (3 h)	Noturno (3 h)	
1º	Avi/Masto/Herpeto	Avi/Masto/Herpeto	Avi/Masto/Herpeto	Avi/Masto/Herpeto	12 h
2º	Avi/Masto/Herpeto	Avi/Masto/Herpeto	Avi/Masto/Herpeto	Avi/Masto/Herpeto	12 h
3º	Avi/Masto/Herpeto	Avi/Masto/Herpeto	Avi/Masto/Herpeto	Avi/Masto/Herpeto	12 h
4º	Avi/Masto/Herpeto	Avi/Masto/Herpeto	Avi/Masto/Herpeto	Avi/Masto/Herpeto	12 h
5º	Avi/Masto/Herpeto	Avi/Masto/Herpeto	Avi/Masto/Herpeto	Avi/Masto/Herpeto	12 h
				<b>Total de horas</b>	<b>60 Horas</b>

### Considerações sobre o esforço e eficiência amostral

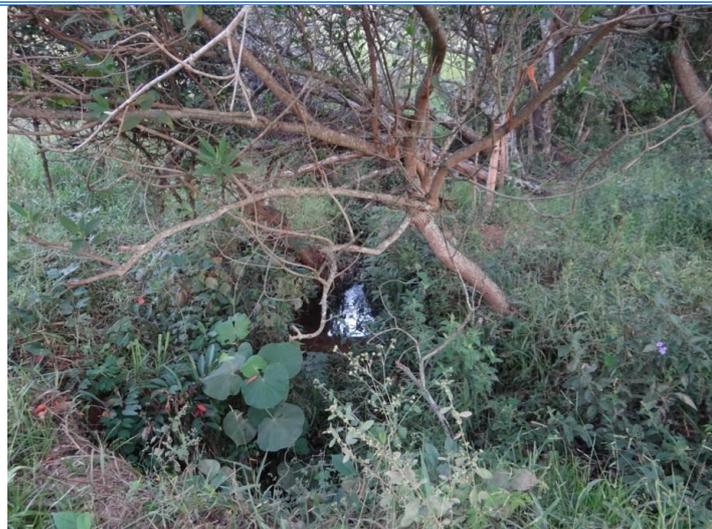
As buscas por anfíbios, particularmente por biontes da anurofauna, concentraram-se nos períodos crepusculares e noturnos, especialmente por zoofonia ou bioacústica, busca ativa e, observações diretas e indiretas *ad libitum*.

Foram instalados nos ambientes lênticos e lóticos 02 (dois) covos (feitos de garrafas *pet* transparentes, devidamente identificados, com os nomes das empresas e do responsável técnico), sendo um de uma entrada e outro com duas entradas com larvas de *Tenebrio molitor* e, frutas (atração olfativa).





Ambiente lacustre na localidade denominada localmente por “Biriba” (Dona Onis), tendo no segundo plano uma das vertentes da área pretendida, um dos ambientes estudados na busca por representantes da anurofauna.



Córrego Capão, um dos ambientes lóticos estudados. Aspecto do mesmo após a via pública.

Nos esforços para a identificação dos répteis (lagartos e serpentes), foram adotadas diferentes metodologias, as mais adequadas, de acordo com as características biológicas de cada ordem.

Os lacertílios foram procurados principalmente em locais abertos, mais ensolarados, junto e sobre as rochas e, entre elas (frestas), por serem seus nichos. Para os ofídios foram

realizadas buscas ativas no entremeio à serapilheira, troncos caídos, tocas de outros animais, cupinzeiros (ninhos de *Termitidae*) e, na vegetação herbácea e arbustiva.

Para registro da avifauna foi empregado como o principal método de amostragem a utilização de pontos fixos (nos locais onde foram instaladas iscas mistas), não se descartando as combinações das demais metodologias de buscas ativas e, bioacústica.



Biólogo em efetivo inventário da avifauna (fotografias, *play back* e, mira telescópica).



Para o registro da mastofauna terrestre foram realizados esforços com emprego de metodologias combinadas, como buscas ativas diurnas por vestígios (pegadas, restos alimentares, *et caetra*), censos crepusculares e noturnos, armadilhamento físico (armadilhas do tipo Tomahawk; Processo IEF nº.: 09000004505/2.014/ERFB-CS/MG; Autorização nº.: 028.026/2.015/MG; Período de Validade: de 06/04/2.015 a 06/04/2.016; todas etiquetadas) e fotográfico, instalação de iscas diversas, busca ativa por ambientes preferenciais (nichos) e, “esperas” nas proximidades de tocas.



Armadilhas Tomahawk preparadas para captura de pequenos mamíferos, instaladas em diversos ambientes, objetivando a otimização do inventário da mastofauna.



Armazenamento fotográfico com câmeras tipo *Trap*, instaladas nos mais diversos ambientes, , objetivando a otimização do inventário da mastofauna.

Para a anurofauna, herpetofauna e mastofauna não foram produzidos gráficos e a curva cumulativa de espécies que dá a estimativa de riqueza de espécies, em função do pequeno número de registros e, por ainda no caso da curva cumulativa, demandar unidades amostrais diversas, o que não ocorre no ambiente do presente estudo (campo rupestre e cerrado *strictu sensu*, em uma área de 20,9 hectares, ou 0,209 Km<sup>2</sup>).

#### 5.2.2.4 - DETERMINAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

O diagnóstico ambiental do meio biótico e a identificação da fauna adotou a seguinte metodologia para a determinação das áreas de influência direta e indiretas:

↳ Área Diretamente Afetada (ADA): compreende o espaço físico pretendido para a expansão da frente de lavra, ocupando 20 hectares;

↳ Área de Influência Direta (AID): compreende o espaço físico passível de ser afetado pelo desenvolvimento do projeto de expansão da frente de lavra, quer sejam eles positivos ou negativos;

↳ Área de Influência Indireta (AII): compreende os ambientes do entorno da área de gestão do empreendimento.

### 5.2.2.5 - RESULTADOS

Após terem sido realizadas as duas campanhas de levantamento focalizando os grupos de mastofauna, avifauna e herpetofauna, utilizando-se as diversas técnicas disponíveis, e tendo ainda como referência os estudos realizados em área mais abrangente pela Mineração Usiminas, apontaram a ocorrência de 73 espécies de avifauna, com 19 ordens e 26 famílias; 14 espécies da Herpetofauna, com registros de 02 ordens e 5 famílias; e 14 espécies de mastofauna, com registros de 9 ordens e 14 famílias .

As listagens das espécies registradas são apresentadas no Quadro 27 , Quadro 28 e Quadro 29 , obedecendo aos arranjo taxonômicos propostos por SEGALLA et al. (2012) e BÉRNILS e COSTA (2012):



5.2.2.5.1 - AVIFAUNA

Quadro 27 - Espécies da avifauna registradas nas áreas de influência do empreendimento.

ESPÉCIES DA AVIFAUNA REGISTRADAS EM ITATIAIUÇU - SERRA AZUL - 2015 - PERÍODO SECO E CHUVOSO

Nome Científico	Nome Popular ou Vernáculo	Área Amostral de Registro:										Constância: 1 / 2 / 3	Abundância: 0 / 1 / 2 / 3	Status:		
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10					
Ordem TINAMIFORMES																
Família TINAMIDAE																
<i>Crypturellus parvirostris</i>	inhambu-chororó		❖									❖	1	2	NC / CI	
Ordem GALLIFORMES																
Família CRACIDAE																
<i>Penelope obscura</i>	jacuaçu	❖									❖		1	2	NC / CI	
Ordem CICONIIFORMES																
Família ARDEIDAE																
<i>Egretta thula</i>	garça-branca-pequena	❖									❖		1	2	NC	
Ordem FALCONIFORMES																
Família CATHARTIDAE																
<i>Coragyps atratus</i>	urubu-de-cabeça-preta	❖		❖		❖			❖			❖	2	3	NC	
Família ACCIPITRIDAE																
<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó		❖										1	1	NC	
Família FALCONIDAE																
<i>Caracara plancus</i>	caracará	❖											1	1	NC	
<i>Falco femoralis</i>	falcão-de-coleira	❖											1	1	NC	
<i>Falco sparverius</i>	quiri-quiri		❖						❖				1	1	NC	
<i>Milvago chimachima</i>	pinhé		❖	❖									1	2	NC	
Ordem GRUIFORMES																
Família RALLIDEA																
<i>Laterallus leucopyrrhus</i>	sanã-vermelha										❖		1	1	NC	
Ordem CHARADRIIFORMES																
Família CHARADRIIDAE																
<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero								❖				❖	1	1	NC
Ordem COLUMBIFORMES																
Família COLUMBIDAE																

ESPÉCIES DA AVIFAUNA REGISTRADAS EM ITATIAIUÇU - SERRA AZUL - 2015 - PERÍODO SECO E CHUVOSO

Nome Científico	Nome Popular ou Vernáculo	Área Amostral de Registro:										Constância: 1 / 2 / 3	Abundância: 0 / 1 / 2 / 3	Status:
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10			
<i>Columba speciosa</i>	trocal				❖		❖	❖			❖	2	3	NC / CI
<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-caldo-de-feijão						❖	❖				1	2	NC / CI
<i>Leptotila verreaux</i>	jurití	❖		❖		❖		❖				1	1	NC / CI
<i>Zenaida auriculata</i>	pomba-de-bando					❖						1	1	NC / CI
Ordem PSITTACIFORMES														
Família PSITTACIDAE														
<i>Aratinga leucophthalmus</i>	maracanã		❖									1	1	NC
<i>Forpus xanthopterygius</i>	tuim	❖				❖						1	1	NC
Ordem CUCULIFORMES														
Família CUCULIDAE														
<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto				❖	❖				❖		2	3	NC
<i>Guira guira</i>	anu-branco		❖					❖			❖	2	2	NC
<i>Playa cayana</i>	alma-de-gato					❖						1	2	NC
Ordem STRIGIFORMES														
Família STRIGIDAE														
<i>Otus choliba</i>	corujinha-do-mato							❖			❖	1	2	NC
<i>Athene cunicularia</i>	coruja-buraqueira				❖					❖		1	2	NC
Ordem CAPRIMULGIFORMES														
Família CAPRIMULGIDAE														
<i>Hydropsalis brasiliana</i>	bacurau	❖									❖	1	1	NC
Ordem APODIFORMES														
Família APODIDAE														
<i>Amazilia fimbriata</i>	Beija-flor-de-garganta-verde					❖						1	1	NC
<i>Amazilia lactea</i>	Beija-flor-de-peito-azul					❖						1	1	NC
<i>Chlorostilbon aureoventris</i>	Besourinho-de-bico-vermelho							❖				1	1	NC
<i>Eupetomena macroura</i>	Beija-flor-tesoura	❖										1	1	NC
<i>Thalurania furcata</i>	Beija-flor-tesoura-verde					❖		❖			❖	1	2	NC
Ordem CORACIIFORMES														
Família PICIDAE														
<i>Colaptes campestris</i>	Pica-pau-do-campo							❖				1	1	NC

ESPÉCIES DA AVIFAUNA REGISTRADAS EM ITATIAIUÇU - SERRA AZUL - 2015 - PERÍODO SECO E CHUVOSO

Nome Científico	Nome Popular ou Vernáculo	Área Amostral de Registro:										Constância: 1 / 2 / 3	Abundância: 0 / 1 / 2 / 3	Status:
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10			
<i>Picumnus cirratus</i>	Pica-pau-anão-barrado				❖							1	1	NC
Família RAMPHASTIDAE														
<i>Ramphastos toco</i>	Tucano-toco / Tucanuçu							❖			❖	1	2	NC
Ordem PASSERIFORMES														
Família DENDROCOLAPTIDAE														
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	Arapaçu-do-cerrado				❖						❖	1	2	NC
Família FURNARIIDAE														
<i>Furnarius rufus</i>	João-de-barro			❖								1	1	NC
<i>Synallaxis frontalis</i>	Petrim						❖				❖	1	2	NC
<i>Synallaxis spixi</i>	João-teneném			❖								1	1	NC
Família TYRANNIDAE														
<i>Camptostoma obsoletum</i>	Risadinha							❖				1	1	NC
<i>Colonia colonus</i>	Viúva				❖						❖	1	2	NC
<i>Contopus cinereus</i>	Papa-moscas-cinzento					❖					❖	1	2	NC
<i>Elaenia flavogaster</i>	Guaracava-de-barriga-amarela	❖										1	1	NC
<i>Hirundinea ferruginea</i>	Gibão-de-couro		❖									1	1	NC
<i>Knipolegus lophotes</i>	Maria-preta-de-penacho	❖									❖	1	2	NC
<i>Lathrotriccus euleri</i>	Enferrujado	❖										1	1	NC
<i>Myiarchus swainsoni</i>	Irrê	❖										1	1	NC
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	❖	❖									1	2	NC
<i>Myiophobus fasciatus</i>	Filipe		❖									1	1	NC
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem-te-vi		❖								❖	1	2	NC
<i>Satrapa icterophrys</i>	Suiriri-pequeno	❖										1	1	NC
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Suiriri	❖				❖						1	2	NC
Família HIRUNDINIDAE														
<i>Progne chalybea</i>	andorinha-doméstica-grande			❖								1	1	NC
<i>Progne tapera</i>	andorinha-do-campo	❖										1	1	NC
Família MIMIDAE														
<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo				❖					❖		1	2	NC

ESPÉCIES DA AVIFAUNA REGISTRADAS EM ITATIAIUÇU - SERRA AZUL - 2015 - PERÍODO SECO E CHUVOSO

Nome Científico	Nome Popular ou Vernáculo	Área Amostral de Registro:										Constância: 1 / 2 / 3	Abundância: 0 / 1 / 2 / 3	Status:	
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10				
Família TURDIDAE															
<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-barranqueiro			❖								1	1	NC	
<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	❖									❖	1	2	NC / XE	
Família COEREBIDAE															
<i>Coereba flaveola</i>	cambacica			❖				❖				1	2	NC	
Família THRAUPIDAE															
<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro	❖										1	1	NC / XE	
<i>Schistochlamys ruficapillus</i>	bico-de-veludo	❖										1	1	NC / XE	
<i>Tangara cyanoventris</i>	saíra-douradinha	❖										2	1	NC	
<i>Thraupis palmarum</i>	sanhaço-do-coqueiro	❖										1	1	NC	
<i>Thraupis sayaca</i>	sanhaço-cinzento			❖						❖		1	2	NC	
Família FRINGILLIDAE															
<i>Agelaius ruficapillus</i>	dó-re-mi			❖	❖							1	2	NC	
<i>Coryphospingus pileatus</i>	galinho-da-serra						❖	❖				1	2	NC	
<i>Dacnis cayana</i>	saí-azul					❖						1	1	NC	
<i>Gnorimopsar chopi</i>	pássaro-preto		❖		❖			❖				2	3	NC / XE	
<i>Icterus cayanensis</i>	inhapim		❖	❖								1	2	NC	
<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra		❖									1	1	NC / XE	
<i>Sporophila caeruleascens</i>	coleiro		❖			❖						1	2	NC / XE	
<i>Sporophila lineola</i>	bigodinho	❖										1	1	NC / XE	
<i>Sporophila nigricollis</i>	papa-capim			❖								1	1	NC / XE	
<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu	❖										1	2	NC / XE	
<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico		❖		❖					❖		2	3	NC / XE	
Família PLOCEIDAE															
<i>Passer domesticus</i>	pardal			❖			❖	❖	❖			2	3	NC	
Família ESTRILDIDAE															
<i>Estrilda astrild</i>	bico-de-lacre	❖										1	1	NC	
Família THAMNOPHILIDAE															
<i>Pyriglena leucoptera</i>	Papa-taoca-do-sul	❖										1	1	NC	
Referências:															

ESPÉCIES DA AVIFAUNA REGISTRADAS EM ITATIAIUÇU - SERRA AZUL - 2015 - PERÍODO SECO E CHUVOSO

Nome Científico	Nome Popular ou Vernáculo	Área Amostral de Registro:										Constância: 1 / 2 / 3	Abundância: 0 / 1 / 2 / 3	Status:		
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10					
Constância:		Abundância:										MG: DN COPAM Nº 147/2010 BR: Portaria MMA Nº 444/2014				
1: Espécies acidentais: presentes em menos de 25% dos registros		0: ausente		Corresponde ao número de indivíduos por unidade de superfície ou de volume. Sofre variações no tempo (flutuações estacionais, anuais, ou acidentais) e no espaço (de uma biocenose para outra).										CR: criticamente em perigo EM: endêmica NC: não consta VU: vulnerável CI: cinegética // XE: xerimbabo		
2: Espécies acessórias: presentes em 25 a 50% dos registros		1: raro e disperso														
3: Espécies constantes: presentes em mais de 50% dos registros		2: não raro														
É a relação expressa em forma de porcentagem relacionando o número de coletas contendo a espécie estudada e o número total de coletas efetuadas.		3: abundante														

Ambientes Pesquisados: 1: cerrado (três ambientes), 2: campo rupestre (dois ambientes), 3: ambientes campestres, 4: ambientes laquáticos (lênticos e lótico); 6: borda de floresta estacional semi decidual, 7: interior de floresta estacional semi decidual e, 8: pomares e bordas de estradas.



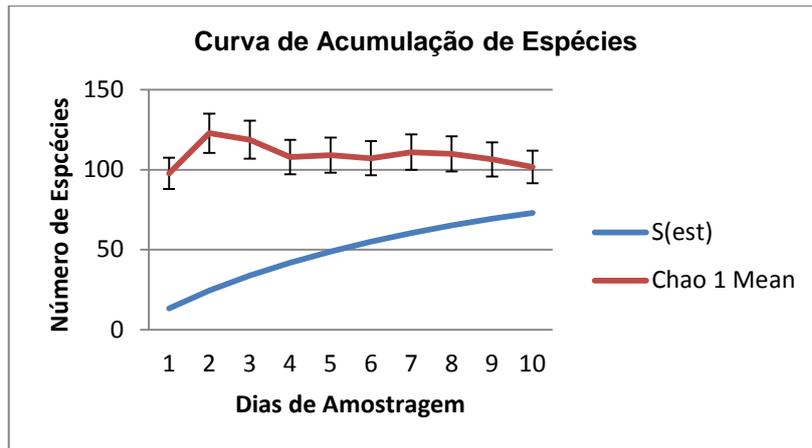


Gráfico 17 - Curva de acumulação de espécies (estimador Chao).

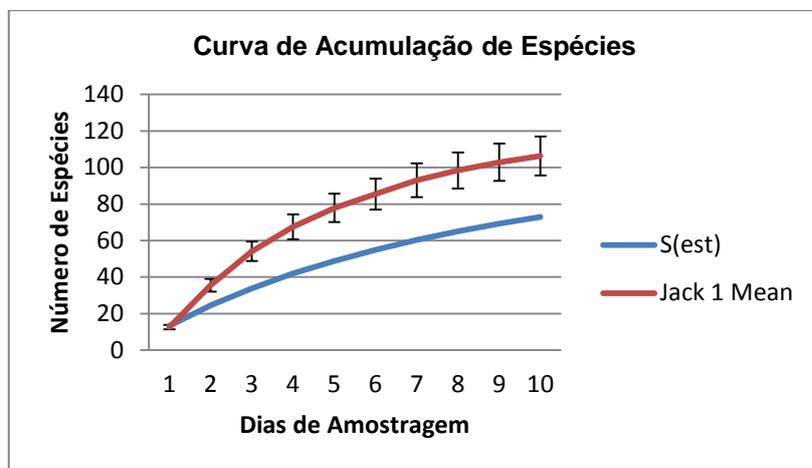


Gráfico 18 - Curva de acumulação de espécies (estimador Jackknife).

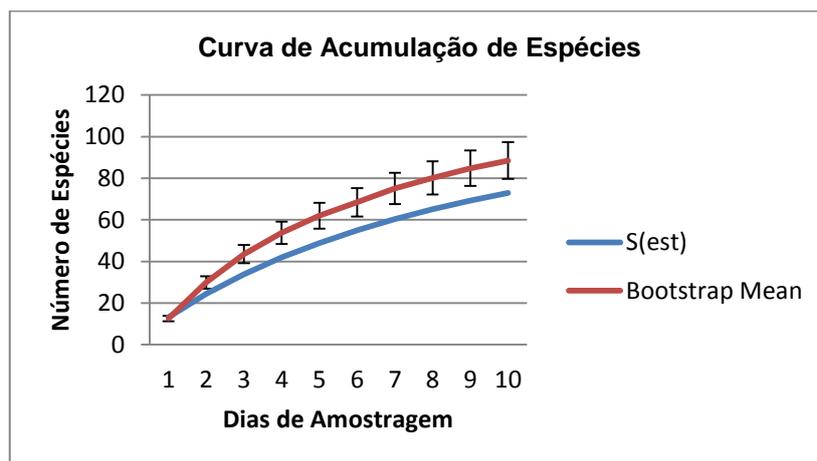


Gráfico 19 - Curva de acumulação de espécies (estimador Bootstrap).



Papa-taoca-do-sul (*Pyriglena leucoptera*) - espécie insetívora (ADA).



Fêmea de baiano (*Sporophila nigricollis*) - espécie que habita áreas campestres (AID).



Fêmea de beija-flor-tesoura-verde (*Thalurania furcata*) - espécie semi-dependente de ambientes florestais (ADA).



Pomba-de-bando (*Zenaida auriculata*) - espécie independente de ambientes florestais (AID).



Saíra-douradinha (*Tangara cyanoventris*) - espécie endêmica do território brasileiro e da Mata Atlântica, nas áreas estudadas da vertente sul da Serra Azul (ADA).



Sanã-vermelha (*Laterallus leucopyrrhus*) - espécie "Deficiente em Dados" no Estado de Minas Gerais, fotografada em brejo na AID da vertente sul da Serra Azul (AID).

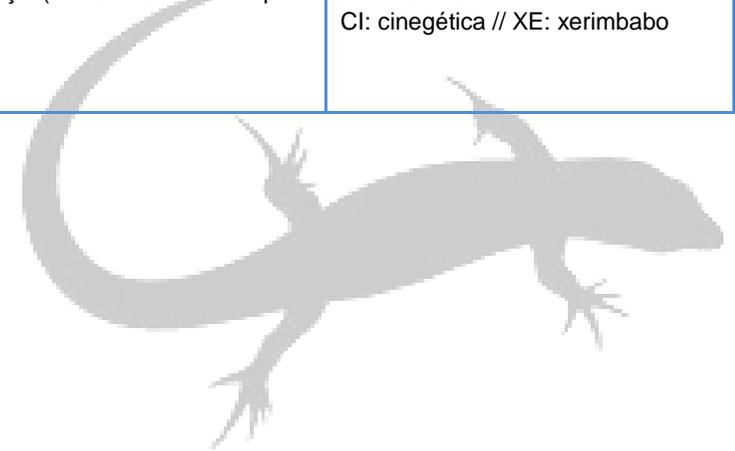
5.2.2.5.2 - HERPETOFAUNA

Quadro 28 - Espécies da herpetofauna registradas nas áreas de influência do empreendimento.

ESPÉCIES DA HERPETOFAUNA REGISTRADAS EM ITATIAIUÇU - SERRA AZUL – 2015 – PERÍODO SECO E CHUVOSO

ANFÍBIOS		Nome Popular ou Vernáculo	Área Amostral de Registro:										Constância: 1 / 2 / 3	Abundância: 0 / 1 / 2 / 3	Status:
Nome Científico			01	02	03	04	05	06	07	08	09	10			
Ordem PROCOELA															
Família BUFONIDAE															
<i>Rhinella rubescens</i>	Sapo-cururu		❖	❖							❖	2	1	NC	
<i>Rhinella schneideri</i>	Sapo-boi				❖	❖					❖	2	1	NC	
Família HYLIDAE															
<i>Hypsiboas albopunctatus</i>	Perereca-cabrinha	❖		❖		❖						2	1	NC	
<i>Hypsiboas faber</i>	Sapo-ferreiro			❖				❖		❖		2	1	NC	
<i>Hypsiboas lundii</i>	Perereca	❖	❖					❖			❖	2	2	NC	
<i>Hypsiboas pardalis</i>	Perereca	❖								❖	❖	2	1	NC	
<i>Hypsiboas polytaenius</i>	Perereca-de-pijama	❖									❖	1	1	NC	
RÉPTEIS		Nome Popular ou Vernáculo	Área Amostral de Registro:										Constância: 1 / 2 / 3	Abundância: 0 / 1 / 2 / 3	Status:
Nome Científico			01	02	03	04	05	06	07	08	09	10			
Ordem SQUAMATA															
Subordem Sauria															
<i>Iguanidae</i>															
Família TEIIDAE															
<i>Ameiva ameiva</i>	Calango-verde / Bico-doce		❖					❖		❖		1	1	NC	
<i>Cnemidophorus sp.</i>	Calanguinho	❖					❖	❖		❖		2	2	NC	
<i>Tropidurus torquatus</i>	Calango				❖				❖		❖	2	1	NC	
Subordem Ophidia															
Família COLUBRIDAE															
<i>Chironius carinatus</i>	Cobra-cipó						❖					1	1	NC	
Família DIPSADIDAE															
<i>Philodryas offertsii</i>	Cobra-verde			❖	❖							1	1	NC	
Família CROTALIDAE															
<i>Bothrops jararaca</i>	Jararaca			❖							❖	1	1	NC	

<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	❖					❖					1	1	NC					
Referências:																			
Constância:					Abundância:					MG: DN COPAM Nº 147/2010 BR: Portaria MMA Nº 444/2014									
1: Espécies acidentais: presentes em menos de 25% dos registros					0: ausente					Corresponde ao número de indivíduos por unidade de superfície ou de volume. Sofre variações no tempo (flutuações estacionais, anuais, ou acidentais) e no espaço (de uma biocenose para outra).					CR: criticamente em perigo EM: endêmica NC: não consta VU: vulnerável CI: cinegética // XE: xerimbabo				
2: Espécies acessórias: presentes em 25 a 50% dos registros					1: raro e disperso														
3: Espécies constantes: presentes em mais de 50% dos registros					2: não raro														
É a relação expressa em forma de porcentagem relacionando o número de coletas contendo a espécie estudada e o número total de coletas efetuadas.					3: abundante														



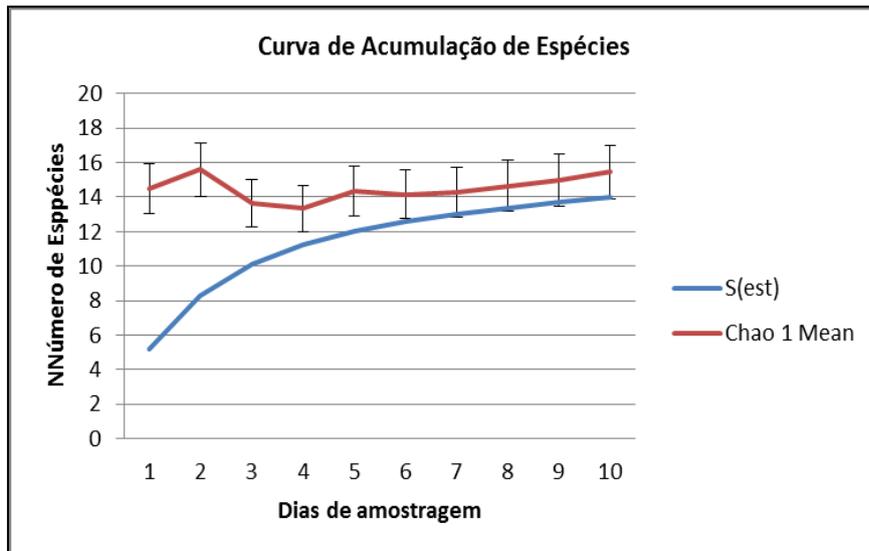


Gráfico 20 - Curva de acumulação de espécies (Estimador Chao).

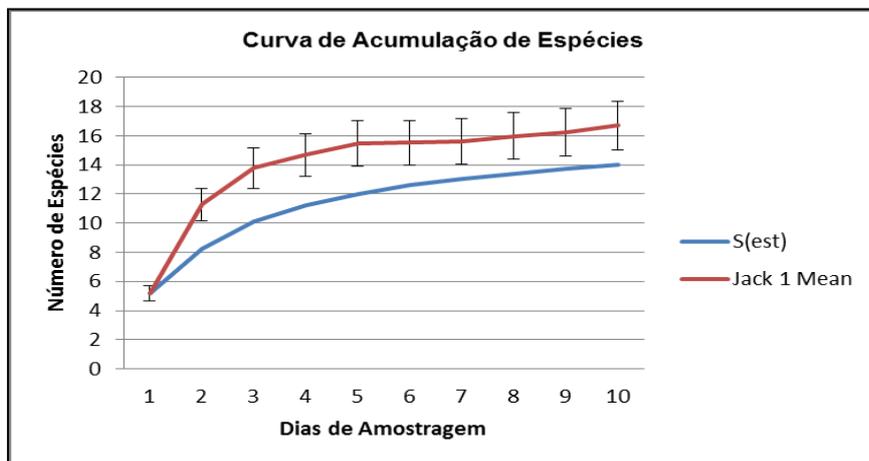


Gráfico 21 - Curva de acumulação de espécies (estimador Jackknife).

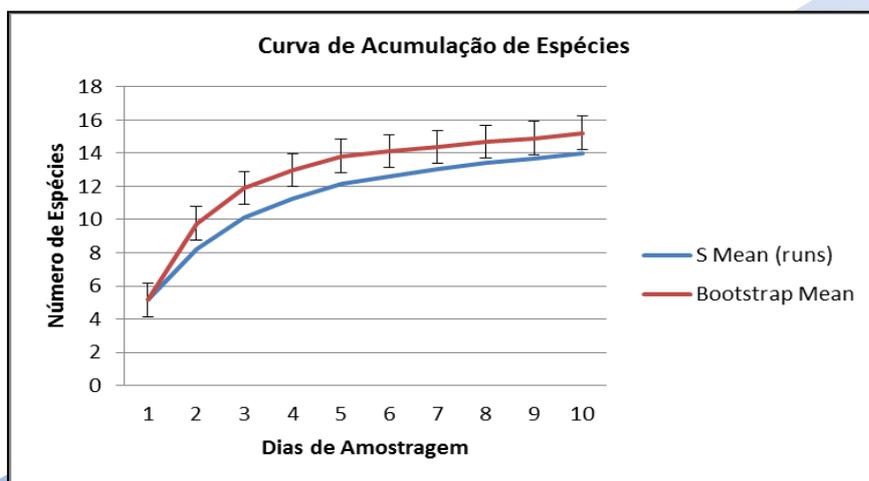


Gráfico 22 - Curva de acumulação de espécies (estimador Bootstrap).

Prancha 3 – Registro fotográfico.



*Crotalus durissus* (ADA).



*Hypsiboas polytaenius* (AID).



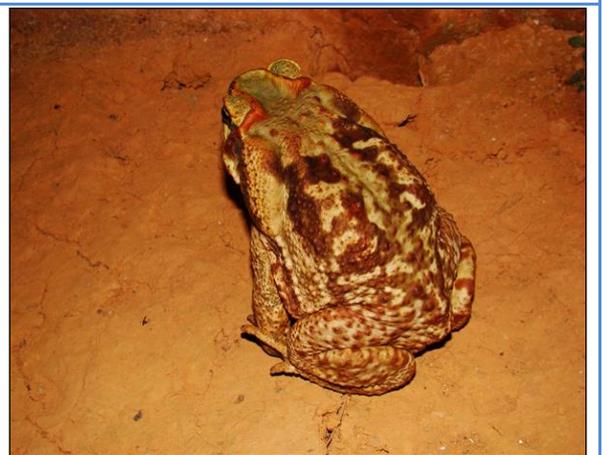
*Hypsiboas lundii* (AID).



*Hypsiboas faber* (AID).



*Hypsiboas albopunctatus* (AID).



*Rhinella schneideri* (AID).

5.2.2.5.3 - MASTOFAUNA

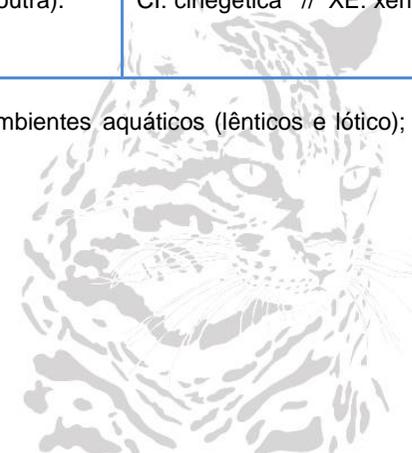
Quadro 29 - Espécies da mastofauna registradas na área da ArcelorMittal.

ESPÉCIES DA MASTOFAUNA REGISTRADAS EM ITATIAIUÇU - SERRA AZUL - 2015 - PERÍODO SECO E CHUVOSO														
Nome Científico	Nome Popular ou Vernáculo	Área Amostral de Registro:										Constância: 1 / 2 / 3	Abundância: 0 / 1 / 2 / 3	Status:
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Ordem DIDELPHIMORPHIA														
Família DIDELPHIDAE														
<i>Didelphis sp.</i>	Gambá			❖		❖			❖		❖	1	2	NC
Ordem EDENTATA														
Família DASYPODIDAE														
<i>Dasyus novemcinctus</i>	Tatu	❖							❖			0	1	NC
Ordem CHIROPTERA														
Família PHYLLOSTOMIDAE														
<i>Glossophaga sp.</i>	Morcego-beija-flor		❖						❖			0	1	NC
Ordem: CINGULATA														
Família: DASYPODIDAE														
<i>Euphractus sexcinctus</i>	Tatu-peba													NC
Família MOLOSSIDAE														
<i>Tadarida brasiliensis</i>	Morceguinho-das-casas				❖						❖	0	1	NC
Ordem RODENTIA														
Família ERETHIZONTIDAE														
<i>Coendou sp.</i>	Ouricho-cacheiro								❖			0	1	NC
Família MURIDAE														
<i>Oryzomys sp.</i>	Camundongo-do-mato		❖									0	1	NC
Família SCIURIDAE														
<i>Guerlinguetus ingrami</i>	Caxinguelê			❖	❖				❖	❖		1	2	NC
Ordem LAGOMORPHA														
Família LEPORIDAE														
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Tapiti	❖	❖								❖	1	1	NC
Ordem PRIMATES														
Família CALLITRICHIDAE														
<i>Callithrix jacchus</i>	Mico-estrela	❖									❖	0	1	NC

ESPÉCIES DA MASTOFAUNA REGISTRADAS EM ITATIAIUÇU - SERRA AZUL - 2015 - PERÍODO SECO E CHUVOSO															
Nome Científico	Nome Popular ou Vernáculo	Área Amostral de Registro:										Constância: 1 / 2 / 3	Abundância: 0 / 1 / 2 / 3	Status:	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
Ordem CARNIVORA															
Família CANIDAE															
<i>Cerdocyon thous</i>	Cachorro-do-mato					❖			❖	❖		1	2	NC	
Família FELIDAE															
<i>Leopardus sp.*</i>	Jaguaririca ou Gato-do-mato*				❖							0	1	Jaguaririca: VU (MG) Gato-do-mato: EN (BR) VU (MG)	
Família PROCYONIDAE															
<i>Nasua nasua</i>	Quati					❖							1	NC	
Ordem ARTIODACTYLA															
Família CERVIDAE															
<i>Mazama americana</i>	Veado-mateiro	❖										❖	0	1	NC
Referências:															
Constância:		Abundância:										MG: DN COPAM Nº 147/2010 BR: Portaria MMA Nº 444/2014			
1: Espécies acidentais: presentes em menos de 25% dos registros		0: ausente		Corresponde ao número de indivíduos por unidade de superfície ou de volume. Sofre variações no tempo (flutuações estacionais, anuais, ou acidentais) e no espaço (de uma biocenose para outra).										CR: criticamente em perigo EM: endêmica NC: não consta VU: vulnerável CI: cinegética // XE: xerimbabo	
2: Espécies acessórias: presentes em 25 a 50% dos registros		1: raro e disperso													
3: Espécies constantes: presentes em mais de 50% dos registros		2: não raro													
É a relação expressa em forma de porcentagem relacionando o número de coletas contendo a espécie estudada e o número total de coletas efetuadas.		3: abundante													

\*De acordo com a bibliografia, pode ser: *Leopardus pardalis* (jaguaririca) ou *Leopardus tigrinus* (gato-do-mato).

Ambientes Pesquisados: 1: cerrado (três ambientes), 2: campo rupestre (dois ambientes), 3: ambientes campestres, 4: ambientes aquáticos (lênticos e lótico); 6: borda de floresta estacional semi decidual, 7: interior de floresta estacional semi decidual e, 8: pomares e bordas de estradas.



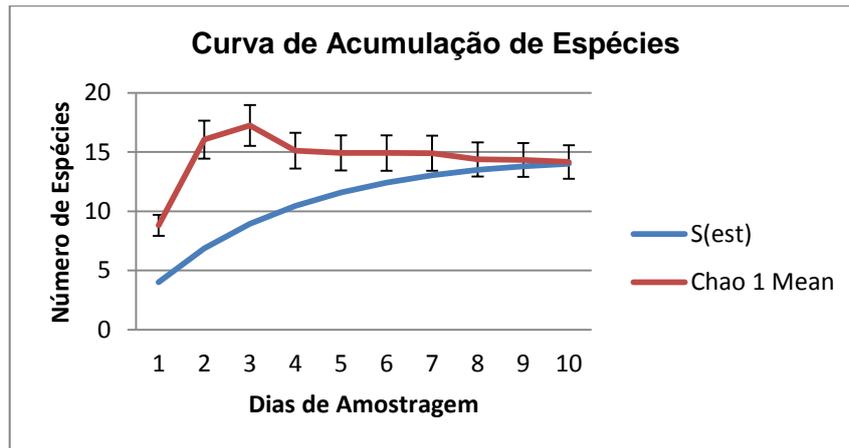


Gráfico 23 - Curva de acumulação de espécies (estimador Chao).

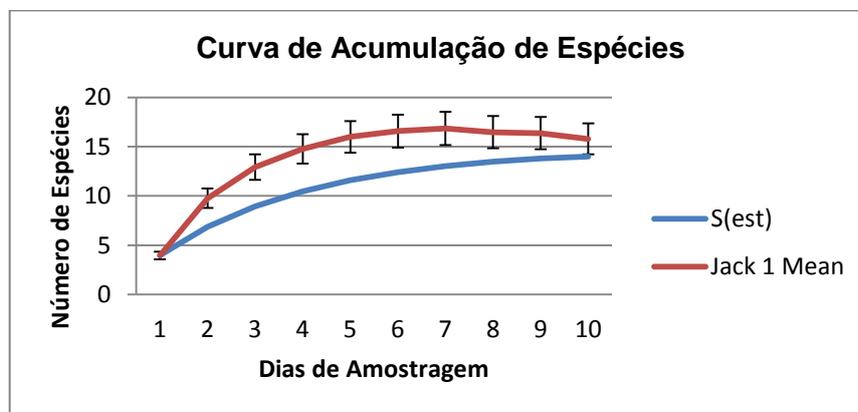


Gráfico 24 - Curva de acumulação de espécies (estimador Jackknife).

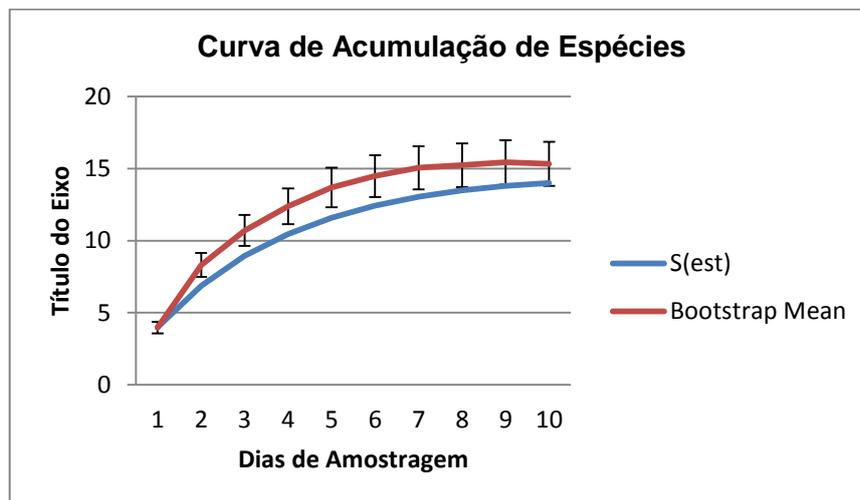


Gráfico 25 - Curva de acumulação de espécies (estimador Bootstrap).

Prancha 4 – Registro Fotográfico.



Pegada de cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) registrada na área estudada (ADA)



Pegada de veado (*Mazama americana*) registrada na área de estudo (AID) .



Pegada de Tatu Galinha (*Dasypus novemcinctus*) verificada na área estudada (ADA)



Pegada de quati (*Nasua nasua*) registrada na área de estudo (AID)

## 5.3 - MEIO ANTRÓPICO

### 5.3.1 - METODOLOGIA

Com o objetivo de integrar o presente estudo de impactos ambientais, será apresentado a seguir o perfil socioeconômico dos municípios de Itatiaiuçu e Mateus Leme.

Os dados para descrição das características sociais e econômicas dos municípios foram obtidos por meio de endereços eletrônicos de órgãos oficiais, tais como Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, Assembléia Legislativa do Estado de Minas Gerais - ALMG, Ministério da Saúde ( DATASUS - Departamento de Informática do SUS), Zoneamento Ecológico Econômico de Minas Gerais - ZEE-MG, Acompanhamento Municipal dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio - ODM, Fundação João Pinheiro - FJP e Prefeitura de Itatiaiuçu e prefeitura de Mateus Leme.

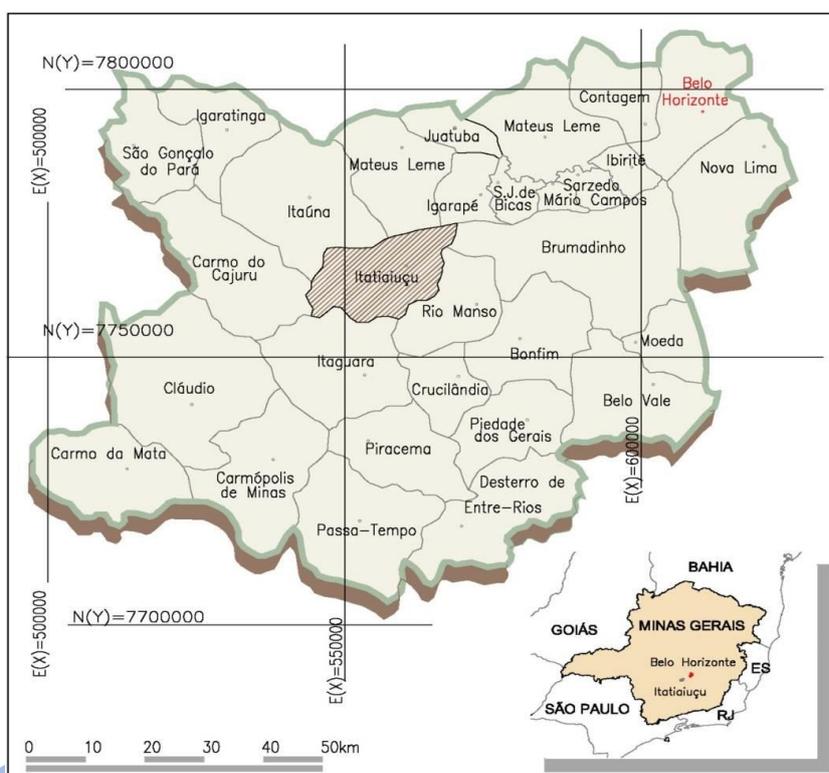
### 5.3.2 - DIAGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO DE ITATIAIUÇU

#### 5.3.2.2 - CARACTERIZAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

Localizada na região central de Minas Gerais, o município de Itatiaiuçu ocupa uma área de 295,6 km<sup>2</sup> e faz parte da mesorregião metropolitana de Belo Horizonte e da microrregião de Itaguara (Município Limítrofe).

A sede do município possui como coordenadas geográficas centrais a latitude Sul de 20° 11' 49" e a longitude Oeste de 44° 25' 15".

Itatiaiuçu está localizado a uma distância de 84 km de Belo Horizonte. Segundo o DER-MG (Departamento de Estradas e Rodagem de Minas Gerais), as principais rodovias que servem de acesso ao município são a BR-381 e a MG-431. Na tabela abaixo são apresentadas as distâncias para as capitais dos estados da região sudeste e do distrito federal.



**Figura 48** - Localização do município de Itatiaiuçu no estado e em relação aos municípios limítrofes.

Ao todo são 7 municípios limítrofes ao de Itatiaiuçu: Brumadinho, Carmo do Cajuru, Igarapé, Itaguara, Itaúna, Mateus Leme e Rio Manso.

Atualmente o município de Itatiaiuçu é dividido em Sede Municipal, distrito de Pinheiros, distrito de Santa Terezinha e dez povoados (Ponta da Serra, Samambaia, Curtume, Chaves, Rio São João, Medeiros, Pedras, Morro do Pião, Vieiras e Córrego do Paiol)

(artigo 24 da Lei Municipal 1.009). As divisas dos distritos são definidas a partir dos perímetros urbanos dos povoados (parágrafo único, artigo 24 da Lei 1.009).

As principais redes hidrográficas que drenam o município de Itatiaiuçu são o Rio Veloso, o Rio São João e o Ribeirão Itatiaia que pertencem todos à Bacia hidrográfica do Rio Paraopeba, afluente direto do Rio São Francisco.

A temperatura média anual é de 20,5°C, tendo média máxima anual de 27,8°C e mínima de 14,2°C. O índice médio pluviométrico anual equivale a 1.480 mm.

### **5.3.2.3 - INSERÇÃO REGIONAL**

Itatiaiuçu está inserido na microrregião de Itaguara pertencente à mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte, seu território abrange cerca de 12,18% da área total. Esta microrregião possui área total de 2423,105 km<sup>2</sup> baseando-se nos dados do censo IBGE de 2010, uma população de 61.411 habitantes, e densidade demográfica de 229,15 hab/km<sup>2</sup>.

Itatiaiuçu é a segunda cidade mais populosa da microrregião depois de Itaguara e possui a maior densidade demográfica comparada aos demais municípios da região.

No ano de 2010, com um IDH Municipal igual a 0,677, Itatiaiuçu foi considerado como um município de médio desenvolvimento humano (IDH entre 0,5 e 0,8).

Segundo o IBGE, a microrregião de Itaguara em 2012, apresentou PIBpm total (a preços de mercado) de R\$ 1.865.798, sendo Itatiaiuçu o município com maior participação nesse total. O município obteve PIBpm de R\$ 1.149.620 o que conferiu a 1º posição desse ranking como também a 1º colocação em relação ao PIB *per capita* da microrregião com R\$ 113.352.40.

Já em relação à renda mensal *per capita* dos municípios da microrregião de Itaguara, segundo os últimos dados da Fundação João Pinheiro, o município de Itatiaiuçu aparece em 6º lugar.

O município de Itatiaiuçu também pertence à região metropolitana de Belo Horizonte. Apesar do município de Itatiaiuçu não estar entre os 13 municípios efetivamente conurbados à cidade-sede, que é Belo Horizonte, o município, assim como outros, exerce funções de interesse comum, como exemplo a preservação de mananciais e, por isso, foi incluída na RMBH mediante a legislação que rege a região.

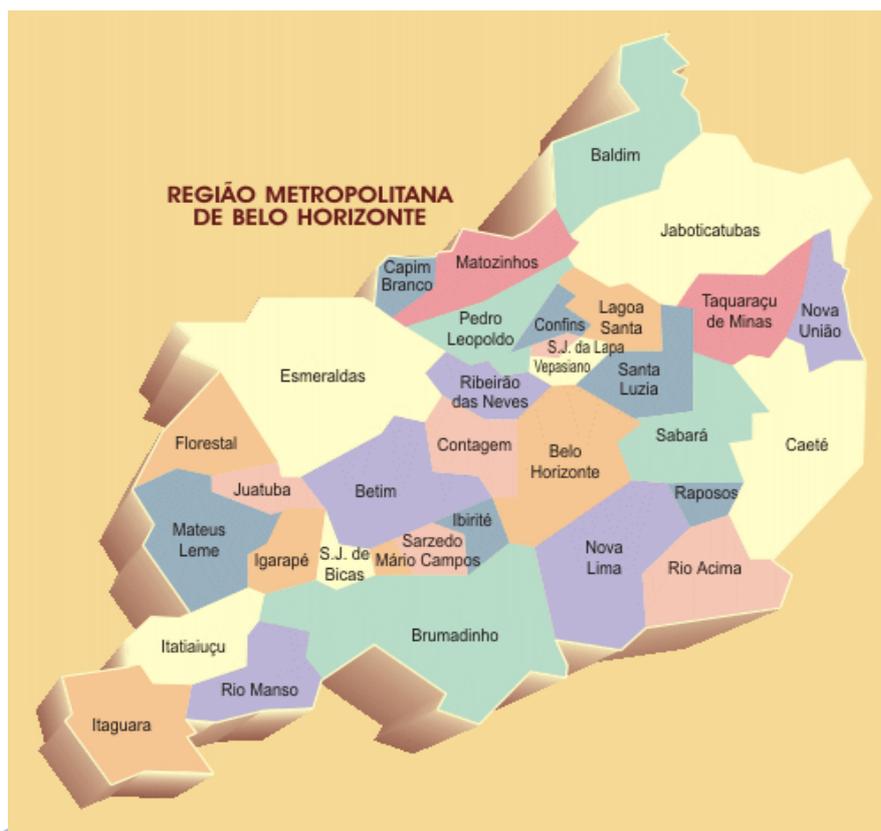


Figura 49 - Mapa da Região Metropolitana de Belo Horizonte RMBH.

### 5.3.2.4 - DINÂMICA POPULACIONAL

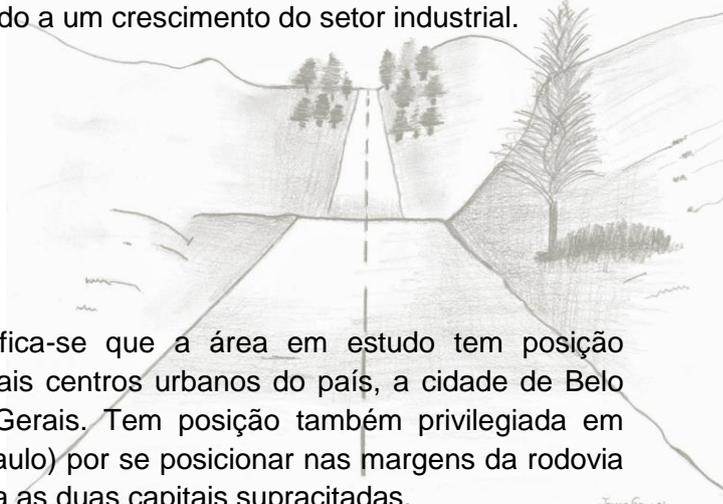
O município de Itatiaiuçu, de acordo com o último censo populacional realizado em 2010, apresentou uma população residente de 9.928 pessoas, com população estimada para 2014 de 10.674. A maioria destas pessoas está concentrada na área urbana, como mostra a dinâmica populacional ao longo das últimas décadas. Em 2010, 50,8% da população apurada no município era do sexo masculino e 49,2% do sexo feminino. A estimativa realizada pelo IBGE calculou que a população alcançaria 10.142 pessoas em 2012.

Tabela 21 - População residente 1970 - 2010.

Ano	População Urbana	População Rural	População Total
1970	1.543	3.787	5.330
1980	2.077	3.349	5.426
1991	3.631	3.735	7.366
2000	5.018	3.490	8.517
2006	-	-	9.368
2007	-	-	8.953
2010	6.221	3.707	9.928

Fonte: IBGE, 2010.

A dinâmica demográfica do município reflete o desenvolvimento econômico e social observado. Com uma evolução gradativa, a partir de 2000 a população urbana já superava a rural o que pode estar associado a um crescimento do setor industrial.



### 5.3.2.5 - Uso do Solo

- **Infraestrutura viária**

Em termos de infraestrutura viária verifica-se que a área em estudo tem posição privilegiada em relação a um dos principais centros urbanos do país, a cidade de Belo Horizonte, capital do estado de Minas Gerais. Tem posição também privilegiada em relação à principal capital do país (São Paulo) por se posicionar nas margens da rodovia federal Fernão Dias (BR 381), que interliga as duas capitais supracitadas.

Outra importante via de acesso liga o município de Itatiaiuçu ao município de Itaúna e conseqüentemente ao município de Divinópolis. Esta comunicação rodoviária é feita pela rodovia estadual MG – 431. Existem ainda outras rodovias municipais, as chamadas estradas vicinais, na sua maioria em leito natural. A região apresenta vários horários de ônibus para a capital do Estado (Belo Horizonte).

- **Uso Rural**

**Tabela 22 - Estrutura Fundiária – Itatiaiuçu.**

Condição do produtor	Nº Propriedades	Área dos estabelecimentos (em hectares)
Proprietário individual	257	7.198
Condomínio, consórcio ou sociedade de pessoas	2	N.D.*
Cooperativa	-	-
Sociedade Anônima	2	N.D.
Outra Condição	1	N.D.

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário – 2006.  
\*ND – Não disponível

Os 262 estabelecimentos rurais cadastrados no município ocupam uma área total de 7.464 hectares. A maioria destes estabelecimentos rurais está representada por terras próprias, com um total de 257 estabelecimentos rurais ocupando uma área de 7.198 hectares.

- **Uso Urbano**

Nos dias de hoje, a sede urbana de Itatiaiuçu apresenta bairros planejados com ruas paralelas, construídos em áreas de relevo suave. Existem também bairros populares novos, como por exemplo, o bairro São Francisco que apresenta conjuntos de casas populares, com ruas planejadas construídas em áreas de relevo suave.

O município possui disposições legais de zoneamento do solo urbano.



### 5.3.2.6 - ASPECTOS ECONÔMICOS

A Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH), onde está inserido o município de Itatiaiuçu, é a terceira maior aglomeração urbana do Brasil, com uma população estimada de 4.883.970 habitantes em 2010, segundo Censo IBGE, sendo que a estimativa para 2014 é de 5.198.678 pessoas. É também o centro político, financeiro, comercial, educacional e cultural de Minas Gerais.

Segundo o IBGE, a região metropolitana de Belo Horizonte (RMBH) composta por 34 municípios, apresentou em 2011 um PIBpm de R\$135.682.842 reais representando assim o 1º lugar de Minas Gerais, dos quais aproximadamente 43% pertenciam à cidade de Belo Horizonte. O município de Itatiaiuçu obteve a 13ª posição no ranking do PIBpm da RMBH e a 2ª colocação em relação ao PIB *per capita* da RMBH.

O seu PIB *per capita*, além de ser o segundo mais alto da RMBH, é também mais alto que os municípios da sua microrregião. Isso provavelmente está associado aos altos impostos pagos pelas indústrias de mineração e metalurgia instaladas no município e da pequena população se comparada principalmente ao demais municípios.

Em relação aos setores de atividade econômica no município, no ano de 2012, o maior responsável pelo PIB foi o setor Industrial com 75,43% do total o que corresponde a R\$ 867.177 mil reais. Isso se deve principalmente às grandes minerações de Ferro instaladas na Serra Azul e de Indústrias Siderúrgicas instaladas próximas à sede Urbana da cidade.

O setor de serviços de Itatiaiuçu é o segundo mais importante e correspondeu a 20,27% do total produzido em 2012.

Já o setor Agropecuário se apresentou estável durante este mesmo intervalo de tempo, com um crescimento constante, apesar de pequeno, entre os anos de 2002 e 2005 e uma leve queda em 2006 e em 2009.

Desde 2002 até 2008 de acordo com dados coletados na Secretaria de Estado da Fazenda (SEF/MG) as arrecadações de impostos pelo município de Itatiaiuçu vêm crescendo. A taxa de crescimento do ICMS entre os anos de 2002 a 2008 apresentou um alto grau de desenvolvimento passando de R\$ 1.577.863,00 para R\$ 44.164.159,46.

### 5.3.2.7 - SETORES DE ATIVIDADES ECONÔMICAS

Dentre as principais atividades econômicas do município, o setor industrial está representado principalmente pelas minerações de Ferro instaladas na Serra Azul e por siderurgias que diretamente e indiretamente alavancam o setor de serviços e comércio de mercadorias. A agricultura, o comércio e os serviços constituem os setores de apoio para as atividades básicas regionais, com sua dinâmica fortemente dependente do desenvolvimento dessas atividades.

**Tabela 23** - População economicamente ativa em Itatiaiuçu.

Condição na semana de referência da pesquisa	Número de pessoas
Economicamente ativa	4.729
Economicamente Ativa - ocupada	4.399
Economicamente Ativa - desocupada	331
Não economicamente ativa	3.764

Fonte: IBGE cidades (<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>) tabela "Censo demográfico 2010: resultado geral das amostras"

Há no município 242 empresas e outras organizações no total registradas de acordo com a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE 2.0), classificação utilizada pelo IBGE no censo 2010.

#### 5.3.2.7.1 - SETOR PRIMÁRIO

O setor Primário, representado pela agropecuária, a extração vegetal e a pesca é o de menor relevância no município de Itatiaiuçu, contando com o menor número de empregados e também com a menor contribuição para o PIB total bruto.

Segundo estudo direcionado a fim de realizar um censo agropecuário da área do município, o IBGE constatou que há 139 unidades de lavouras permanentes e temporárias, abrangendo 601 hectares de área.

As lavouras permanentes do município somavam neste ano 47 unidades o que corresponde a 33,81% do total e o número de lavouras temporárias somavam 92 unidades o que corresponde à grande maioria com 66,19% do total cadastrado.

**Tabela 24** - Produtos cultivados nas lavouras temporárias em Itatiaiuçu – 2013.

Produto	Quantidade produzida (t)	Valor da produção (mil reais)	Área Plantada (ha)	Área Colhida (ha)	Rendimento médio (Kg/ha)
Cana de açúcar	6.000	480	100	100	60.000

Produto	Quantidade produzida (t)	Valor da produção (mil reais)	Área Plantada (ha)	Área Colhida (ha)	Rendimento médio (Kg/ha)
Feijão (em grão)	34	102	30	30	1.133
Mandioca	375	293	25	25	15.000
Milho (em grão)	800	400	160	160	5000
Tomate	1.050	945	15	15	70.000

Fonte: IBGE, Produção Agrícola Municipal 2013.

**Tabela 25** - Produtos cultivados nas lavouras permanentes em Itatiaiuçu – 2013.

Produto	Quantidade produzida (t)	Valor da produção (mil reais)	Área Plantada (ha)	Área Colhida (ha)	Rendimento médio (Kg/ha)
Banana	68	61	4	4	17.000
Café (em grão)	27	113	15	15	1.800
Caqui	4	5	1	1	4.000
Tangerina	150	75	10	10	15.000

Fonte: IBGE, Produção Agrícola Municipal 2013.

**Tabela 26** - Produtos da extração vegetal e da silvicultura – 2013.

Produtos	Quantidade produzida (t)	Valor da produção (mil reais)
Madeiras - lenha	900	41
Carvão Vegetal	1.020	561
lenha	5.020	246
Produtos Alimentícios - Outros	4	5

Fonte: IBGE, Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura 2013.

**Tabela 27** - Principais rebanhos criados na região em 2013.

REBANHO	Quantidade de cabeças
Bovinos	7.631
Vacas ordenhadas	2.561
Suínos – outros	1.650
Galináceos - total - efetivo de rebanhos	46.500
Galináceos - galinhas - efetivo dos rebanhos	10.700
Equinos	311
Ovinos	21
Caprinos	1

Fonte: IBGE, Produção da Pecuária Municipal 2013.

**Tabela 28** - Caracterização da produção da pecuária do município.

Produtos da pecuária	Quantidade da Produção	Valor da Produção
Leite de vaca	5.986 mil litros	5.148 mil reais

Produtos da pecuária	Quantidade da Produção	Valor da Produção
Ovos de galinha	68 mil dúzias	150 mil reais
Mel de abelha	8.600 Kg	56 mil reais

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, Pecuária 2013.

Segundo dados fornecidos pelo DNPM (Departamento Nacional de Produção Mineral), o município possui grandes reservas de minerais metálicos.

As atividades relacionadas com a extração de minério de Ferro das jazidas presentes na Serra Azul são de grande importância para o município.

Estas são responsáveis atualmente por grande parte da oferta de empregos diretos e indiretos do município.



Bancadas de uma mina de minério de ferro a céu aberto, localizada na Serra Azul.

A Compensação Financeira pela Exploração Mineral (CFEM) é devida aos Estados, ao Distrito Federal, aos Municípios, e aos órgãos da administração da União, como contraprestação pela utilização econômica dos recursos minerais em seus respectivos territórios. Do valor total da arrecadação 65% cabe ao município, 23% ao Estado e 12% para a União.

Abaixo estão relacionados os valores (em reais R\$) arrecadados com a mineração no ano de 2015 em Itatiaiuçu:

**Tabela 29 - Arrecadação CFEM por substância de Itatiaiuçu em 2015.**

Meses do ano de 2015	Água Mineral	Ferro (R\$)	Minério de ferro (R\$)	Areia (R\$)	Total por mês 2015 (R\$)
Janeiro	-	206.404,58	578.640,68	54,18	785.099,44
Fevereiro	-	500.842,38	665.323,72	84,80	1.166.250,90
Março	-	186.775,42	714.437,49	135,58	901.349,49
Abril	-	295.991,80	414.359,18	116,71	710.467,69
Mai	-	193.166,07	616.814,41	136,23	810.116,71
Junho	-	187.438,38	1.629.530,45	105,34	1.817.074,17
Julho	-	299.862,34	512.074,64	-	812.738,74
Agosto	-	277.159,87	573.074,64	146,02	850.380,53
Setembro	-	202.327,04	442.593,83	114,55	645.035,42
Outubro	-	263.598,95	553.093,81	-	816.692,76
Novembro	173,53	259.658,95	643.721,55	295,63	903.849,66
Dezembro	184,31	213.795,92	528.987,26	104,57	743.072,06
<b>Total por Substância</b>	<b>357,84</b>	<b>3.087.021,70</b>	<b>7.873.453,42</b>	<b>1.294,61</b>	<b>10.962.127,57</b>

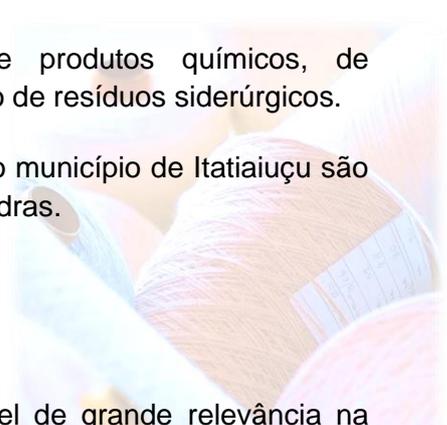
Fonte: Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM).

[https://sistemas.dnrm.gov.br/arrecadacao/extra/Relatorios/arrecadacao\\_cfem\\_substancia.aspx](https://sistemas.dnrm.gov.br/arrecadacao/extra/Relatorios/arrecadacao_cfem_substancia.aspx)

### 5.3.2.7.2 - SETOR SECUNDÁRIO

A cidade também possui indústrias de fabricação de produtos químicos, de reaproveitamento de sucata, de biodiesel e de beneficiamento de resíduos siderúrgicos.

Outra atividade presente no setor secundário de produção do município de Itatiaiuçu são as tecelagens confeccionadas em algodão no povoado de Pedras.



### 5.3.2.7.3 - SETOR TERCIÁRIO

O setor terciário da região, como já mencionado, tem papel de grande relevância na economia da região, servindo principalmente ao atendimento das indústrias locais. Este setor dá grande suporte ao desenvolvimento das atividades industriais através da contratação de serviços de empreitada, da manutenção de máquinas e veículos e do fornecimento de estruturas básicas que vão desde a alimentação até mesmo o fornecimento de serviços básicos como farmácia, bancos, hospedagem entre muitos outros.

## **5.3.2.8 - INFRAESTRUTURAS BÁSICAS E DE SERVIÇOS**

### **5.3.2.8.1 - ENERGIA ELÉTRICA**

A concessionária Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG) informa que o maior consumo de energia elétrica de Itatiaiuçu refere-se ao setor industrial e que o maior número de consumidores refere-se ao residencial (2.438 consumidores), seguido do rural e comercial.

No censo IBGE 2010 foram apurados 3.058 domicílios com energia elétrica no município.

### **5.3.2.8.2 - CONDIÇÕES DE MORADIA E SANEAMENTO BÁSICO**

A companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA) é responsável pelo tratamento e abastecimento da água no município (INDI, 2008). De acordo com o portal ODM (Acompanhamento Municipal dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio), 2010, 65,9% dos domicílios possuíam acesso à rede de água geral.

### **5.3.2.8.3 - ESGOTO**

A Prefeitura Municipal de Itatiaiuçu é responsável pela coleta e tratamento do esgoto no município (INDI, 2008) e nos últimos anos foi responsável pela construção em vários pontos da cidade de cerca de 10 mil metros de rede de esgoto.

### **5.3.2.8.4 - LIXO**

A pesquisa do IBGE, 2010, apurou que 2.556 domicílios têm serviço de coleta de lixo ou por serviço de limpeza ou coletado por caçamba de serviço de limpeza.



### **5.3.2.8.5 - EDUCAÇÃO**

O ensino educacional, segundo IBGE, é oferecido por 7 escolas, sendo uma escola estadual e seis municipais.

Destas, uma escola estadual oferece ensino fundamental e médio e seis escolas municipais oferecem ensino fundamental e pré-escolar. Registra-se também, o ensino profissionalizante de magistério de 1º grau.



### 5.3.2.8.6 - SAÚDE

O sistema de saúde do município de Itatiaiuçu conta ao todo com 7 estabelecimentos de saúde. Destes, 6 são estabelecimentos de saúde públicos e 1 privado. A policlínica fica localizada na região central da sede urbana e outros 5 postos de saúde distribuídos nos dois distritos e em algum dos povoados.



### 5.3.2.8.7 - PATRIMÔNIO NATURAL, LAZER, TURISMO E CULTURA



Pico da Pedra Grande. Ponto mais alto da Serra Azul.



Cachoeira do Chaves. Rio São João.

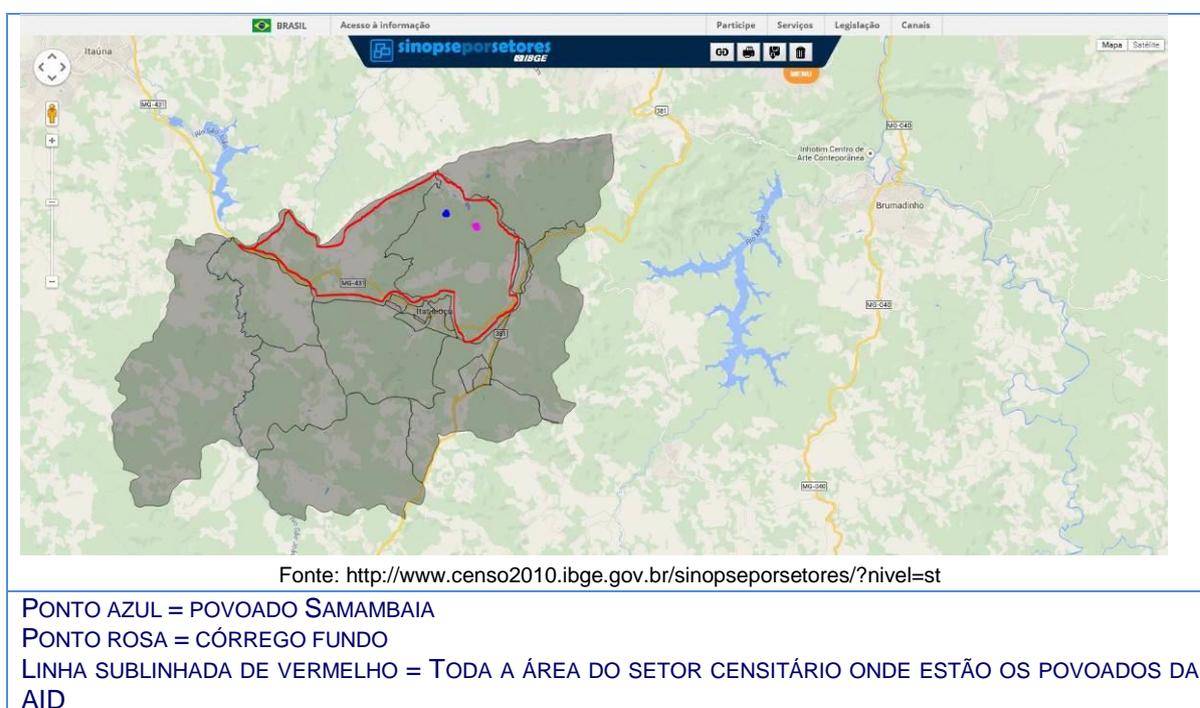
O lazer em Itatiaiuçu é oferecido principalmente por pousadas e hotéis fazenda que disponibilizam a paisagem rural local para a recreação. Os atrativos naturais são muitos e apresentam um bom potencial para o aproveitamento turístico. O Cristo Redentor da cidade também proporciona ao Itatiaiuense e aos visitantes uma bela vista da região e da cidade além de conter um forte contexto religioso.

A cidade proporciona diversas manifestações e festas populares com motivos religiosos, culturais e simplesmente festivos.

Além destas manifestações religiosas existe como destaque o aniversário da cidade e a Festa do Minério que ocorre no mês de Fevereiro e atrai muitas pessoas da cidade e de toda região. Esta festa é comemorada em pelo menos três dias e conta com atrações e shows de cantores de reconhecimento nacional.

### 5.3.2.9 - POVOADOS SAMAMBAIA E CÓRREGO FUNDO – ITATIAIUÇU

O IBGE realizou um recorte do município de Itatiaiuçu em vários setores censitários para a pesquisa do censo 2010. Dentre as linhas pretas divisórias, as partes sublinhadas de vermelho correspondem aos setores 313370905000006 e 313370905000007 áreas onde se encontram os povoados Samambaia e Córrego Fundo, simbolizados pelo ponto azul e rosa<sup>1</sup> respectivamente, ambos pertencentes a AID do empreendimento.



**Figura 50** - Mapa do Censo IBGE Resultados da Sinopse por Setores Censitários.

Os povoados Samambaia e Córrego Fundo encontram-se na zona rural de Itatiaiuçu. Segundo o Censo IBGE, os dados agregados dos dois setores supracitados, onde se localizam os povoados, possuem total de 440 domicílios particulares e coletivos, em 2010, e 580 pessoas residentes.

A população dos referidos setores onde se encontram as comunidades representam 8% em relação à população da sede de Itatiaiuçu.

<sup>1</sup> O ponto azul e rosa representam aproximadamente a localização dos povoados.

A população de homens e mulheres desses setores no ano de 2010 segundo fontes do IBGE foi de 312 (54%) e 268 (46%) respectivamente.

### **5.3.3 - DIAGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO DE MATEUS LEME**

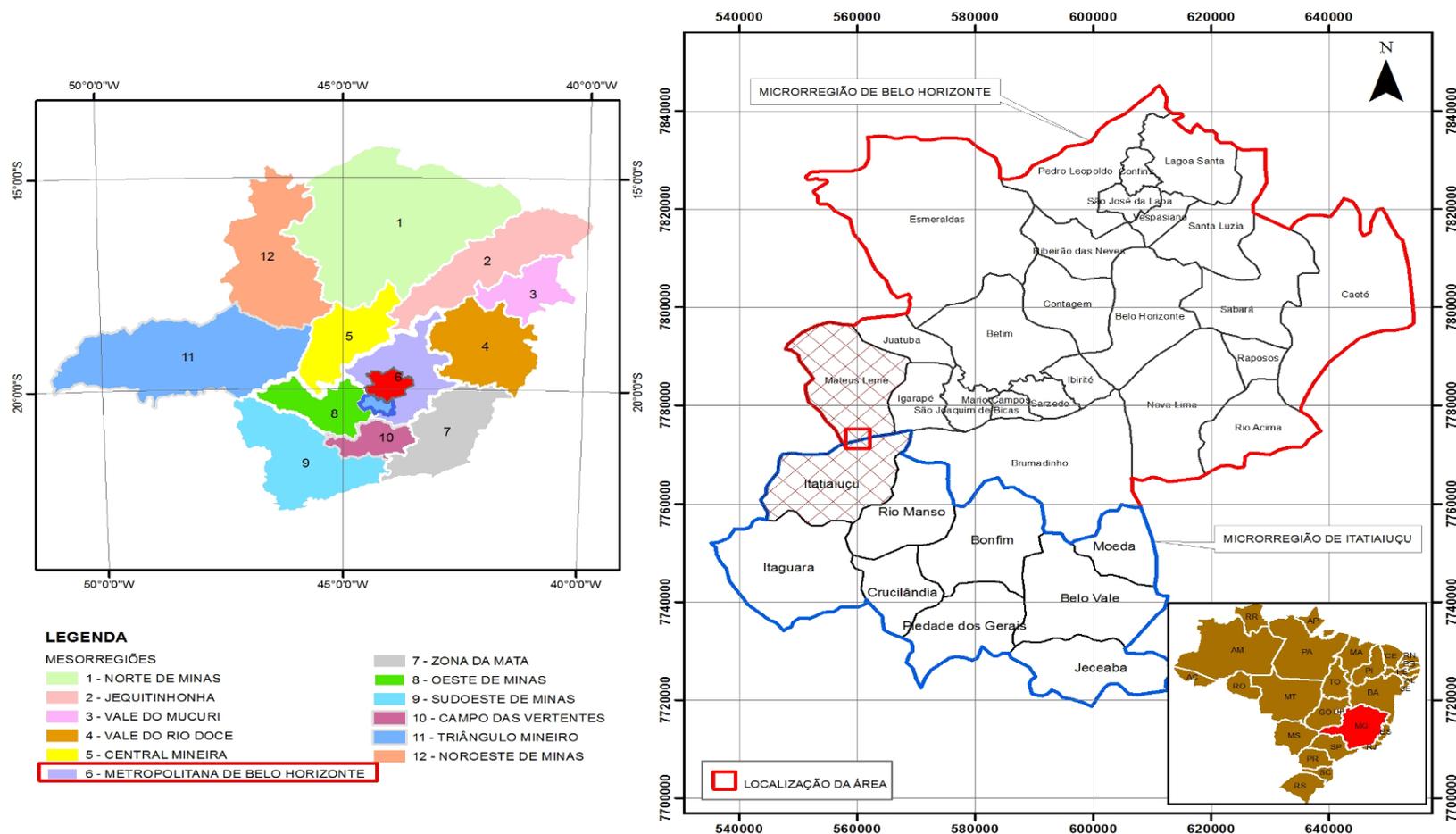
#### **5.3.3.1 - CARACTERÍSTICAS GERAIS DO MUNICÍPIO DE MATEUS LEME - MG**

O município de Mateus Leme está situado na Mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte e Microrregião de Belo Horizonte. A cidade faz limite com os municípios de: Florestal, Pará de Minas, Itaúna, Itatiaiuçu, Juatuba e Igarapé. As principais rodovias que servem ao município são a BR-262, MG-050 e MG-431.

As temperaturas do local variam entre 14,2°C, que é a média mínima anual e 27,8°C, que é a média máxima anual. A média anual é de 20,5°C. O índice médio pluviométrico anual é da ordem de 1480 mm, segundo dados do INDI. Os principais rios são: Ribeirão Serra Azul, Mateus Leme, Ribeirão do Prata, localizados na Bacia do Rio São Francisco.

#### **5.3.3.2 - INSERÇÃO REGIONAL**

O município de Mateus Leme está situado na microrregião de Belo Horizonte, seu território abrange cerca de 5,19% da área total.



**Figura 51** - Localização do município de Mateus Leme no Estado e em relação aos municípios integrantes da microrregião de Belo Horizonte e microrregião de Itaguara.

No ano de 2010, de acordo com os últimos dados publicados pela Fundação João Pinheiro (FJP), Mateus Leme alcançou IDH de 0,704 classificado como índice médio pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD).

Segundo a Fundação João Pinheiro (FJP-CEI), a microrregião de Belo Horizonte em 2012, apresentou um PIBpm (a preços de mercado) de R\$ 133.131.092 bilhões de reais representando assim o 1º lugar de Minas Gerais, dos quais aproximadamente 43,84% pertenciam à cidade de Belo Horizonte. O município de Mateus Leme ficou em 17º lugar no ranking do PIBpm, por outro lado, o município atingiu a décima quarta colocação em relação ao PIB *per capita* da microrregião com R\$ 15.541,66.

Já em relação a renda mensal *per capita* dos municípios da microrregião de Belo Horizonte, segundo os últimos dados da Fundação João Pinheiro, o município de Mateus Leme aparece em 13º lugar. Em 2000, a renda mensal *per capita* do município era R\$ 425,83 passando para R\$ 603,33 em 2010. A taxa média anual de crescimento foi de apenas 3,55%.

### 5.3.3.3 - ASPECTOS POPULACIONAIS

Sobre a dinâmica da população, observa-se primeiramente o amplo predomínio da população urbana sobre a rural desde a década de 1970.

**Tabela 30** - População Residente 1970 – 2010.

ANO	URBANA	RURAL	TOTAL
1970	6.012	5.917	11.929
1980	12.108	6.549	18.657
1991	19.580	7.453	27.033
2000	20.382	3.742	24.124
2007	-	-	25.627*
2010	24.679	3.177	27.856

\* estimativa da população.

Fonte: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.

Segundo o Portal ODM de Acompanhamento Municipal dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio, o crescimento anual da população de 2000 a 2010 foi de 1,44%. A taxa de natalidade registrada em 2010 foi de 378 nascidos vivos e o grau de urbanização observado na cidade foi de 88,58%. A estimativa da população em 2014 é de 29.873 habitantes.

Em 2010, a população de Mateus Leme se concentrou em maior percentual na faixa etária de 25 a 29 anos com 8,82%, seguida da faixa entre 10 a 14 anos com 9,07%. Ao somar o percentual de jovens (que corresponde a faixa etária de menos de 1 a 24 anos), adultos (de 25 a 59 anos) e idosos (de 60 a 100 anos) verificam-se respectivamente

41,54%, 47% e 11,34%. Portanto, pode-se considerar que nesse município grande parte da população ainda é composta por adultos e jovens.

### 5.3.3.4 - ATIVIDADES ECONÔMICAS

A economia do município de Mateus Leme baseia-se fundamentalmente em suas atividades do setor terciário, secundário e primário.

De acordo com dados disponíveis em 2012 (IBGE) com relação ao Produto Interno Bruto municipal, 48,71% correspondem ao setor de serviços, 6,97% ao setor de agropecuário e 33,59% ao setor industrial.

**Tabela 31** - População economicamente ativa em Mateus Leme.

Condição na semana de referência da pesquisa	Número de pessoas
Economicamente ativa	12.810
Economicamente Ativa - ocupada	11.883
Economicamente Ativa - desocupada	926
Não economicamente ativa	10.767

Fonte: IBGE - 2010

Há no município 557 empresas e outras organizações no total registradas de acordo com a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE 2.0), classificação utilizada pelo IBGE no censo 2010.

O setor de Indústria de transformação foi responsável por empregar a maior parte da população ocupada (1.941 pessoas) seguido do setor de Comércio, reparação de veículos automotores e motocicletas (1.800 pessoas).

Um indicador geral para aferição do nível do crescimento da economia de um município é a sua arrecadação de impostos.

Em 2011, o ICMS teve maior participação no valor total arrecadado comparado aos outros impostos, sendo observado isso também nos anos anteriores desde 2002.

O total de estabelecimentos agropecuários no município corresponde a 477 unidades e a área dos estabelecimentos soma 12.478 hectares.

De acordo com o censo agropecuário realizado pelo IBGE em 2006, havia no município 102 lavouras permanentes e 231 lavouras temporárias que juntas abrangem 1.535 ha.

Na tabela a seguir estão listados os principais produtos cultivados nas lavouras temporárias e permanentes em Mateus Leme no ano de 2013:

**Tabela 32 - Principais produtos cultivados no município em 2013.**

LAVOURAS	Produto	Quantidade produzida (t)	Valor da produção (mil reais)	Área Plantada (ha)	Área Colhida (ha)	Rendimento médio (Kg/ha)
<b>TEMPORÁRIAS</b>	Tomate	1.050	840	15	15	70.000
	cana-de-açúcar	12.500	938	250	250	50.000
	Mandioca	780	624	39	39	20.000
	Milho (em grão)	600	270	200	200	3.000
	Feijão (em grão)	14	42	15	15	933
<b>PERMANENTES</b>	Goiaba	520	1.040	13	13	40.000
	Banana (cacho)	210	210	7	7	30.000
	Maracujá	45	54	3	3	15.000
	Tangerina	48	24	4	4	12.000
	Abacate	100	100	10	10	10.000
	Café (em grão)	24	96	20	20	1.200

Fonte: IBGE, Lavouras permanentes e temporárias 2013.

**Tabela 33 - Principais rebanhos criados na região em 2013.**

REBANHO	Quantidade de cabeças
Bovinos	13.100
Vacas ordenhadas	4.400
Suínos – outros	1.550
Galináceos – total - efetivo dos rebanhos	116.000
Galináceos – galinhas – efetivo dos rebanhos	50.200
Eqüinos	691
Ovinos	212

Fonte: IBGE, Produção da Pecuária Municipal 2013.

**Tabela 34 - Caracterização da produção da pecuária do município.**

Produtos da pecuária	Quantidade	Valor da Produção
Leite de vaca	9.600 mil litros	8.640 mil reais
Ovos de galinha	384.000 mil dúzias	845 mil reais
Mel de abelha	3.500 Kg	23 mil reais

Fonte: IBGE, Censo Demográfico Pecuária 2010.

A arrecadação total da Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais - CFEM em 2015 foi de R\$ 1.011.501,53.

**Tabela 35 - Arrecadação CFEM por substância de Mateus Leme em 2015.**

Meses	Agalmatolito	Ferro	Grafita	Minério de ferro	Total
Janeiro	10.907,18	70.679,78	203,27	26.276,02	108.066,25
Fevereiro	9.078,88	136.112,00	194,46	55.724,27	201.109,61
Março	8.974,82	48.567,17	196,14	51.465,41	109.203,54
Abril	9.655,51	57.215,16	200,13		67.070,80
Mai	8.688,62	34.715,91	200,97		43.605,50
Junho	8.510,69	45.018,97	202,43		53.732,09
Julho	8.900,38	71.394,34	199,50		80.494,22
Agosto	7.427,70	64.253,53	195,72		71.876,95
Setembro	10.729,94	47.266,57	196,98		58.193,49
Outubro	14.421,76	63.735,34	198,66		78.355,76
Novembro	13.662,75	64.969,13	201,59		78.833,47
Dezembro	10.747,89	50.012,67	199,29		60.959,85
<b>Total por Substância</b>	<b>121.706,12</b>	<b>753.940,57</b>	<b>2.389,14</b>	<b>133.465,70</b>	<b>1.011.501,53</b>

Fonte: Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM).  
[https://sistemas.dnpm.gov.br/arrecadacao/extra/Relatorios/arrecadacao\\_cfem\\_substancia.aspx](https://sistemas.dnpm.gov.br/arrecadacao/extra/Relatorios/arrecadacao_cfem_substancia.aspx)

#### 5.3.3.4.1 - SETOR SECUNDÁRIO

Mateus Leme possui pequenas indústrias de fabricação de móveis, artefatos plásticos, peças para automotivos dentre outras.

#### 5.3.3.4.2 - SETOR TERCIÁRIO

De acordo com o cadastro central de empresas do IBGE de 2012 havia 755 empresas atuantes e um total de 7.776 indivíduos ocupados<sup>2</sup>, em Mateus Leme. O salário médio mensal era de 2 salários mínimos. Entre os serviços disponíveis no município cita-se: correios, farmácias, casa lotéricas, associações, lojas de vestuário, supermercados, lojas diversas, lanchonetes, restaurantes, entre outros.



#### 5.3.3.5 - INFRAESTRUTURA E NÍVEL DE VIDA

##### 5.3.3.5.1 - ENERGIA ELÉTRICA

A concessionária Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG) informa que o maior consumo de energia elétrica e o maior número de consumidores, de Mateus Leme em

<sup>2</sup> Esse dado corresponde a pessoas ocupadas no setor de serviço o que não necessariamente corresponde ao número de pessoas com emprego formal nesse setor.

2003, refere-se ao setor industrial (18454221KWh consumidos e 106 consumidores), seguido do setor residencial.

#### **5.3.3.5.2 - CONDIÇÕES DE MORADIA E SANEAMENTO BÁSICO**

A companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA) é responsável pelo tratamento e abastecimento da água no município (INDI, 2008).

Dentre o total de domicílios apurados (8.562) no censo IBGE 2010, na cidade de Mateus Leme, 57,4% possuem formas de saneamento adequadas. Entre os domicílios urbanos, do total de 7.536 domicílios apurados, 65,1% utilizavam de formas adequadas de saneamento e dos 1.026 domicílios da zona rural mais da metade (66,4%) dispunham de saneamento semi-adequado. A região rural, portanto, ainda apresenta grande parte dos domicílios com saneamento inadequado e maioria com saneamento semi-adequado.



#### **5.3.3.5.3 - LIXO**

A pesquisa do IBGE, 2010, apurou que 7.583 domicílios têm serviço de coleta de lixo ou por serviço de limpeza ou coletado em caçamba de serviço de limpeza dentre outras formas.

#### **5.3.3.5.4 - EDUCAÇÃO**

O município dispõe de escolas de ensino fundamental e médio para o atendimento da população.

A taxa de analfabetismo da população total de 15 anos ou mais de idade em Mateus Leme, em 2000, foi de 11,7%, enquanto que em 2010 foi de 7,8%.

#### **5.3.3.5.5 - SAÚDE**



No setor da saúde, Mateus Leme conta com 19 estabelecimentos de saúde, 13 públicos e 6 privados. Os estabelecimentos possuem atendimento de emergência, ambulatorial e odontológico.

No censo 2012 foram registrados 28 óbitos na cidade, tendo sido 13 óbitos de homens e 15 de mulheres.

As maiores causas de mortes, naquele ano, foram devido a doenças do aparelho circulatório, seguido de doenças respiratórias.

### 5.3.3.6 - PATRIMÔNIO CULTURAL, LAZER E TURISMO

As festas populares que ocorrem na cidade são: Festa de Santo Antônio e São Sebastião, Cavalhada, Congado (guarda de Congo e Moçambique de Azurita e Guarda de São Benedito Moçambiqueiro), Enduro de Motos, Aniversário da Cidade (em 17 de dezembro) e Enduro a Pé.

Anualmente no mês de junho, é realizada uma festa em homenagem a Santo Antônio e São Sebastião.

Dentre os conjuntos arquitetônicos de destaque da região encontra-se a estação de Mateus Leme inaugurada em 1911, utilizada como estação pela FCA, restaurada em 2006 e a Igreja Matriz de Santo Antônio, construída por Antônio Francisco Lisboa, o Aleijadinho, toda em pedra, por volta de 1766.



Estação Ferroviária.



Igreja Matriz de Santo Antônio.



Cachoeira no Morro do Elefante.

A Serra do Elefante está situada a aproximadamente 58 km de Belo Horizonte, na divisa natural das cidades de Juatuba e Mateus Leme.



Vista da Serra do Elefante em Mateus Leme.

A prefeitura de Mateus Leme identificou alguns bens culturais móveis e imóveis da cidade, passíveis de tombamento pelo Conselho Municipal de Patrimônio Histórico e Cultural para preservação da memória da cidade devido a sua importância no processo de evolução social da população local. São eles:

- 1 - A igreja Matriz de Santo Antônio.
- 2 - A capela do Distrito de Serra Azul.
- 3 - O cassarão Nardeli e possivelmente o seu entorno.
- 4 - O prédio da Estação Ferroviária pertencente à antiga Rede Mineira de Viação.
- 5 - A banca de revistas pertencente ao senhor Valtinho.
- 6 - O prédio da Escola Estadual Domingos Justino Ribeiro.
- 7 - A Casa França.
- 8 - O conjunto de livros vindos da Biblioteca da Azurita e que se encontra hoje Biblioteca Municipal de Mateus Leme.
- 9 - Os outros bens móveis, instrumentos, fotografias, confessionário e projetor de cinema, símbolos da memória musical e religiosa local, que se encontram também na Biblioteca Municipal de Mateus Leme.<sup>3</sup>

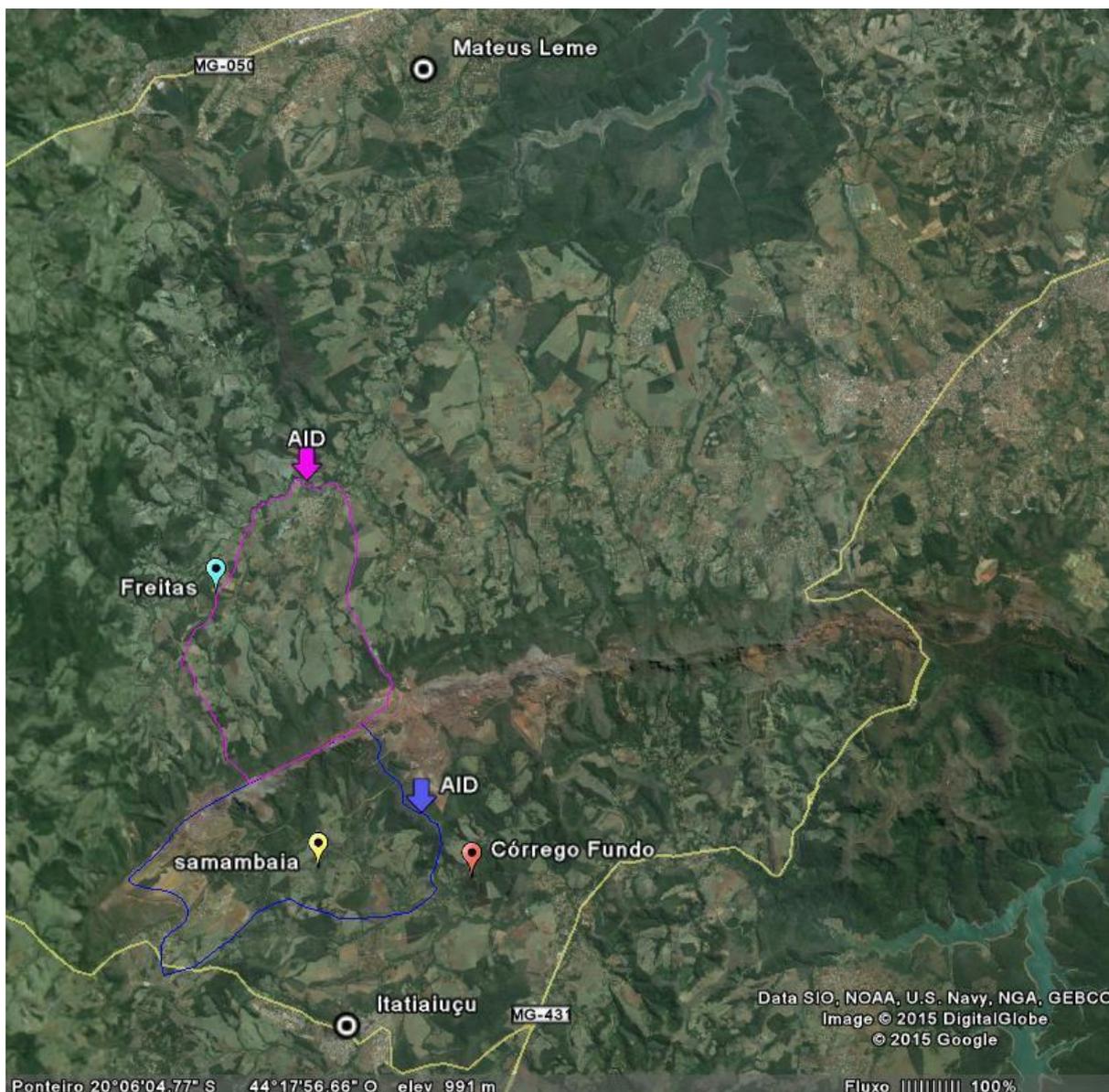
### **5.3.3.7 - CARACTERIZAÇÃO DOS POVOADOS DA AID**

As localidades identificadas como áreas de influência direta (AID) foram o centro do distrito Serra Azul localizado em Mateus Leme e o povoado Samambaia pertencente à área rural de Itatiaiuçu.

A seguir apresenta-se um mapa com a localização<sup>4</sup> da região abordada nesse estudo e a caracterização de cada localidade:

---

<sup>3</sup> Prefeitura de Mateus Leme  
<http://www.mateusleme.mg.gov.br/index.php/pt/component/content/article.html?id=141>



**Figura 52** - Mapa de localização das regiões que compreendem a AID do empreendimento.  
 Fonte: Google Earth - mapa de Itatiaiuçu e Mateus Leme.

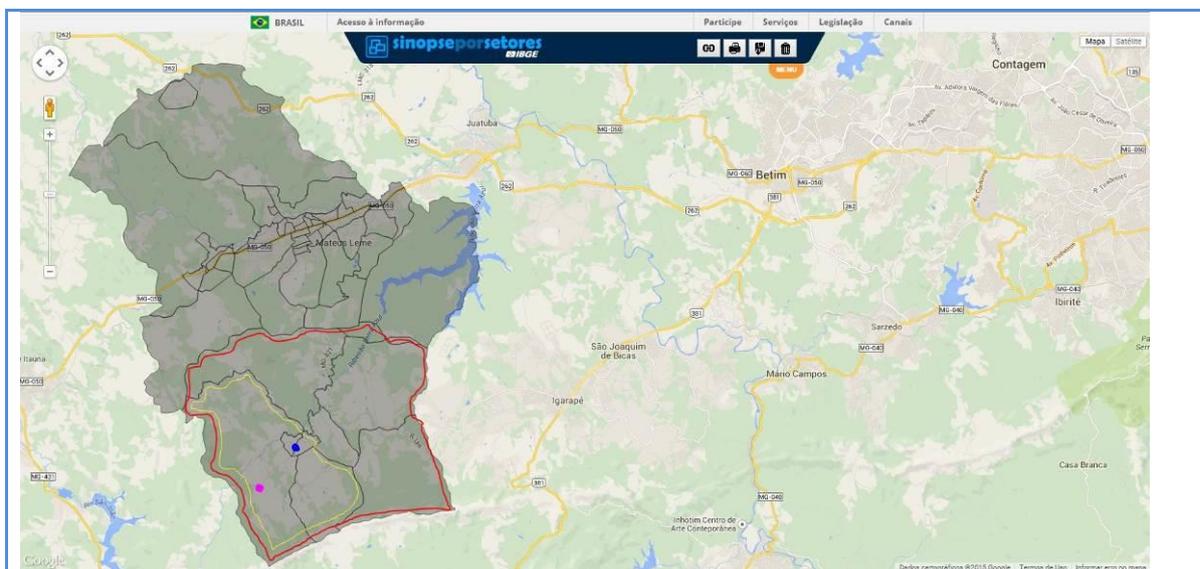
#### 5.3.3.7.1 - DISTRITO DE SERRA AZUL – MATEUS LEME

O município de Mateus Leme é constituído de 3 distritos: Mateus Leme (sede), Azurita e Serra Azul. O distrito de Serra Azul é o mais próximo da respectiva ADA.

O IBGE realizou um recorte do município de Mateus Leme em vários setores censitários para a pesquisa do censo 2010. O presente estudo utilizará dos dados do censo dos respectivos setores que correspondem à área da AID do empreendimento. Cada setor censitário representa o limite que cada pesquisador percorreu para recolher os dados que

<sup>4</sup> A linha rosa corresponde a AID localizada em Mateus Leme e a linha azul a AID situada em Itatiaiuçu.

serão apresentados a seguir.<sup>5</sup> Dentre as linhas pretas divisórias, a parte sublinhada de vermelho corresponde a totalidade da área do distrito de Serra Azul. Nesse terreno encontra-se o povoado de Freitas, simbolizado pelo ponto rosa<sup>6</sup>, e o centro do distrito Serra Azul representado pelo ponto azul no mapa, onde se concentra a maior parte da população.



Fonte: <http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopseporsetores/?nivel=st>

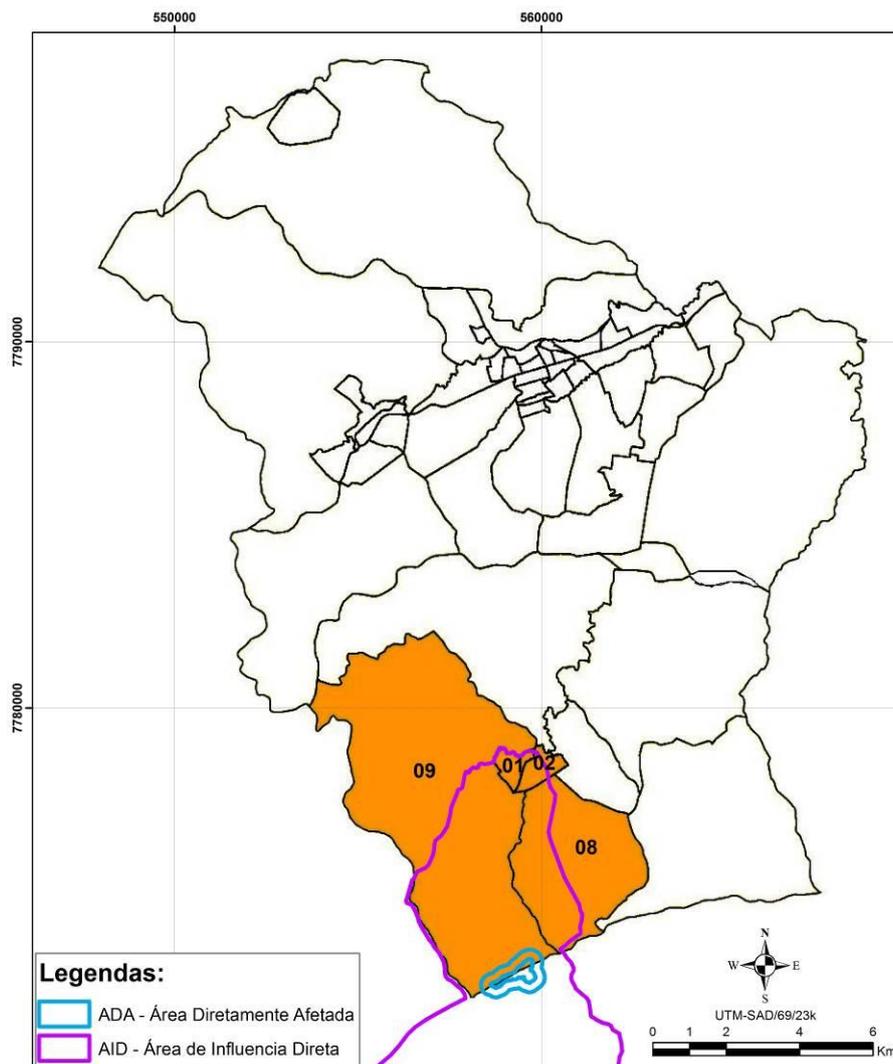
Ponto azul = povoado de Freitas  
 Ponto vermelho = centro do distrito  
 Linha sublinhada de vermelho = Toda a área do distrito Serra azul

**Figura 53** - Mapa do Censo IBGE Resultados da Sinopse por Setores Censitários.

Os setores sublinhados de amarelo (no mapa acima) correspondem a quatro (4) setores censitários numerados pelo IBGE – 314070420000001, 314070420000002, 314070420000008 e 314070420000009. Esses setores englobam a Área de Influência Direta - AID do empreendimento no município de Mateus Leme detalhada no mapa a seguir.

<sup>5</sup> O setor é a menor unidade territorial, formada por área contínua, integralmente contida em área urbana ou rural, com dimensão adequada à realização da coleta de dados por um pesquisador que vai a campo por ocasião do censo. O setor constitui um conjunto de quadras, no caso de área urbana, ou uma área do município, no caso de uma área não urbanizada.

<sup>6</sup> Os pontos azul e rosa representam aproximadamente a localização das comunidades.



Fonte: IBGE - 314070420000001, 314070420000002, 314070420000008 e 314070420000009.

**Figura 54** - Mapa de localização dos setores censitários do IBGE.

Segundo o Censo IBGE, somando os dados dos quatro setores anteriormente especificados, havia 956 domicílios particulares e coletivos, e 1963 pessoas residentes em 2010.

A população dos setores onde está situada a AID representa 58% da população total do distrito Serra Azul. A população do distrito é de 3366 pessoas enquanto a da AID é 1963.

A população de homens e mulheres nos respectivos setores, no ano de 2010, segundo fontes do IBGE foi de 999 (51%) e 964 (49%) respectivamente.

## 6 - QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

### 6.1 - INTRODUÇÃO

Neste item será avaliada a qualidade das águas superficiais na área diretamente afetada (ADA) pelo futuro empreendimento da ArcelorMittal Brasil S/A, qual seja, ampliação da lavra a céu aberto, situado no local denominado Mina Serra do Itatiaiuçu, em um trecho da Serra Azul, Municípios de Mateus Leme e Itatiaiuçu, Estado de Minas Gerais.

Esta avaliação tem o objetivo de se levantar um histórico das atuais características das águas, ou seja, antes de novas intervenções na área, como a ampliação da área de lavra, objeto do presente estudo, possibilitando futuras análises comparativas, além de servirem como referência para o monitoramento dos eventuais impactos ambientais identificados no presente estudo, sejam presentes ou futuros.

O monitoramento da qualidade das águas também tem como objetivo avaliar a eficiência dos sistemas de controle adotados pela empresa, permitindo assim a tomada de ações preventivas e corretivas adequadas às diferentes situações percebidas.

Para a elaboração deste item foram compilados dados de análises físico-químicas e microbiológicas extraídos do relatório anual de monitoramento hídrico encaminhado ao órgão ambiental de campanhas de monitoramento realizadas no período de **janeiro a novembro de 2014 e médias anuais de 2006 a 2013**.

A empresa vem realizando de forma sistemática um programa de monitoramento hídrico desde 2006. Este programa atualmente realizado na Mina Serra do Itatiaiuçu é composto por 3 (três) pontos de coleta de águas superficiais. A frequência de análise é mensal e o envio de relatório a SUPRAM CENTRAL anual.

No presente estudo serão contemplados os três (3) pontos de águas superficiais já monitorados pela empresa e que estão na área de influência da futura ampliação da lavra.

**P9** - Córrego Capão – Contribuinte córrego Grande – Margem direita do Ribeirão Serra Azul. **UTM:** 558200, 7773110;

**P10** - Córrego Grande – Margem direita do ribeirão Serra Azul. **UTM:** 557984; 7774543 e;

**P11** - Córrego contribuinte do córrego Garimpo encosta norte da margem direita do ribeirão Serra Azul. **UTM:** 559031; 7774299.

Os cursos d'água onde estão inseridos os pontos de coleta, quais sejam, córregos Capão, contribuinte do córrego Grande; córrego contribuinte do córrego Garimpo e córrego Grande pertencem à bacia hidrográfica do rio Paraopeba.

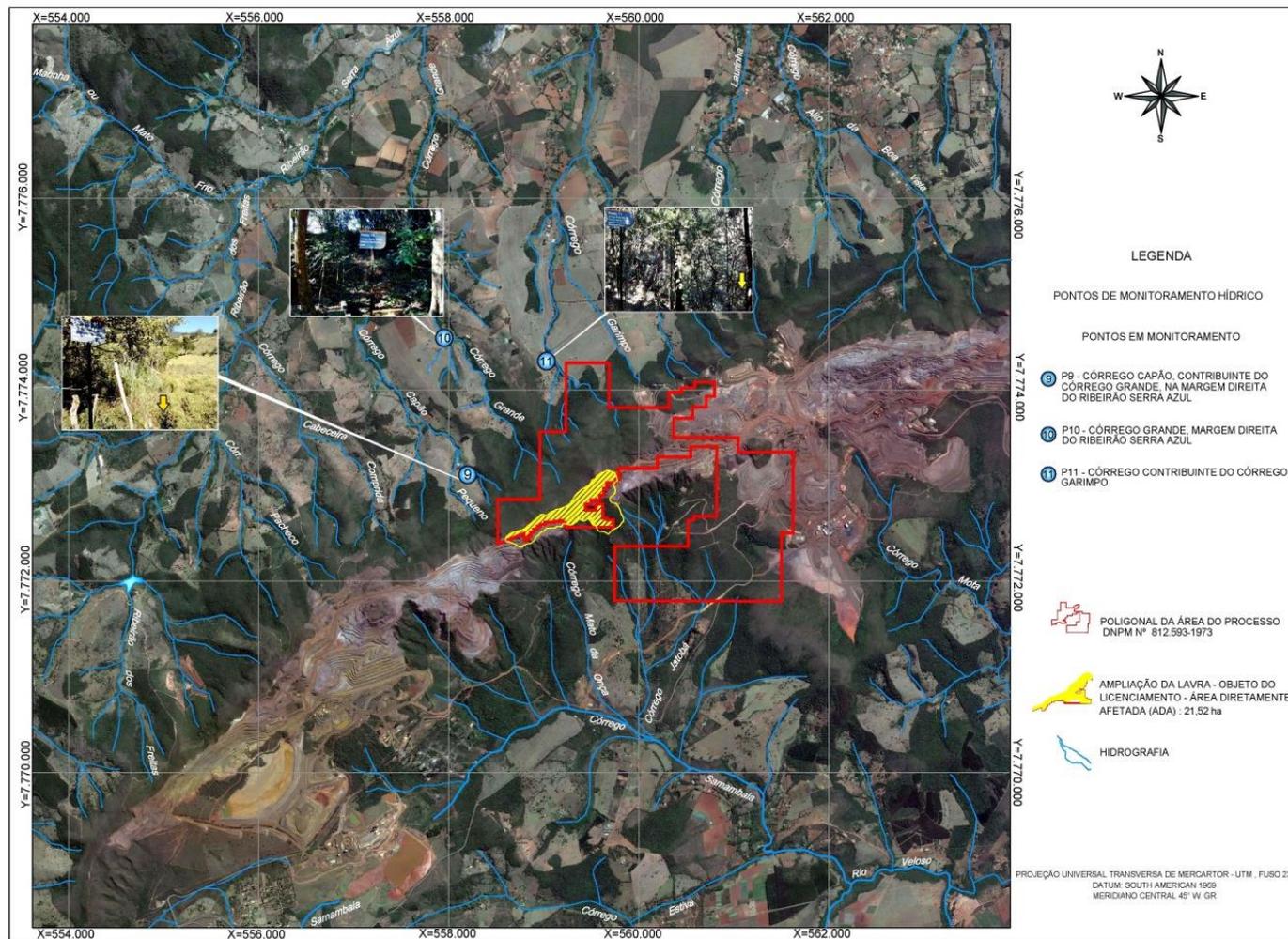


Figura 55 - Imagem satélite do empreendimento destacando o alvo do licenciamento, ampliação da área de lavra, DNP nº 812.593/73 da ArcelorMittal e os pontos de monitoramento hídrico.

## 6.2 - METODOLOGIAS DE COLETA E DE ANÁLISE

### 6.2.1 - METODOLOGIA DE COLETA

A coleta de amostras é realizada pelo laboratório, sendo que o plano de amostragem é realizado segundo PO – 012 e PO – 053 - Preservação e Coletas de Amostras - Físico-Químico e Microbiológico, Cadeia de Custódia e Check - List, conforme *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* - SMEWW 1060 B e C e SMEWW 9060 A e B.



#### 6.2.1.1 - METODOLOGIA DE ANÁLISE QUÍMICA

A metodologia de análise utilizada para as amostras de águas superficiais foi realizada segundo o *STANDARD METHODS for the Examination of Water and Wastewater, 22th Edition*.

## 6.3 – ENQUADRAMENTO DOS CURSOS D'ÁGUA E LIMITES MÁXIMOS PERMITIDOS DE ACORDO COM A DELIBERAÇÃO NORMATIVA CONJUNTA COPAM/CERH – MG 01/2008.

Para a discussão dos resultados das amostragens realizadas sobre os cursos d'água superficiais, serão tomados como referência os limites estabelecidos pela legislação ambiental relativos ao seu enquadramento, conforme a *Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH - MG Nº 01*, de 05 de maio de 2008.

A bacia hidrográfica do rio Paraopeba tem grande importância para o estado de Minas Gerais como um todo, sobretudo a região metropolitana de Belo Horizonte, que tem 53% da sua população servida dessa bacia hidrográfica, por meio dos sistemas integrados da Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA MG: sistemas Várzea das Flores, Serra Azul e Rio Manso .

A Serra Azul é, localmente, o divisor de águas entre as bacias do rio Veloso, ao sul, e do ribeirão Serra Azul, ao norte; ambos pertencentes à bacia hidrográfica do rio Paraopeba.

A bacia do rio Paraopeba teve os cursos d'água de sua bacia enquadrados através da **Deliberação Normativa COPAM nº 14, de 28/12/1995**, onde tem-se:

⇒ *Sub-bacia do ribeirão Serra Azul (Trecho 81) – Ribeirão Serra Azul, das nascentes até o barramento do reservatório Serra Azul e para o qual está definido o enquadramento das águas na Classe 1.*

Na Tabela 36 seguem constam os limites máximos permitidos para os parâmetros físico-químicos e microbiológicos analisados segundo a **Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH Nº 01, de 05 de maio de 2008** e de acordo com o enquadramento dos cursos d'água.

**Tabela 36** - Limites máximos permitidos segundo a DN CONJUNTA COPAM/CERH 01/2008 para os parâmetros físico-químicos e microbiológicos analisados para as águas superficiais Classe 1.

PARÂMETRO	UNIDADES	LIMITES MÁXIMOS PERMITIDOS CLASSE 1
pH	-	6,0 a 9,0
Cor	mg Pt.L <sup>-1</sup>	Nível de cor natural do corpo de água
Turbidez	UNT	40
Condutividade elétrica a 25° C	µS.cm <sup>-1</sup>	-
DBO <sub>(5)</sub>	mg.L <sup>-1</sup> O <sub>2</sub>	3
Ferro solúvel	mg.L <sup>-1</sup> de Fe	0,3
Ferro Total	mg.L <sup>-1</sup> de Fe	-
Manganês solúvel	mg.L <sup>-1</sup> de Mn	-
Manganês Total	mg.L <sup>-1</sup> de Mn	0,1
Sólidos em suspensão	mg.L <sup>-1</sup>	50
Sólidos Sedimentáveis	mL.L <sup>-1</sup>	-
Sólidos Totais	mg.L <sup>-1</sup>	-
Sólidos dissolvidos totais	mg.L <sup>-1</sup>	500
Oxigênio Dissolvido	mg.L <sup>-1</sup> O <sub>2</sub>	
Óleos e graxas	mg.L <sup>-1</sup>	Virtualmente ausentes
Surfactantes (ABS)	mg.L <sup>-1</sup>	0,5
Coliformes totais	NMP.100 mL <sup>-1</sup>	-
Coliformes fecais	NMP.100 mL <sup>-1</sup>	200
Estreptococos fecais	NMP.100 mL <sup>-1</sup>	-
<i>Enterococos faecium faecalis</i>	NMP.100 mL <sup>-1</sup>	-
<i>E.coli</i>	NMP.100 mL <sup>-1</sup>	200

## 6.4 - DESCRIÇÃO E LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM E AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS DAS ANÁLISES DE ÁGUA.

### 6.4.1 - DESCRIÇÃO E LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE MONITORAMENTO HÍDRICO

A qualidade das águas superficiais foi avaliada em três (3) pontos de coleta distribuídos nos córregos Capão, Grande e contribuinte do córrego Garimpo, sendo estes inseridos na vertente norte da serra. Estes pontos encontram-se na área de influência direta do novo empreendimento.

Em síntese, no presente EIA serão objetos de discussão os pontos de monitoramento listados abaixo:

**P9** - Córrego Capão – Contribuinte córrego Grande – Margem direita do Ribeirão Serra Azul. **UTM:** 558200, 7773110;

**P10** - Córrego Grande – Margem direita do ribeirão Serra Azul. **UTM:** 557984; 7774543 e;

**P11** - Córrego contribuinte do córrego Garimpo encosta norte da margem direita do ribeirão Serra Azul. **UTM:** 559031; 7774299.



Quadro 30 - Pontos de amostragem da qualidade físico-química e microbiológica das águas.

### Pontos de Amostragens

**P9** - Córrego Capão – Contribuinte Córrego Grande – Margem direita do Ribeirão Serra Azul. **UTM:** 558200 E, 7773110 N.



**P10** – Córrego Grande, margem direita do ribeirão Serra Azul. **UTM:** 557984 E; 7774543 N



**P11** - Córrego contribuinte do córrego Garimpo encosta norte da margem direita do contribuinte do córrego Garimpo. **UTM:** 559031 E; 7774299N



Cabe ressaltar que, a numeração dos pontos utilizada no presente estudo será a mesma do programa de monitoramento atualmente executado pela empresa.

Na Prancha 4 constam fotos contendo áreas de pasto e presença de fezes de animais próximas aos locais de coleta dos pontos **P9** a **P11**.

**Prancha 4** - Fotos apresentando áreas de pastagem próximas aos pontos de coleta.



Área de pasto próxima ao **P9**.



Criação de gado próxima ao **P9**.



Área de pasto próxima ao **P10**.



Fezes de animais em área próxima ao **P11**.

#### **6.4.2 - AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS DAS ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS**

As águas dos pontos **P9** a **P11** foram enquadradas como classe 1, ou seja, *águas destinadas ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado conforme o Art. 4º da Seção I – das águas doces da DN CONJUNTA COPAM/CERH 1/2008.*

➤ **P9 - Córrego Capão – Contribuinte Córrego Grande – Margem Direita do Ribeirão Serra Azul. UTM: 558200 E, 7773110 N.**

**A - Contextualização do ponto de amostragem P9 - Córrego Capão – Contribuinte Córrego Grande – Margem Direita do Ribeirão Serra Azul. UTM: 558200 E, 7773110 N.**



Registro fotográfico da localização do ponto de coleta **P9**, Córrego Capão.

Contextualização do ponto:

Este ponto, situado na encosta vertente norte da Serra Azul, localiza-se a jusante do novo empreendimento da ArcelorMittal Brasil S/A. O ponto em questão está localizado próximo a duas fazendas com criação de bovinos e plantações em geral – montante e jusante – onde não há coleta e nem tratamento de efluentes sanitários, sendo que as mesmas utilizam fossas “negras” conforme informação fornecida pela empresa.

Possui uma estrada vicinal de terra ao lado, onde há tráfego de tratores agrícolas e de veículos de passeio em geral, conforme demonstram às fotografias abaixo.



Detalhe da estrada vicinal ao lado do ponto de coleta.

**B - RESULTADOS DAS ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS CORRESPONDENTES AO PONTO P9 – CÓRREGO CAPÃO – CONTRIBUINTE CÓRREGO GRANDE – MARGEM DIREITA DO RIBEIRÃO SERRA AZUL**

Cabe ressaltar que, na data **13/10/14** o ponto encontrava-se seco.

A qualidade das águas superficiais verificada nas dez últimas amostragens (**07/01/14, 18/02/14, 20/03/14, 03/04/14, 12/05/14, 17/06/14, 11/07/14, 20/08/14, 02/09/14 e 11/11/14**) no ponto **P9** pode ser considerada como razoável, pois embora a maioria dos parâmetros tenha apresentado valores em conformidade com os padrões estabelecidos pela DN Conjunta COPAM/CERH 1/2008, alguns acusaram valores acima dos limites. Os parâmetros que acusaram valores fora dos limites máximos permitidos são: oxigênio dissolvido, turbidez, manganês total, ferro solúvel e coliformes fecais.

Tabela 37 - Resultados das análises físico-químicas e microbiológicas do ponto P9.

ARCELORMITTAL BRASIL S/A			P9 - CÔRREGO CAPÃO – CONTRIBUINTE CÔRREGO GRANDE – MARGEM DIREITA DO RIBEIRÃO SERRA AZUL.					EXPLOTAÇÃO DE MINÉRIO DE FERRO				
Tipo de Ponto: Córrego			Tipo de Amostra: Água Superficial					Classe 1		Ano: 2014		
Data	pH	Cor aparente (Pt.Co <sup>-1</sup> )	Turbidez (UNT)	DBO (mg.L <sup>-1</sup> )	Ferro solúvel (mg.L <sup>-1</sup> )	Ferro Total (mg.L <sup>-1</sup> )	Manganês solúvel (mg.L <sup>-1</sup> )	Oxigênio dissolvido (mg.L <sup>-1</sup> )	Sólidos Dissolvidos (mg.L <sup>-1</sup> )	Sólidos Totais (mg.L <sup>-1</sup> )	Sólidos em Suspensão (mg.L <sup>-1</sup> )	
07/01/14	6,80	>50	16,10	2,1	6,76	6,94	0,93	5,8	30,6	52,3	21,7	
18/02/14	6,52	>50	21,0	2,9	3,19	6,83	0,15	5,0	29,2	53,8	24,6	
20/03/14	6,48	>50	31,0	3,0	3,19	6,95	0,70	3,7	37,2	68,4	31,2	
03/04/14	6,78	>50	10,80	2,0	3,53	4,16	0,43	5,8	44,6	59,6	15,0	
12/05/14	6,75	>50	32,0	2,2	8,23	9,19	0,04	4,8	19,6	60,8	41,2	
17/06/14	6,00	>50	31,0	<2,0	0,87	1,81	1,38	5,1	16,0	19,8	<5,0	
11/07/14	6,81	>50	75,0	2,1	4,80	7,01	1,09	5,6	62,8	68,0	5,2	
20/08/14	6,40	>50	68,0	2,3	1,34	3,02	0,67	5,8	31,4	74,2	42,8	
02/09/14	6,64	>50	80,0	2,4	14,0	19,5	1,35	5,2	37,8	74,2	36,4	
13/10/14	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	
11/11/14	6,81	>100	49,0	2,1	7,60	10,9	0,76	5,1	49,2	74,8	25,6	
<b>Média 2006</b>	7,67	3,4	11,3	2,96	0,17	ND	0,04	ND	22,4	ND	NA	
<b>Média 2007</b>	7,50	11,8	31,4	2,35	0,19	ND	0,08	ND	26,5	ND	NA	
<b>Média 2008</b>	6,76	11,1	6,0	1,5	0,37	ND	0,17	ND	34,9	37,9	3,0	
<b>Média 2009</b>	6,60	27,8	9,9	1,7	0,18	ND	0,09	ND	36,1	49,0	12,8	
<b>Média 2010</b>	6,5	4,0	3,0	1,3	0,06	ND	0,06	ND	31,4	32,0	0,7	
<b>Média 2011</b>	6,67	7,7	2,18	0,92	0,38	0,6	0,05	6,8	26,9	38,6	6,4	
<b>Média 2012</b>	7,1	9,0	3,9	0,9	0,1	0,6	NA	6,2	26,7	34,4	8,7	
<b>Média 2013</b>	6,85	34,8	7,56	2,03	3,17	3,95	0,4	6,33	37,4	53,9	18,8	
<b>Limites</b>	6 a 9	-	40	3	0,3	-	-	≥6	500	-	50	
Mínimo	6,00	>50	10,8	<2	0,87	1,81	0,04	3,7	16	19,8	<5	
<b>Média</b>	<b>6,60</b>	<b>55</b>	<b>41,4</b>	<b>2,3</b>	<b>5,4</b>	<b>7,63</b>	<b>0,75</b>	<b>5,2</b>	<b>35,8</b>	<b>60,6</b>	<b>24,9</b>	
Máximo	6,81	>100	80	3	14	19,5	1,38	5,8	62,8	74,8	42,8	

Responsáveis Técnicos: Patrícia de Pádua Marques – CRQ 02100091 2ªR & Felipe Augusto de Pádua Marques – CRQ 02101160 2ªR

Laboratório:

C.S.Q.A. Rodrigo Antônio de Pontes – CRQ 02301056 2ª Região Laboratório: Visão Ambiental; Célio O. Guimarães CRQ 02404846 II Região. Laboratório Terra

ARCELORMITTAL BRASIL S/A		P9 - CÔRREGO CAPÃO – CONTRIBUINTE CÔRREGO GRANDE – MARGEM DIREITA DO RIBEIRÃO SERRA AZUL				EXPLOTAÇÃO DE MINÉRIO DE FERRO			
Tipo de Ponto: Córrego		Tipo de Amostra: Água Superficial				Classe 1		Ano: 2014	
Data	Sólidos Sedimentáveis (mL.L <sup>-1</sup> )	Surfactantes (ABS) (mg.L <sup>-1</sup> )	Óleos e graxas (mg.L <sup>-1</sup> )	Coliformes Totais (NMP.100 mL <sup>-1</sup> )	Coliformes fecais (NMP.100 mL <sup>-1</sup> )				
07/01/14	0,0	0,11	VA	122	ND				
18/02/14	0,0	0,26	VA	2030	ND				
20/03/14	0,0	0,1	VA	200	ND				
03/04/14	0,0	0,27	VA	2130	410				
12/05/14	0,0	0,10	VA	61310	630				
17/06/14	0,0	<0,1	VA	1800	100				
11/07/14	0,0	0,1	VA	980	100				
20/08/14	1,0	<0,1	VA	410	100				
02/09/14	0,0	<0,1	VA	1450	100				
13/10/14	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO				
11/11/14	0,0	<0,1	VA	2720	100				
<b>Média 2006</b>	NA	NA	<0,1	157,8	67,8				
<b>Média 2007</b>	NA	NA	<0,1	9203	397				
<b>Média 2008</b>	0,14	NA	<0,1	846	416				
<b>Média 2009</b>	0,7	NA	<0,1	838	553				
<b>Média 2010</b>	0,2	NA	<0,1	1132	376				
<b>Média 2011</b>	0,1	0,013	0,9	1071,0	164				
<b>Média 2012</b>	0,2	0,07	1,4	2.301,4	NA				
<b>Média 2013</b>	0,55	0,16	1,62	1377	-				
<b>Limites</b>	-	<b>0,5</b>	<b>VA</b>	-	<b>200</b>				
Mínimo	0,0	<0,1	VA	122	100				
<b>Média</b>	<b>0,1</b>	<b>0,13</b>	<b>VA</b>	<b>7315</b>	<b>220</b>				
Máximo	1,0	0,27	VA	61310	630				

**Responsáveis Técnicos:** Patrícia de Pádua Marques – CRQ 02100091 2ªR & Felipe Augusto de Pádua Marques – CRQ 02101160 2ªR  
C.S.Q.A. Rodrigo Antônio de Pontes – CRQ 02301056 2ª Região. **Laboratório:** Visão Ambiental. ND – não determinado. VA – Virtualmente ausente Célio O. Guimarães CRQ 02404846 II Região. **Laboratório** Terra

**Laboratório:**

➤ **P10- Córrego Grande – MARGEM DIREITA DO RIBEIRÃO SERRA AZUL.**

**A - CONTEXTUALIZAÇÃO DO PONTO DE AMOSTRAGEM P10 - Córrego Grande, MARGEM DIREITA DO RIBEIRÃO SERRA AZUL. UTM: 557984 E, 7774543 N.**



Registro fotográfico da localização do ponto de coleta **P10**, Córrego Grande.

Contextualização do ponto:

Este ponto, situado na encosta vertente norte da Serra Azul, localiza-se a jusante do novo empreendimento da ArcelorMittal Brasil S/A. Este ponto de coleta encontra-se situado próximo a uma comunidade rural - jusante - onde não há coleta e nem tratamento de efluentes sanitários e a comunidade em geral utiliza de fossas “negras”, e há um pasto de criação de bovinos – montante. O local do ponto apresenta uma mata densa, com 10 metros de raio, aproximadamente.



Presença de fezes de animais próximas ao ponto de coleta.

**B - RESULTADOS DAS ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS CORRESPONDENTES AO PONTO P10 – CÓRREGO GRANDE – MARGEM DIREITA DO RIBEIRÃO SERRA AZUL**

*Cabe informar que nos meses de **março a novembro de 2014** não foi possível efetuar a coleta de água e respectivamente as análises da água no ponto **P10**, pois este se encontrava **sem vazão** no momento das coletas. Os resultados apresentados no presente estudo são referentes aos meses de janeiro e fevereiro, de 2014 quando havia vazão neste ponto.*



Demonstra o ponto de coleta “seco”.

A qualidade das águas superficiais verificada nas duas últimas amostragens (**07/01/14 e 18/02/14**) no ponto **P10** foi razoável, pois embora a maioria dos parâmetros analisados tenha acusado valores em conformidade com os padrões estabelecidos para as águas de Classe 1, alguns acusaram valores acima dos limites. Os parâmetros que excederam os limites são: ferro solúvel, manganês total e oxigênio dissolvido.

Tabela 38 – Resultados das análises físico-químicas e microbiológicas do ponto P10.

ARCELORMITTAL BRASIL S/A			P10 - CÓRREGO GRANDE, MARGEM DIREITA DO RIBEIRÃO SERRA AZUL					EXPLOTAÇÃO DE MINÉRIO DE FERRO				
Tipo de Ponto: Córrego			Tipo de Amostra: Água Superficial					Classe 1		Ano: 2014		
Data	pH	Cor aparente (Pt.Co <sup>-1</sup> )	Turbidez (UNT)	DBO (mg.L <sup>-1</sup> )	Ferro solúvel (mg.L <sup>-1</sup> )	Ferro Total (mg.L <sup>-1</sup> )	Manganês solúvel (mg.L <sup>-1</sup> )	Oxigênio dissolvido (mg.L <sup>-1</sup> )	Sólidos Dissolvidos (mg.L <sup>-1</sup> )	Sólidos em Suspensão (mg.L <sup>-1</sup> )	Sólidos Totais (mg.L <sup>-1</sup> )	
07/01/14	6,83	12,5	1,95	2,0	1,94	2,15	1,44	6,6	54,4	6,4	60,8	
18/02/14	6,38	50,0	5,5	3,0	4,32	4,64	0,06	4,7	25,0	14,0	39,0	
20/03/14	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	
03/04/14	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	
12/05/14	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	
17/06/14	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	
11/07/14	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	
20/08/14	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	
02/09/14	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	
13/10/14	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	
11/11/14	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	
<b>Média 2006</b>	7,82	7,0	15,1	3,60	0,03	NA	0,33	NA	17,0	NA	NA	
<b>Média 2007</b>	7,29	10,0	14,9	2,7	0,23	NA	0,39	NA	17,2	NA	NA	
<b>Média 2008</b>	6,62	58,2	14,6	1,8	0,85	NA	0,47	NA	39,7	5,1	0,1	
<b>Média 2009</b>	6,45	70,0	17	1,7	1,26	NA	0,75	NA	39,6	21	0,8	
<b>Média 2010</b>	6,2	67,0	17,8	1,8	0,7	NA	0,46	NA	32,8	4,3	0,2	
<b>Média 2011</b>	6,40	51,4	9,7	1,2	1,28	2,87	0,35	6,34	23,6	8,8	0,3	
<b>Média 2012</b>	6,99	32,9	14,3	1,0	2,25	3,47	-	5,71	29,8	11,3	0,3	
<b>Média 2013</b>	6,91	31,9	5,89	1,49	1,73	2,35	2,03	6,44	43	10,1	0,35	
<b>Limites</b>	<b>6 a 9</b>	<b>-</b>	<b>40</b>	<b>3</b>	<b>0,3</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>≥6</b>	<b>500</b>	<b>50</b>	<b>-</b>	
Mínimo	6,38	12,5	1,95	2	1,94	2,15	0,06	4,7	25,0	6,4	0,0	
<b>Média</b>	<b>6,61</b>	<b>31,3</b>	<b>3,73</b>	<b>2,5</b>	<b>3,13</b>	<b>3,4</b>	<b>0,75</b>	<b>5,65</b>	<b>39,7</b>	<b>10,2</b>	<b>0,0</b>	
Máximo	6,83	50	5,5	3	4,32	4,64	1,44	6,6	54,4	14	0,0	

**Responsáveis Técnicos:** Patrícia de Pádua Marques – CRQ 02100091 2ªR & Felipe Augusto de Pádua Marques – CRQ 02101160 2ªR  
**Laboratório:** C.S.Q.A. Rodrigo Antônio de Pontes – CRQ 02301056 2ª Região **Laboratório:** Visão Ambiental NA - Não analisado. Célio O. Guimarães CRQ 02404846 II Região. **Laboratório Terra Seco** – sem vazão.

ARCELORMITTAL BRASIL S/A		P10 - CÓRREGO GRANDE, MARGEM DIREITA DO RIBEIRÃO SERRA AZUL				EXPLOTAÇÃO DE MINÉRIO DE FERRO			
Tipo de Ponto: Córrego		Tipo de Amostra: Água Superficial				Classe 1		Ano: 2014	
Data	Sólidos Totais (mg.L <sup>-1</sup> )	Surfactantes (ABS) (mg.L <sup>-1</sup> )	Óleos e graxas (mg.L <sup>-1</sup> )	Coliformes Totais (NMP.100 mL <sup>-1</sup> )	Coliformes fecais (NMP.100 mL <sup>-1</sup> )				
07/01/14	60,8	<0,1	VA	395	NA				
18/02/14	39,0	0,45	VA	2920	NA				
20/03/14	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO				
03/04/14	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO				
12/05/14	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO				
17/06/14	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO				
11/07/14	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO				
20/08/14	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO				
02/09/14	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO				
13/10/14	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO				
11/11/14	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO				
<b>Média 2006</b>	NA	NA	0,1	71,6	21,4				
<b>Média 2007</b>	NA	NA	0,51	859	68,6				
<b>Média 2008</b>	44,3	NA	0,1	838	364				
<b>Média 2009</b>	60,6	NA	0,1	988	632				
<b>Média 2010</b>	37,9	NA	0,1	801	183				
<b>Média 2011</b>	35,3	0,53	0,6	1432,3	212,9				
<b>Média 2012</b>	40,7	0,08	1,5	2.357,2	-				
<b>Média 2013</b>	48,9	0,13	1,93	2810,3	-				
<b>Limites</b>	-	<b>0,5</b>	<b>VA</b>	-	<b>200</b>				
Mínimo	39,0	<0,1	-	395	-				
<b>Média</b>	<b>49,9</b>	<b>0,28</b>	-	<b>1657,5</b>	-				
Máximo	60,08	0,45	-	2920	-				

➤ **P11- Córrego Contribuinte do Córrego Garimpo, Encosta Norte da Margem Direita do Ribeirão Serra Azul.**

**A - CONTEXTUALIZAÇÃO DO PONTO DE AMOSTRAGEM P11 - Córrego Contribuinte do Córrego Garimpo, Encosta Norte da Margem Direita do Ribeirão Serra Azul.  
UTM: 0559031 E, 7774299 N**



Registro fotográfico da localização do ponto de coleta **P11**, Córrego contribuinte do córrego Garimpo.

Contextualização do ponto:

Este ponto, situado na encosta vertente norte da Serra Azul, localiza-se também a jusante do novo empreendimento da ArcelorMittal Brasil S/A e está situado próximo a uma fazenda com criação de bovinos e plantações em geral – jusante – onde não há coleta e nem tratamento de efluentes sanitários, sendo que a mesma utiliza de fossas “negras”.

Possui uma estrada vicinal de terra ao lado, onde há tráfego de tratores agrícolas e de veículos de passeio em geral, e uma mata densa com 100 metros de raio, aproximadamente, conforme demonstram às fotografias abaixo.



Registro fotográfico da estrada vicinal próximo ao ponto de coleta **P11**.

**B - RESULTADOS DAS ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS CORRESPONDENTES AO PONTO P11 – CÓRREGO CONTRIBUINTE DO CÓRREGO GARIMPO, ENCOSTA NORTE DA MARGEM DIREITA DO RIBEIRÃO SERRA AZUL.**

Observa-se através dos resultados obtidos para os diversos parâmetros físico-químicos e microbiológicos analisados nas onze datas de amostragem (**07/01/14, 18/02/14, 20/03/14, 03/04/14, 12/05/14, 17/06/14, 11/07/14, 20/08/14, 02/09/14, 13/10/14 e 11/11/14**) no ponto **P11**, que foram detectados alguns valores fora dos padrões estabelecidos para a Classe 1, pela DN Conjunta COPAM/CERH 1/2008, embora a maioria dos parâmetros pesquisados tenha apresentado níveis que atendem a esses padrões, apontando no sentido de uma água com razoável qualidade físico-química e microbiológica.

Os parâmetros que excederam os limites máximos permitidos em algumas datas de coleta são: DBO, manganês, oxigênio dissolvido e coliformes fecais.

**Tabela 39** – Resultados das análises físico-químicas e microbiológicas do ponto P11. (NA - Não analisado)

ARCELORMITTAL BRASIL S/A			P11 - CÓRREGO CONTRIBUINTE DO CÓRREGO GARIMPO ENCOSTA NORTE DA MARGEM DIREITA DO CONTRIBUINTE DO CÓRREGO GARIMPO					EXPLOTAÇÃO DE MINÉRIO DE FERRO				
Tipo de Ponto: Córrego			Tipo de Amostra: Água Superficial					Classe 1		Ano: 2014		
Data	pH	Cor aparente (Pt.Co <sup>-1</sup> )	Turbidez (UNT)	DBO (mg.L <sup>-1</sup> )	Ferro solúvel (mg.L <sup>-1</sup> )	Ferro Total (mg.L <sup>-1</sup> )	Manganês solúvel (mg.L <sup>-1</sup> )	Oxigênio dissolvido (mg.L <sup>-1</sup> )	Sólidos Dissolvidos (mg.L <sup>-1</sup> )	Sólidos em Suspensão (mg.L <sup>-1</sup> )	Sólidos Totais (mg.L <sup>-1</sup> )	
07/01/14	6,17	2,5	1,15	<2,0	0,02	0,05	0,11	7,5	40,2	<5,0	43,0	
18/02/14	6,39	2,5	<1,0	3,0	0,10	0,38	<0,05	7,9	41,6	2,6	39,0	
20/03/14	6,97	12,5	<1,0	3,0	0,28	0,29	0,07	6,2	31,6	<5,0	34,4	
03/04/14	6,96	12,5	<1,0	2,0	0,19	0,21	0,07	6,0	72,2	7,2	79,4	
12/05/14	7,78	12,5	<1,0	3,8	0,20	0,26	0,20	8,1	34,6	19,6	54,2	
17/06/14	6,62	12,5	<1,0	2,1	0,30	0,75	<0,05	6,4	18,4	<5,0	21,8	
11/07/14	7,59	12,5	<1,0	2,0	0,19	0,36	0,15	6,8	43,8	<5,0	47,4	
20/08/14	6,79	12,5	<1,0	2,6	0,04	0,13	<0,05	6,4	41,6	5,4	47,0	
02/09/14	7,15	12,5	<1,0	2,3	0,09	0,11	0,08	7,4	40,0	40,0	43,8	
13/10/14	6,41	2,5	<1,0	2,1	0,13	0,20	<0,05	5,9	37,8	<5,0	40,6	
11/11/14	7,46	2,5	<1,0	2,4	0,10	0,19	<0,05	7,0	45,0	6,6	51,6	
<b>Média 2006</b>	8,16	1,0	5,1	2,68	0,13	NA	0,22	NA	19,9	NA	NA	
<b>Média 2007</b>	7,45	7,2	8,9	1,32	0,1	NA	0,02	NA	19,2	NA	NA	
<b>Média 2008</b>	6,56	25,2	6,0	1,5	0,4	NA	0,15	NA	40,1	5,2	45,6	
<b>Média 2009</b>	6,6	18,4	7,6	1,1	0,61	NA	0,46	NA	42	2,1	44,1	
<b>Média 2010</b>	6,5	21,8	8	1,8	0,44	NA	0,22	NA	40,5	1,4	41,8	
<b>Média 2011</b>	6,55	17,0	4,3	1,2	0,58	0,720	0,8	6,0	35,6	4,4	43,9	
<b>Média 2012</b>	7,17	26,7	8,2	1,8	0,68	1,44	NA	6,6	31	8,1	42,3	
<b>Média 2013</b>	7,21	9	4,02	1,62	0,39	0,54	0,1	7,12	41,5	18	55,8	
<b>Limites</b>	<b>6 a 9</b>	<b>-</b>	<b>40</b>	<b>3</b>	<b>0,3</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>≥6</b>	<b>500</b>	<b>50</b>	<b>-</b>	
Mínimo	6,17	2,5	<1,0	<2	0,02	0,05	<0,05	5,9	18,4	2,6	21,8	
<b>Média</b>	<b>6,94</b>	<b>8,9</b>	<b>1,01</b>	<b>2,5</b>	<b>0,15</b>	<b>0,27</b>	<b>0,08</b>	<b>6,9</b>	<b>40,6</b>	<b>9,7</b>	<b>45,7</b>	
Máximo	7,78	12,5	1,15	3,8	0,3	0,75	0,2	8,1	72,2	40	79,4	

ARCELORMITTAL BRASIL S/A		P11 - CÓRREGO CONTRIBUINTE DO CÓRREGO GARIMPO ENCOSTA NORTE DA MARGEM DIREITA DO CONTRIBUINTE DO CÓRREGO GARIMPO				EXPLOTAÇÃO DE MINÉRIO DE FERRO			
Tipo de Ponto: Córrego		Tipo de Amostra: Água Superficial				Classe 1		Ano: 2014	
Data	Sólidos Sedimentáveis (mL.L <sup>-1</sup> )	Surfactantes (ABS) (mg.L <sup>-1</sup> )	Óleos e graxas (mg.L <sup>-1</sup> )	Coliformes Totais (NMP.100 mL <sup>-1</sup> )	Coliformes fecais (NMP.100 mL <sup>-1</sup> )				
07/01/14	0,0	<0,1	VA	231	ND				
18/02/14	0,0	0,23	VA	2160	ND				
20/03/14	0,0	<0,1	VA	1340	ND				
03/04/14	0,0	<0,1	VA	5940	200				
12/05/14	0,0	<0,1	VA	2030	100				
17/06/14	0,0	<0,1	VA	1890	100				
11/07/14	0,0	<0,1	VA	2950	1090				
20/08/14	0,0	<0,1	VA	2260	100				
02/09/14	0,0	<0,1	VA	2950	100				
13/10/14	0,0	<0,1	VA	4350	350				
11/11/14	0,0	0,14	VA	9850	100				
<b>Média 2006</b>	NA	NA	<0,1	101,4	94,2				
<b>Média 2007</b>	NA	NA	<0,1	1531,3	25,1				
<b>Média 2008</b>	0,1	NA	0,13	1144	442				
<b>Média 2009</b>	0,1	NA	<0,1	1299	772,4				
<b>Média 2010</b>	0,2	NA	<0,1	1198,2	359				
<b>Média 2011</b>	0,2	0,006	0,4	1341,7	427				
<b>Média 2012</b>	0,2	0,07	1,4	2.380,2	NA				
<b>Média 2013</b>	0,35	0,15	1,5	2206,1	-				
<b>Limites</b>	-	<b>0,5</b>	<b>VA</b>	-	<b>200</b>				
Mínimo	0	<0,1		231	100				
<b>Média</b>	<b>0</b>	<b>0,12</b>		<b>3268</b>	<b>267,5</b>				
Máximo	0	0,23		9850	1090				

**Responsáveis Técnicos:** Patrícia de Pádua Marques – CRQ 02100091 2ªR & Felipe Augusto de Pádua Marques – CRQ 02101160 2ªR  
C.S.Q.A. Rodrigo Antônio de Pontes – CRQ 02301056 2ª Região **Laboratório:** Visão Ambiental NA – Não analisado. Não foram exigidos em condicionante. Célio O. Guimarães CRQ 02404846 II Região. **Laboratório** Terra VA – Virtualmente ausente. ND – Não determinado. **Laboratório:**

### 6.4.3 - CONCLUSÕES

A seguir serão apresentadas algumas conclusões de acordo com o tipo de ponto de monitoramento.

#### ÁGUAS SUPERFICIAIS

Com relação à qualidade das águas superficiais nos córregos: Capão contribuinte do córrego Grande (**P9**); Grande, margem direita do ribeirão Serra Azul (**P10**) e córrego contribuinte do córrego Garimpo encosta norte da margem direita do contribuinte do córrego Garimpo (**P11**), os resultados das análises permitiram evidenciar que, de modo geral, a maioria dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos foram inferiores aos limites máximos permitidos estabelecidos pela DN Conjunta COPAM/CERH 1/2008 para águas classe 1.

Cabe informar que, o ponto **P10** (Córrego Grande, margem direita do ribeirão Serra Azul) esteve seco no período de março a novembro de 2014.

Através das análises realizadas no período de janeiro a novembro de 2014, os vários parâmetros físico-químicos e microbiológicos analisados acusaram valores reduzidos e dentro dos limites máximos permitidos nos três pontos de coleta **P9 a P11**, com exceção de: turbidez (**P9**); ferro solúvel (**P9 e P10**); manganês (**P9 a P11**); DBO (**P11**); OD (**P9 e P10**); cor (**P9**) e coliformes fecais (**P9 e P11**).

Com base nos resultados obtidos para os três pontos de coleta que, verifica-se que o córrego contribuinte do córrego Garimpo (**P11**) foi o que apresentou melhor qualidade, águas com melhor oxigenação, menores teores de ferro, manganês, cor, turbidez, sólidos.

O pH no período de janeiro a novembro de 2014 esteve dentro da faixa limite de 6 a 9 e variou de 6,0 (**P9**) a 7,78 (**P11**), apresentando águas com características ligeiramente ácidas a ligeiramente alcalinas.

Em termos de sólidos, tem-se que todos os resultados estiveram abaixo dos limites máximos permitidos estabelecidos pela DN Conjunta Copam/CERH 1/2008 nos três pontos de coleta.

Os sólidos sedimentáveis estiveram ausentes nos três pontos no período de janeiro a novembro de 2014. Já os sólidos suspensos acusaram teores oscilando de 2,6 (**P11**) a 42,8 mg.L<sup>-1</sup> (**P9**) e os sólidos dissolvidos de 16 (**P10**) a 72,2 mg.L<sup>-1</sup> (**P11**).

A turbidez nos pontos P10 e P11 acusaram valores reduzidos e inferiores ao LMP de 40 UNT, onde variaram de <1 (**P11**) a 5,5 UNT (**P10**). Já o ponto **P9** acusou valores oscilando de 10,8 a 80 UNT.

A cor acusou valores mais reduzidos nos pontos **P10 e P11**, onde oscilou de 2,5 (**P11**) a 50 mgPt.L<sup>-1</sup> (**P10**). O ponto **P9** apresentou valores oscilando de >50 a >100 mgPt.L<sup>-1</sup> no

período analisado. Para águas consideradas como classe 1 a DN Conjunta Copam/CERH 1/2008 estabelece como limite para a cor verdadeira o nível de cor natural do corpo d'água em mgPt.L<sup>-1</sup>.

Ressalta-se que, a cor determinada pela Arcelormittal é a cor aparente, ou seja, a amostra não foi centrifugada e nem filtrada para a eliminação dos sólidos suspensos o que causa interferência na análise da cor, absorvendo parte da radiação eletromagnética. Esta coloração é considerada como aparente, pois é como o ser humano a vê, mas é, na verdade em parte resultado da reflexão e dispersão da luz nas partículas em suspensão. Para a obtenção da cor real ou verdadeira há a necessidade de se eliminar previamente a turbidez através de centrifugação, filtração ou sedimentação. A centrifugação é o método mais aconselhável porque na filtração ocorre adsorção de cor da amostra no papel de filtro e, na sedimentação, existem sólidos em suspensão que se sedimentam muito lentamente e não são removidos.

O oxigênio dissolvido, um dos parâmetros mais importantes no estudo da qualidade das águas, acusou valores dentro do exigido pela DN Conjunta COPAM/CERH 1/2008 para águas consideradas como classe 1, com exceção do ponto **P9** em todas as coletas efetuadas em 2014 e **P10** em uma coleta. O ponto **P11** foi o que apresentou melhor oxigenação, com todos os teores acima do mínimo exigido de 6 mg.L<sup>-1</sup>, com exceção da data 13/10/14 (5,9 mg.L<sup>-1</sup>).

Quanto à presença de matéria orgânica, determinada indiretamente pela análise de Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO, acusou valores inferiores ou igual ao LMP de 3 mg.L<sup>-1</sup> nos três pontos de coleta, com exceção da data 12/05/14 no ponto **P11** (3,8 mg.L<sup>-1</sup>). Considerando os três pontos a DBO apresentou concentrações variando de <2 (**P9** e **P11**) a 3,8 mg.L<sup>-1</sup> (**P11**).

Cabe lembrar que, próximos aos pontos de coleta (**P9** e **P10**) há presença de fazendas, áreas de pastagem e presença de gado, o que podem estar contribuindo para a DBO. Além disto, também há presença de vegetação. Em termos do ponto **P11**, existe uma mata bem densa e não há atividade antrópica próxima ao ponto conforme informação da empresa.

Em termos dos metais inorgânicos ferro e manganês, tem-se que o ferro solúvel esteve inferior ao limite máximo permitido de 0,3 mg.L<sup>-1</sup> somente no ponto **P11**, onde o teor máximo foi de 0,3 mg.L<sup>-1</sup>. Nos pontos **P9** e **P10**, os teores foram elevados e acima do LMP em todas as datas de coleta, onde oscilou de 0,87 (**P9**) a 14 mg.L<sup>-1</sup> (**P9**).

Com base nos resultados de ferro ao longo do monitoramento, incluindo as médias anuais, observa-se que mesmo antes de qualquer atividade, este elemento já acusava valores acima do LMP.

Em relação ao manganês solúvel, este acusou teores oscilando de 0,04 (**P9**) a 1,44 mg.L<sup>-1</sup> (**P10**).

A presença de ferro e manganês nas águas amostradas está sendo interpretada como normal em decorrência da percolação das águas dos cursos amostrados em materiais

geológicos ricos nestes elementos, quais sejam as não raras passagens manganésíferas presentes em filitos e quartzitos do Grupo Caraça e Grupo Piracicaba e, obviamente, o minério de ferro.

Uma possível explicação para os valores anômalos registrados para ferro e manganês solúvel deve-se a exposição de materiais nas áreas de serra a sul dos pontos de coleta. Estas áreas correspondem à zona de recarga do aquífero local que abastece as drenagens nas quais encontram-se localizados os pontos de coleta. Nestas áreas serranas encontram-se localizadas as áreas da empresa em questão e das demais empresas instaladas na região promovendo a exposição superficial de rochas ricas em manganês e ferro não oxidadas. Estes materiais sob ação das águas pluviais no sistema de drenagem fechado das cavas promove a lixiviação do ferro e manganês presentes, durante o processo de infiltração. Esta água infiltrada promove a recarga do aquífero e a presença anômala destes elementos nos pontos de coleta.

Os óleos e graxas não foram detectados nos pontos **P9** a **P11** no período de janeiro a novembro de 2014, sendo considerados como virtualmente ausentes, ou seja, que não é perceptível pela visão, olfato ou paladar.

Quanto aos parâmetros microbiológicos detectou-se nos três pontos de coleta os coliformes totais e fecais, sendo que os coliformes fecais acusaram duas inconformidades nos pontos **P9** e **P11**, provavelmente devido a fontes externas a mina.

## 7 - DESCRIÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

### 7.1 - INTRODUÇÃO

Para a avaliação dos impactos ambientais da ampliação da lavra da ARCELORMITTAL BRASIL S/A na área do Processo DNPM nº 812.593/1973, foram consideradas as possíveis interrelações e correlações entre os meios físico, biótico e antrópico nas áreas diretamente afetadas (ADA's), e sob a influência direta ou indireta das intervenções a serem realizadas, até a sua desativação.

### 7.2 - PROGNÓSTICO

São apresentadas as premissas que orientaram a análise frente aos dois cenários básicos: “com o empreendimento” e “sem a ampliação da lavra”.

Ressalta-se que a empresa pertence a um grupo empresarial internacional, com capacidade de fechamento de contratos de longo prazo e manutenção de preços competitivos, o que sem dúvida atenua as incertezas anteriormente levantadas. Mais ainda, o grupo empresarial é grande consumidor do próprio minério (mercado cativo).

A seguir são apresentadas quadros com os prognósticos tanto para a ampliação da lavra, bem como para a hipótese de não efetivação desta atividade.

**Quadro 31** - Prognóstico com a ampliação da lavra.

C O M P R E E N D I M E N T O	V A N T A G E N S	Desenvolvimento racional da lavra do depósito mineral, com a extensão das frentes de lavra dentro dos limites do direito mineral, em área de concessão federal devidamente regularizada, promovendo o desejado e correto aproveitamento de suas reservas, como preconizado pela legislação.
		Aproveitamento de uma área contígua às atuais frentes de lavra da ARCELOR na área do Processo DNPM nº 812.593/73, restrita ao estritamente imprescindível, evitando o impacto em áreas externas mais sensíveis.
		Desenvolvimento dos trabalhos minerários em áreas onde já estão sendo praticadas rotineiramente as ações de controle ambiental.
		Manutenção das condições operacionais do empreendimento, mantendo o fluxo de suprimento de <i>run of mine</i> (ROM) para a usina de beneficiamento, mantendo o equilíbrio técnico, ambiental e econômico do empreendimento.
	D E S V A N T A G E N S	Aumento da área impactada.
		Perda de vegetação e de solos.
		Afugentamento da fauna.
		Redução de habitats e biodiversidade.
		Aumento do nível de ruídos / poeiras

**Quadro 32 - Prognóstico sem a ampliação da lavra.**

S E M O E M P R E E N D I M E N T O	V A N T A G E N S	Manutenção da flora e fauna existentes na área de ampliação da lavra.
		Permanência dos solos naturais, já estruturados, menos propensos a processos erosivos, minimizando o potencial de ocorrência de assoreamento das bacias a jusante.
		Inexistência dos impactos negativos gerados durante a ampliação da lavra e os respectivos efeitos da movimentação de equipamentos.
	D E S V A N T A G E N S	Comprometimento de parte importante das reservas minerais, e diminuindo os horizontes de vida útil do empreendimento e, conseqüentemente, dos seus benefícios socioeconômicos.
		Comprometimento do equilíbrio econômico da atividade, em vista da dificuldade de manutenção dos atuais níveis de produção.
		Dificuldades socioeconômicas resultantes da impossibilidade de manutenção dos atuais postos de trabalho associados à mão de obra já alocada na lavra desse direito minerário.

### 7.3 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Na identificação, avaliação e interpretação dos impactos ambientais decorrentes do empreendimento focalizado, serão considerados vários aspectos pertinentes.

Procurando apresentar essas informações de um modo mais claro, foram elaborada a **Matriz de Análise dos Impactos** e a **Matriz de Leopold**, nas quais diversos parâmetros são correlacionados.

#### 7.3.1 - MATRIZ DE LEOPOLD

Nessa matriz, utilizam-se os parâmetros magnitude, que se refere ao grau de alteração provocado pela ação sobre o fator ambiental, e importância, que atribui um peso relativo ao fator ambiental afetado. Para cada par ação-impacto, atribui-se um valor de um (1) a dez (10) tanto para a magnitude quanto para a importância, procurando-se definir o significado desses parâmetros no contexto ambiental.

Para os valores até três (3), considerou-se o impacto como sendo de pequena magnitude/importância; para valores entre quatro (4) e seis (6) como sendo de média magnitude/importância; enquanto que para valores iguais ou maiores do que sete (7) o

impacto é considerado como de grande magnitude/importância.

O sinal negativo (-) ou positivo (+) identifica o caráter ou a qualidade do impacto. Deste modo, se o impacto apresentar um sinal negativo significa que o impacto é nocivo ao meio ambiente, portanto, não desejável. Já os impactos que apresentam um sinal positivo são os desejáveis, que justificarão a implantação do empreendimento, trazendo benefícios para a sociedade como um todo.

### 7.3.2 - MATRIZ DE ANÁLISE DOS IMPACTOS

Os impactos são determinados pelo resultado da multiplicação dos pesos atribuídos aos parâmetros Magnitude (M), Frequência (F), Abrangência (A), Duração (D) e Importância (I), conforme segue:

**Quadro 33** - Parâmetros utilizados na classificação dos impactos ambientais.

Magnitude (M)		Frequência (F)		Abrangência (A)		Duração (D)		Importância (I)	
Peso	Descrição	Peso	Descrição	Peso	Descrição	Peso	Descrição	Peso	Descrição
1	Baixa	1	<b>Eventual</b> Efeito de ocorrência esporádica	1	ADA Efeito restrito a área de ampliação da lavra	1	Efeito restrito a fase de implantação da ampliação da lavra	1	Efeito de pequena importância
2	Média	2	<b>Frequente</b> Eventos que ocorrem com frequência, em intervalos fixos ou não	2	AID - Efeito se estende pelas áreas de entorno	2	Efeito restrito às fases de implantação e operação da lavra	2	Efeito de média importância
3	Alta	3	<b>Constante</b> Manifestação contínua do efeito	3	All - Efeito atinge área maior de extensão	3	Efeito permanece após o fim da vida útil da lavra (irreversível)	3	Efeito de grande importância

Para classificação dos impactos considerou-se a seguinte faixa de valores:

**Tabela 40** - Faixa de valores para classificação dos impactos.

Faixa de valores	Classificação
1 - 4	Muito baixo
5 - 8	Baixo
9 - 27	Médio
28 - 81	Alto
82 - 162	Muito Alto
163 - 243	Extremo

Assim como na Matriz de Leopold, na matriz de análise dos impactos o sinal **negativo** (-)

ou **positivo (+)** define o caráter ou a qualidade do impacto. Assim, um impacto com sinal negativo representa um impacto nocivo ao meio ambiente, não desejável, para o qual deverão ser adotadas medidas mitigadoras. Por outro lado, os impactos positivos são aqueles desejáveis, que justificarão a implantação do empreendimento, trazendo benefícios para a sociedade como um todo.

Foi inserida também nesta matriz de impactos uma coluna com as medidas mitigadoras necessárias no caso de impactos adversos. No caso de impactos positivos, esta coluna foi utilizada para o detalhamento das ações a serem tomadas a fim de que este impacto alcance os resultados esperados, ou mesmo que estes efeitos positivos sejam potencializados.

## **7.4 - CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS PRINCIPAIS IMPACTOS AMBIENTAIS**

### **7.4.1 - IMPACTOS SOBRE O MEIO FÍSICO**

#### **7.4.1.1 - ALTERAÇÕES SOBRE A TOPOGRAFIA E A PAISAGEM**

As operações envolvendo os cortes necessários para a retirada do minério e do estéril na área do Processo DNPM nº 812.593/73 em questão, visando ampliação da área de lavra objeto do licenciamento, promoverão uma alteração inevitável na topografia e, conseqüentemente, na paisagem.

Considerando o quantitativo correspondente à cava proposta para o avançamento da lavra, que totalizará uma massa da ordem de 14 milhões de toneladas, o volume equivalente a ser removido será em torno de 4,8 milhões de metros cúbicos, incidindo em uma área nova de cerca de 20 hectares.

Tais intervenções são potencialmente geradoras de processos erosivos, com a movimentação de materiais granulares e a desproteção do solo pela ação mecânica das máquinas pesadas, podendo repercutir sobre as águas superficiais a jusante do empreendimento.

A severidade destes processos erosivos estará relacionada aos períodos chuvosos, quando ocorrerão processos de carreamento de maior quantidade de partículas e assoreamento das calhas das drenagens, com a conseqüente perda da qualidade das águas superficiais.

Entretanto, deve-se enfatizar no presente caso a feição final dos terrenos com a ampliação da lavra. Com o domínio das técnicas empregadas na mineração, consegue-se desenvolver a lavra com geometria organizada, em bancos regulares e simétricos, propiciando um arranjo esteticamente harmonioso e favorável ao controle ambiental. A implantação de dispositivos de drenagem superficial, como canaletas, estruturas dissipadoras de energia e bacias de retenção de sedimentos, além da revegetação de parte das superfícies, são as medidas clássicas para esse controle.

Os efeitos adversos sobre a topografia e à paisagem serão constantes ao longo do empreendimento, diminuindo com o seu término, quando são adotadas as medidas derradeiras de vegetação, drenagem e harmonização paisagística.

Magnitude (M)		Frequência (F)		Abrangência (A)		Duração (D)		Importância (I)	
Peso	Descrição	Peso	Descrição	Peso	Descrição	Peso	Descrição	Peso	Descrição
2	Média	3	Constante Manifestação contínua do efeito	1	AID - Efeito restrito à área de ampliação da lavra	3	Efeito permanece após a desativação da lavra	3	Efeito de grande importância

#### 7.4.1.2 - ALTERAÇÕES SOBRE O SOLO

Na ampliação da lavra da Mina Oeste (Processo DNPM nº 812.593/73), avalia-se que o impacto sobre o solo será considerável, pois incidirá parcialmente em área vegetada, em 11,50 hectares do total de 20 hectares a sofrerem intervenção direta pela ampliação da lavra. Nestes locais, ainda existe cobertura de solo e vegetação campestre, a qual detém um banco genético de sementes e propágulos da vegetação. Com a intervenção do empreendimento, com a retirada de solos virgens, caso não sejam tomadas medidas adequadas de proteção, este material poderá ser perdido.

Portanto, consideram-se os impactos sobre os solos em decorrência do empreendimento como diretos, adversos; de média magnitude, em face da superfície moderada que será afetada, de 11,5 hectares; porém de grande importância, especialmente quando se leva em conta que os solos são materiais nobres, que levam centenas a milhares de anos em sua gênese, e sua importância para a recomposição de áreas degradadas pelo próprio empreendimento

Os efeitos adversos sobre os solos serão constantes ao longo do empreendimento até que toda a área coberta por este material pedológico seja atingida, sendo também irreversíveis, uma vez que não será possível à retomada à condição inicial com o término das intervenções.

Magnitude (M)		Frequência (F)		Abrangência (A)		Duração (D)		Importância (I)	
Peso	Descrição	Peso	Descrição	Peso	Descrição	Peso	Descrição	Peso	Descrição
2	Média	3	Constante Manifestação contínua do efeito	1	AID - Efeito restrito à área de ampliação da lavra	3	Efeito permanece após a desativação da lavra	3	Efeito de grande importância

#### 7.4.1.3 - ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DO AR

Quanto à qualidade do ar, conclui-se que os impactos decorrentes da ampliação da lavra serão de média magnitude, tendo em vista que o número de equipamentos que serão empregados nos trabalhos de exploração destas novas frentes, tais como escavadeiras, perfuratrizes e pás-mecânicas será moderado, implicando em geração de baixas quantidades de poluentes gasosos relacionados aos motores a combustão, sendo mais

severos, entretanto, na geração de poeiras durante as operações de lavra e transporte de material (minério e estéril).

As emissões de materiais particulados serão mais intensas em decorrência das detonações nas frentes de lavra de material mais duro/compacto, que não ocorrerão com frequência muito grande, já que boa parte do minério destas novas áreas será removido pelo trabalho da escavadeira, por ser friável. Os materiais superiores exigirão detonações por serem em parte significativa cimentadas por limonita (cangas estruturais e detríticas).

O trânsito de caminhões carregados de minério, provenientes da área do Processo DNPM nº 812.593/73, ao longo da estrada que liga as frentes de lavra à usina de beneficiamento da ArcelorMittal, situada há cerca de 3 km na Mina Córrego Fundo, será a principal fonte de degradação da qualidade do ar, sobretudo na estação seca, quando a geração de poeiras no piso das vias será bastante intensa.

Em suma, consideram-se as alterações da qualidade do ar em razão da ampliação da lavra como um impacto direto, adverso, de média magnitude, considerando, especialmente, a somatória dos efeitos decorrentes na exploração e no transporte, sendo reversíveis com o final da atividade; atribuindo-lhes média importância, em face do ambiente totalmente aberto, com excelentes condições de dispersão atmosférica na região montanhosa do empreendimento, situação que não propiciará níveis de concentração elevados, a despeito do potencial de se propagar para além dos locais diretamente afetados.

Magnitude (M)		Frequência (F)		Abrangência (A)		Duração (D)		Importância (I)	
Peso	Descrição	Peso	Descrição	Peso	Descrição	Peso	Descrição	Peso	Descrição
2	Média	3	Constante Manifestação contínua do efeito	2	ADA - Efeito se estende pelas áreas de entorno	2	Efeito restrito às fases de implantação e operação da lavra	2	Efeito de média importância

#### 7.4.1.4 - GERAÇÃO DE RUÍDOS E VIBRAÇÕES

O aumento de ruído em decorrência da ampliação da lavra na área do Processo DNPM nº 812.593/73 será proveniente da movimentação de máquinas e veículos pesados e das detonações realizadas para promover o desmonte de rochas, assim como dos caminhões que farão o transporte do material explotado, sendo o minério conduzido das frentes de lavra até a planta de tratamento e o estéril até as pilhas do gênero, em ambos os casos nas dependências da Mina Córrego Fundo.

Com respeito às vibrações, os incrementos decorrentes das movimentações de máquinas pesadas podem ser considerados insignificantes, atribuindo-se às detonações para desmonte de rocha os impactos mais severos, pelos efeitos associados de ruídos, vibrações e pressão sonora, ressaltando-se a distância razoável entre os pontos de geração e as edificações de terceiros no entorno da mina.

Em suma, considera-se a geração de ruídos e vibrações em decorrência da ampliação da lavra como um impacto direto, adverso, constante, porém reversível com o fim das

operações; de média magnitude, em razão das características das fontes de emissão, escavadeiras e caminhões e detonações; e de média importância, em face da contextualização dos pontos de geração no ambiente minerário, não contribuindo significativamente para a elevação dos índices já existentes, atenuados pela distância dos pontos habitados na área de influência da mina.

Magnitude (M)		Frequência (F)		Abrangência (A)		Duração (D)		Importância (I)	
Peso	Descrição	Peso	Descrição	Peso	Descrição	Peso	Descrição	Peso	Descrição
2	Média	3	Constante Manifestação contínua do efeito	2	AID - Efeito se estende pelas áreas de entorno	2	Efeito restrito à implantação e operação da lavra	2	Efeito de média importância

#### 7.4.1.5 - GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Na mobilização de máquinas, equipamentos e pessoal durante as operações de lavra, certamente serão gerados resíduos sólidos relacionados aos trabalhos de manutenção, tais como sucatas, filtros usados, embalagens plásticas ou metálicas de óleos lubrificantes, além de papel, papelão e outros, o que ocorrerá nas dependências da Mina Córrego Fundo, e não na área do Processo DNPM nº 812.593/73, onde já está implantada toda a infraestrutura para o controle e gestão destes materiais, promovendo a sua adequada destinação.

O principal resíduo sólido gerado no processo de lavra *in locu* se trata do material estéril cuja remoção será imprescindível para promover os avanços para a retirada do minério de ferro. Na Serra Azul, o estéril é constituído predominantemente por rochas itabiríticas compactas, que na atualidade ainda não são beneficiadas, as quais serão desmontadas, carregadas e transportadas por caminhões até a pilhas do gênero situadas na Mina Córrego Fundo, há cerca de 3,6 km das frentes de lavra, constituindo estoques para futuro aproveitamento. A relação estéril/minério calculada para a cava projetada de 14,4 Mt, e que está sendo objeto do presente licenciamento, é de aproximadamente 1,0 : 1,0. Ou seja, para cada tonelada de ROM (run of mine) desmontado, material a ser beneficiado, uma tonelada de itabirito compacto será gerada.

Em suma, considerando-se o estéril como o principal resíduo sólido associado ao presente empreendimento, avalia-se a sua geração como um impacto direto, uma vez que tem origem na própria área da ampliação da lavra, adverso, irreversível, constante ao longo do processo de lavra, de grande magnitude, em razão do significativo volume, e de grande importância, em face da necessidade de disposição adequada, demandando espaços para esse fim.

Magnitude (M)		Frequência (F)		Abrangência (A)		Duração (D)		Importância (I)	
Peso	Descrição	Peso	Descrição	Peso	Descrição	Peso	Descrição	Peso	Descrição
3	Alta	3	Constante Manifestação contínua do efeito	3	AID - Efeito atinge área de maior extensão	2	Efeito restrito à implantação e operação da lavra	3	Efeito de grande importância

#### 7.4.1.6 - RISCOS GEOTÉCNICOS

Durante a fase de implantação e operação da ampliação da lavra, deve-se atentar para as questões que tem implicação na estabilidade geomecânica dos taludes resultantes das escavações para a retirada do minério e e do estéril, as quais serão fundamentais para a garantia de segurança das frentes de exploração.

Como a estabilidade dos taludes é condição imprescindível para o controle ambiental e para a minimização dos riscos operacionais na mina a ser ampliada, impedindo a ocorrência de rupturas, conclui-se que o impacto ambiental relativo aos riscos geotécnicos associados à ampliação da lavra é direto, adverso; constante ao longo da fase de operação, irreversível, exigindo cuidados mesmo após o término ou suspensão das operações. Pode ser considerado como de média magnitude, com base nas atenuantes associadas ao pleno conhecimento sobre o comportamento geomecânico das rochas da mina, pela experiência acumulada, que orienta a utilização de ângulos de taludes compatíveis com a segurança, mas de grande importância por envolver uma questão de suma gravidade que é a exigência de um elevado nível de segurança e o potencial de dano que representa uma indesejada ruptura.

Magnitude (M)		Frequência (F)		Abrangência (A)		Duração (D)		Importância (I)	
Peso	Descrição	Peso	Descrição	Peso	Descrição	Peso	Descrição	Peso	Descrição
2	Média	3	Constante Manifestação contínua do efeito	1	ADA - Efeito restrito à área de ampliação da lavra	3	Efeito permanece após o fim da vida útil da lavra	3	Efeito de grande importância

#### 7.4.2 - IMPACTOS SOBRE O MEIO BIÓTICO

##### 7.4.2.1 - ALTERAÇÃO DA ÁREA COMO RESULTADO DA REMOÇÃO DA VEGETAÇÃO E DO SOLO

Uma das primeiras intervenções a ser promovida para a ampliação da lavra na área do Processo DNPM nº 812.593/73 (Mina Oeste) será a supressão da vegetação naqueles trechos onde esta é remanescente. A área que estará sujeita a esta supressão e posterior remoção do solo soma 11,50 hectares, que é um valor considerável, o que trará repercussões significativas sobre a fauna e flora locais.

Estas implicações referem-se, principalmente, à diminuição de elementos da flora existente neste ambiente, resultando na perda de habitat da fauna, levando-a a buscar por refúgio em áreas próximas. Observa-se, entretanto, que isto ocorrerá principalmente com espécies que apresentam maior mobilidade, enquanto aquelas que não têm a mesma capacidade poderão ser eliminadas acidentalmente durante o processo de limpeza. Além do fato destes animais buscarem por outros ambientes devido à redução de habitats, também haverá o afugentamento da fauna em decorrência da intensa movimentação de máquinas, veículos e pessoas no local. A ampliação da lavra virá

acompanhada de uma intensificação das atividades de todo o empreendimento, com o aumento do fluxo interno de máquinas.

Ressalta-se que o processo de redução dos habitats pode implicar na limitação da circulação de elementos da fauna pelo local, tornando-os mais vulneráveis às pressões externas, uma vez que será reduzida a conexão entre as áreas de mata da região.

Trata-se, portanto, de um impacto negativo; irreversível; pela impossibilidade de recuperação plena do ambiente local, por suas características específicas (cerrado-ruprestre), de média magnitude, proporcionalmente ao quantitativo de área vegetada a ser diretamente afetado; e de grande importância, em face da necessidade de preservação de remanescentes vegetacionais em um contexto de acentuada degradação.

Magnitude (M)		Frequência (F)		Abrangência (A)		Duração (D)		Importância (I)	
Peso	Descrição	Peso	Descrição	Peso	Descrição	Peso	Descrição	Peso	Descrição
2	Média	3	Constante Manifestação contínua do efeito	2	AID - Efeito se estende pelas áreas de entorno	3	Efeito permanece após o fim da vida útil da lavra	3	Efeito de grande importância

#### 7.4.2.2 - REDUÇÃO DE HABITATS

A ampliação da lavra resultará na redução de área habitável para alguns elementos da fauna, sendo este impacto uma consequência direta da remoção da vegetação e do solo.

As espécies da fauna existentes tenderão a se refugiar em outras áreas, agravando nestas os efeitos dos comportamentos predatórios motivados pela disputa por nichos de abrigo, alimentação e reprodução.

É importante mencionar que, com a redução de habitats, alguns elementos da fauna não serão afetados drasticamente, são os chamados *animais generalistas*. Animais generalistas são pouco exigentes e apresentam alto grau de tolerância e capacidade de aproveitar eficientemente diferentes recursos oferecidos pelo ambiente. Têm condições de viver em áreas que apresentam vegetação mais aberta ou mata secundária, não sendo, portanto, tão afetados com a redução de habitats.

Já os *animais especialistas* serão diretamente afetados com a redução de seus habitats, e assim terão a necessidade de procurar por áreas que lhes ofereçam melhores condições de sobrevivência.

A redução de habitats é considerada como um impacto adverso; com incidência direta no meio biótico, representado pelos remanescentes de vegetação a serem suprimidos, na ADA, e também nas vizinhanças imediatas, AID; com duração constante; abrangência local; de média magnitude, proporcional à área total a ser afetada; e de grande importância, pelo fato de serem cada vez mais escassos os redutos para o abrigo da fauna, a despeito da área da ampliação da lavra estar inserida em contexto minerário, o que atenua o referido impacto, pois o ambiente já apresenta reduzido número de espécies pelo ambiente.

Magnitude (M)		Frequência (F)		Abrangência (A)		Duração (D)		Importância (I)	
Peso	Descrição	Peso	Descrição	Peso	Descrição	Peso	Descrição	Peso	Descrição
2	Média	3	Constante Manifestação contínua do efeito	2	AID - Efeito se estende pelas áreas de entorno	3	Efeito permanece após o fim da vida útil da lavra	3	Efeito de grande importância

#### 7.4.2.3 - PERDA DA CONECTIVIDADE DOS AMBIENTES

A remoção da vegetação remanescente e da camada de solos para a ampliação da lavra nos trechos em que isto for necessário resultará na perda de conectividade entre os domínios preservados, gerando áreas (corredores) menores de trânsito de animais no ambiente local. A eliminação destes trechos vegetados representa um aumento do isolamento entre as populações uma vez que a conectividade entre os ambientes já se encontra comprometida. Ressalta-se que a área a ser afetada pela lavra em questão está inserida no cenário minerário onde, atualmente, o ambiente comporta poucas parcelas de matas.

A perda de conectividade pode vir a exercer influência sobre alguns processos ecológicos, como o movimento e a dispersão de organismos, a utilização de recursos pelos animais, fluxo gênico, etc. Esta perda de conexão pode levar a uma redução na taxa de imigração e de recolonização, ressaltando a importante característica ecológica de facilitar os fluxos biológicos.

Outra consequência importante seria o isolamento espacial, ocasionando a limitação da fauna pela redução de área disponível para abrigo e alimentação, aumentando o índice de predação, uma vez que na tentativa de se deslocar para outras locais, os animais se tornarão mais vulneráveis ao homem ou a outras espécies da fauna (predação).

Assim, a perda de conectividade em decorrência da ampliação da lavra em questão corresponde a um impacto adverso; de média magnitude, proporcional aos trechos de campo cerrado e cerrado rupestre a serem suprimidos; reversíveis em longo prazo com o fim das operações e a recuperação da área; e de grande importância visto que a conectividade existente na região já se encontrava reduzida.

Magnitude (M)		Frequência (F)		Abrangência (A)		Duração (D)		Importância (I)	
Peso	Descrição	Peso	Descrição	Peso	Descrição	Peso	Descrição	Peso	Descrição
2	Média	3	Constante Manifestação contínua do efeito	2	AID - Efeito se estende pelas áreas de entorno	2	Efeito restrito às fases de implantação e operação da lavra, reversível em longo prazo	3	Efeito de grande importância

#### 7.4.2.4 - AFUGENTAMENTO DA FAUNA

A perturbação gerada no ambiente pelos ruídos, vibrações e poeiras, oriundos da atividade minerária, com detonações, movimentação de máquinas, pessoas e veículos na

ampliação da lavra, ocasionará o afugentamento da fauna que se abriga nas áreas vegetadas existentes no entorno da mina.

Como se trata da continuidade do processo lavra, em contexto de intensa movimentação de máquinas e veículos pesados, pode-se dizer que a fauna encontra-se ambientada com o empreendimento, tendo as espécies de fauna do local adquirido capacidade de adaptação com a interferência antrópica. No entanto, algumas espécies serão severamente impactadas por não possuírem mecanismos ágeis de deslocamento, dispersão e mobilidade que os permitam abandonar a área impactada.

Este impacto também repercute sobre a flora, pois os animais que auxiliam a polinização e dispersão de seus frutos e sementes (dispersão zoocórica) abandonam a área, dificultando ou eliminando a propagação da vegetação.

Desta forma, o impacto relativo ao afugentamento da fauna pode ser classificado como adverso, com incidência direta no meio biótico, de média magnitude, uma vez que a fauna local já se encontra reduzida por causa do cenário minerário; e de grande importância por comprometer as áreas vegetadas vizinhas ao receber estes animais, resultando em aumento da pressão por abrigos e alimentos nestes ambientes.

Magnitude (M)		Frequência (F)		Abrangência (A)		Duração (D)		Importância (I)	
Peso	Descrição	Peso	Descrição	Peso	Descrição	Peso	Descrição	Peso	Descrição
2	Média	3	Constante Manifestação contínua do efeito	2	AID - Efeito se estende pelas áreas de entorno	1	Efeito restrito à fase de implantação e operação da lavra	3	Efeito de grande importância

#### 7.4.2.5 - AUMENTO DA ATIVIDADE PREDATÓRIA

Na ampliação da lavra, durante as operações de retirada do solo, remoção da vegetação, com a decorrente movimentação de veículos e de pessoas pela área, haverá o aumento da pressão de caça e mortalidade de alguns animais.

As serpentes, por exemplo, devido à resistência do homem em conviver com estes animais, normalmente são mortas pelos trabalhadores, assim como fazem com algumas espécies da ordem Carnívora, que acabam sendo perseguidas e executadas. Os ninhos, por estarem mais visíveis e conseqüentemente mais vulneráveis ao homem e a outros predadores, também se tornam alvo da atividade predatória (alimentação e caça).

A necessidade de deslocamento de elementos da fauna pela área com o intuito de obter novos habitats faz com que haja o aumento da atividade predatória, uma vez que tais indivíduos se tornam mais frágeis diante da falta de refúgio (locais de abrigo) pelo percurso.

Portanto, a atividade predatória da fauna é considerada como um impacto adverso; com incidência direta sobre meio biótico; de efeito contínuo durante a implantação e operação da lavra ampliada, particularmente na instalação, quando serão efetuados os desmates e

supressões; com média magnitude, em face dos quantitativos vegetados a sofrerem intervenção; e grande importância, tendo em vista a necessidade de ser preservar a fauna indígena local.

Magnitude (M)		Frequência (F)		Abrangência (A)		Duração (D)		Importância (I)	
Peso	Descrição	Peso	Descrição	Peso	Descrição	Peso	Descrição	Peso	Descrição
2	Média	3	Constante Manifestação contínua do efeito	1	ADA - Efeito restrito à área de ampliação da lavra	2	Efeito restrito a fase de implantação e operação da lavra	3	Efeito de grande importância

### 7.4.3 - IMPACTOS SOBRE O MEIO ANTRÓPICO

#### 7.4.3.1 - SUPRIMENTO DE MATÉRIA PRIMA



A ampliação da lavra na Mina Oeste e o concomitante aumento da escala de produção irão contribuir sobremaneira para o suprimento de matéria prima à indústria siderúrgica, especificamente, para indústria de ferro gusa e/ou para exportação. Este impacto é positivo, frequente e de manifestação contínua, com duração restrita à fase de operação do empreendimento, tendo efeito progressivo sobre a cadeia de produção, gerando receitas, impostos e benefícios socioeconômicos em setores econômicos que operam em função do setor mineral, apoiando-o, principalmente os setores de serviços, comércio de peças, combustíveis e outros insumos (explosivos), ou dele dependendo, como a siderurgia, fundições, e consumidores de aço.

Magnitude (M)		Frequência (F)		Abrangência (A)		Duração (D)		Importância (I)	
Peso	Descrição	Peso	Descrição	Peso	Descrição	Peso	Descrição	Peso	Descrição
2	Média	3	Constante Manifestação contínua do efeito	3	ADA - Efeito atinge maior área de extensão	2	Efeito restrito a fase de operação da lavra	3	Efeito de grande importância

#### 7.4.3.2 - MANUTENÇÃO DO NÍVEL DE EMPREGOS

A ampliação da lavra na Mina Oeste pode ser considerada como necessária e imprescindível para continuidade das operações da ArcelorMittal na Serra Azul, no médio prazo. Isto porque essa ampliação propiciará a complementação do suprimento da ITM e a manutenção dos atuais níveis de produção do empreendimento como um todo, com o incremento de ROM proveniente desta expansão (Processo DNPM nº 812.593/73). Isto decorre do fato de que a jazida da Mina Córrego Fundo (DNPM nº 13.845/67), por ser mais antiga, não dispõe de minérios friáveis em maiores volumes, facilmente acessíveis, para suprir adequadamente a planta, estando entremeados a rochas compactas em volumes consideráveis que necessitam ser removidas em operações mais longas e onerosas.

Caso não seja possível promover a ampliação pleiteada, em curto prazo, a produção atualmente praticada sofrerá significativa redução, comprometendo o equilíbrio econômico do empreendimento.

Portanto, a ampliação da lavra na Mina Oeste implica, em última análise, na continuidade das operações e, conseqüentemente, na perspectiva de manutenção do nível de empregos, tanto diretos, quanto indiretos, trazendo repercussões socioeconômicas importantes e benéficas.

Em suma, considera-se a manutenção do nível de empregos em decorrência da ampliação da lavra em foco como um impacto positivo; contínuo ao longo da vida útil do empreendimento; de grande magnitude, pelo fato de poder repercutir sobre todo o contingente de mão de obra alocada na mina, e até mesmo sobre os seus dependentes; sendo de grande importância, por constituir em fator de equilíbrio socioeconômico da municipalidade em que a mina está inserida.

Magnitude (M)		Frequência (F)		Abrangência (A)		Duração (D)		Importância (I)	
Peso	Descrição	Peso	Descrição	Peso	Descrição	Peso	Descrição	Peso	Descrição
3	Alta	3	Constante Manifestação contínua do efeito	3	All - Efeito atinge área maior de extensão	2	Efeito restrito a fase de implantação e operação da lavra	3	Efeito de grande importância

#### 7.4.3.3 - MANUTENÇÃO/INCREMENTO DO NÍVEL DE DEMANDA DE SERVIÇOS

Para a realização das atividades minerárias voltadas para a produção de minério de ferro, a ArcelorMittal frequentemente necessita de contratar serviços de apoio, adicionais àqueles desenvolvidos na mina.

Por exemplo, máquinas e equipamentos utilizados na exploração, transporte e beneficiamento do minério demandam serviços de abastecimento e manutenção, que não raramente recorrem ao setor de serviços desta natureza instalados na região, principalmente na cidade Itatiaiuçu.

Os serviços prestados acabam por gerar mais tributos para o poder público municipal, representado pelo ISQS - Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza. Os técnicos e trabalhadores terceirizados contratados acabam por incrementar o comércio de alimentação e de hospedagem da região.

Portanto, manutenção e, se possível, o incremento dos serviços na região constitui um impacto positivo, de manifestação contínua, com abrangência na All, principalmente nos aglomerados humanos vizinhos, com tendência de se manter durante toda a operação do empreendimento, considerado de média magnitude, mas de grande importância.

Magnitu de (M)		Frequência (F)		Abrangência (A)		Duração (D)		Importância (I)	
Pes o	Descrição	Peso	Descrição	Peso	Descrição	Peso	Descrição	Peso	Descrição
2	Média	3	Constante Manifestação contínua do efeito	3	All - Efeito atinge área maior de extensão	2	Efeito restrito a fase de implantação e operação da lavra	3	Efeito de grande importância

#### 7.4.3.4 - ALTERAÇÕES E PERDAS DE QUALIDADE AMBIENTAL

Naturalmente, os impactos negativos causados nos meios físico e biótico em razão do empreendimento tem o potencial de atingir, direta ou indiretamente, o meio antrópico.

No presente caso, há que se ressaltar o fato de que as novas áreas a sofrerem intervenções em razão da ampliação da lavra situam-se em contexto já fortemente alterado de suas feições naturais, sendo que, dos 20 hectares da ampliação, 8,5 ha já estão alterados por atividades minerárias anteriores, e somente 11,5 ha estão com sua vegetação preservada.

Portanto, a perda de qualidade ambiental será moderada por também incidir em remanescentes vegetacionais cuja fauna já está adaptada à elevada pressão externa.

Em suma, a perda de qualidade ambiental em razão da ampliação da lavra constitui um impacto negativo; de média magnitude, proporcionalmente ao quantitativo de área vegetada a ser suprimida; de efeito constante e irreversível, já que as condições originais da fauna e da flora não serão reconstituídas no local; atribuindo-lhe grande importância, em razão da relevância de se preservar sempre que possível qualquer nicho de importância ecológica.

Magnitude (M)		Frequência (F)		Abrangência (A)		Duração (D)		Importância (I)	
Peso	Descrição	Peso	Descrição	Peso	Descrição	Peso	Descrição	Peso	Descrição
2	Média	3	Constante Manifestação contínua do efeito	2	AID - Efeito se estende pelas áreas de entorno	3	Efeito permanece após o fim da vida útil da lavra	3	Efeito de grande importância

#### 7.4.3.5 - MANUTENÇÃO / INCREMENTO NA ARRECADAÇÃO PÚBLICA

Outro importante efeito benéfico identificado na presente análise será a manutenção da arrecadação pública em decorrência do empreendimento em pauta. Isto porque a ampliação da lavra na área do Processo DNPM nº 812.593/73 representará um fator de equilíbrio do processo produtivo, pois não havendo o suprimento do minério na quantidade e qualidade exigidas para a alimentação da planta de beneficiamento, torna-se impossível manter os atuais níveis ou planejar qualquer acréscimo na produção. A arrecadação pública decorrente do empreendimento em pauta advém das seguintes fontes:

- CFEM - Compensação Financeira pela Exploração dos Recursos Minerais;
- Geração de ICMS - Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Serviços;
- Aumento do PIB da região, com implicações no Valor Adicionado Fiscal;
- Geração de PIS e COFINS;
- Pagamento de Imposto de Renda;
- Pagamento de ISS das empresas prestadoras de serviços;
- Aumento da massa salarial, direta, indireta e decorrente;
- Aumento no volume de vendas das empresas.

A geração de CFEM - Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais é

uma componente importante na arrecadação pública no município de Itatiaiuçu e, no caso de Mateus Leme, este município passará também a receber a parcela da CFEM decorrente da extração de minério de ferro na área do Processo DNPM nº 812.593/73.

A CFEM é calculada sobre o valor do faturamento líquido, obtido por ocasião da venda do produto mineral. Entende-se por faturamento líquido o valor da venda do produto mineral, deduzindo-se os tributos que incidem na comercialização, como também as despesas com transporte e seguro. A alíquota aplicada sobre o faturamento líquido, no caso do minério de ferro, é de 2%. Este montante é distribuído da seguinte maneira: 12% para a União, 23% para o Estado e 65% para o município produtor.

Outra importante receita será o pagamento de ISS para os serviços executados no município.

Em suma, a manutenção e/ou incremento da arrecadação pública em razão da ampliação da lavra objeto do presente licenciamento trata-se de um impacto positivo; de manifestação contínua; de grande magnitude, proporcionalmente ao volume de recursos arrecadados com os impostos provenientes da atividade minerária; com abrangência principalmente dos municípios de Itatiaiuçu e Mateus Leme (AID), mas não se restringindo a ele, com tendência de se manter durante toda a operação do empreendimento.

Magnitude (M)		Frequência (F)		Abrangência (A)		Duração (D)		Importância (I)	
Peso	Descrição	Peso	Descrição	Peso	Descrição	Peso	Descrição	Peso	Descrição
3	Alta	3	Constante Manifestação contínua do efeito	3	All - Efeito atinge área maior de extensão	2	Efeito restrito à fase de ampliação e operação da lavra	3	Efeito de grande importância

#### 7.4.3.6 - ESTABILIDADE SOCIAL

A ampliação do empreendimento da ArcelorMittal na área do processo DNPM nº 812.593/73 implica na manutenção de empregos diretos existentes, bem como no equilíbrio econômico e operacional do empreendimento da empresa na Serra Azul, como um todo, envolvendo a Mina Oeste, em questão, e a Mina Córrego Fundo.

Com a manutenção dos postos de trabalho, advém a perspectiva de manutenção da renda familiar das pessoas envolvidas, no fortalecimento dos setores de serviços e da arrecadação municipal, isto em contexto fortemente recessivo da economia.

Estes efeitos somados produzem uma consequência benéfica representada pela estabilidade social dos municípios influenciados pelo empreendimento, por dois fatores básicos:

- *Redução da mão de obra desempregada, diminuindo a pressão pelos serviços assistenciais públicos;*

- *Aumenta a renda para os investimentos sociais.*

*De maneira a potencializar os efeitos positivos, deverão ser adotadas as seguintes medidas:*

- Programa de capacitação de mão de obra;
- Programa de desenvolvimento dos fornecedores locais;
- Programa de priorização da mão de obra e dos fornecedores locais;

Magnitude (M)		Frequência (F)		Abrangência (A)		Duração (D)		Importância (I)	
Peso	Descrição	Peso	Descrição	Peso	Descrição	Peso	Descrição	Peso	Descrição
2	Média	3	<b>Constante</b> Manifestação contínua do efeito	3	All - Efeito atinge área maior de extensão	2	Efeito restrito à fase de ampliação e operação da lavra	3	Efeito de grande importância

## 8 - MEDIDAS MITIGADORAS, POTENCIALIZADORAS E COMPENSATÓRIAS

Neste item serão apresentados os programas e ações de minimização ou reabilitação dos impactos ambientais negativos prognosticados e a maximização dos impactos positivos.

As ações de controle ambiental serão apresentadas em dois níveis, quais sejam:

- Medidas mitigadoras - correspondem às ações que visam reduzir ou eliminar impactos, além daquelas que visam corrigir impactos não minimizáveis. Quando as medidas adotadas têm por objetivo aumentar impactos positivos são denominadas medidas potencializadoras;
- Medidas de compensação - são ações desenvolvidas no sentido de compensar impactos que não podem ser eliminados, reduzidos ou reabilitados.

### 8.1 - MEDIDAS MITIGADORAS E POTENCIALIZADORAS

#### 8.1.1 - ARMAZENAMENTO DO SOLO / APROVEITAMENTO DA BIOMASSA

Para que não se perca o material fértil existente nas áreas vegetadas, quando for realizada a intervenção nestes locais, após o desmate ou a supressão de vegetação, a camada de 20 a 30 cm do solo advinda das operações de terraplenagem deverá ser armazenada. Como foi dito anteriormente, a mesma possui um banco de sementes e propágulos de alto valor genético, sendo bastante utilizada na revegetação de áreas degradadas e taludes.

Esta camada deverá ser cuidadosamente removida, através da lâmina de um trator ou pá-mecânica. Estas porções de solo selecionadas deverão ser empilhadas numa altura de 1,50 m, de modo que possam ser reutilizadas num breve espaço de tempo, especialmente na recomposição de outras áreas degradadas. Essa etapa deve ser supervisionada por um profissional de meio ambiente da empresa, para evitar que operadores de máquinas não desenvolvam esta atividade sem o devido critério.

#### 8.1.2 – PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUPRESSÃO/DESMATE PARA PROTEÇÃO DA FAUNA

As características de uso e ocupação do solo, assim como da vegetação nativa existentes nas áreas a serem diretamente afetadas pela ampliação da lavra na área do Processo DNPM nº 812.593/73 proposta no presente licenciamento, estão discriminadas na tabela apresentada a seguir.

**Tabela 41 - Uso e Ocupação da ampliação das frentes de lavra.**

Tipologia	Campo Sujo	Campo Rupestre	Cerrado Rupestre	Cerrado Típico	Total
Estrutura					
Ampliação da lavra	0,94	0,70	6,50	3,36	11,50

**Tabela 42** - Sumário vegetacional da área a ser diretamente afetada.

<b>Ampliação da Lavra</b>	<b>Área (ha)</b>
Áreas antropizadas/alteradas (mineração)	8,50
Áreas com vegetação nativa	11,50
<b>Total das ampliações da lavra</b>	<b>20,00</b>

Diante do exposto, verifica-se que haverá a necessidade de que haja a supressão vegetal, e assim a possibilidade de serem atingidos indivíduos da fauna silvestre.

A ação de proteção da fauna consistirá em ações diretas voltadas à captura, coleta, transporte e destinação de animais que vierem a apresentar dificuldades naturais de locomoção ou que forem encontrados debilitados pela área a ser afetada pela ampliação da lavra.

É importante que a equipe responsável pela proteção da fauna seja multidisciplinar, incluindo biólogos especialistas de cada grupo e veterinário para atendimento aos animais.

Antes de serem iniciadas as atividades, deverão ser ministrados palestras e treinamentos com a equipe responsável pela supressão da vegetação, onde o (a) biólogo (a) coordenador (a) do programa abordará aspectos importantes para a necessidade de que haja o resgate da fauna local. E, ainda antes da limpeza da área, deverá ser realizada uma campanha de campo, abrangendo períodos diurnos e noturnos, no intuito de assegurar que a fauna existente seja protegida, independente de seu hábito, sendo identificados abrigos, pegadas e fezes (indícios indiretos) ou mesmo a detecção direta destes animais.

Durante os desmates alguns animais, dotados de maior mobilidade, tenderão a buscar por abrigos em áreas de vegetação adjacente. Para tal, as ações de desmate devem ser executadas de maneira organizada e direcionada, favorecendo o deslocamento passivo de grande parte dos animais para as áreas localizadas no entorno da área afetada. Já os animais debilitados ou de hábito arborícola e fossoriais, assim como filhotes, que apresentam menor capacidade de migrarem para outras áreas durante esta fase inicial de preparação da área, devem ser adequadamente resgatados da área afetada.

É importante frisar que serão capturadas somente as espécies com dificuldades de locomoção ou indivíduos debilitados. Já em relação aos animais sadios e sem dificuldade de locomoção espera-se que estes venham a se deslocar para as áreas de entorno por meios próprios.

Aqueles animais que porventura venham precisar de resgate deverão ser transportados de maneira adequada até os locais onde receberão avaliação e tratamento veterinário.

Os animais a serem translocados deverão ser soltos em ambientes (de preferência) situados na área de entorno ao local de captura. Caso não haja essa opção, deverão ser escolhidos, de maneira criteriosa, possíveis locais na região e que possuam características adequadas à sobrevivência destes animais. Caso algum animal ferido venha a óbito, o mesmo deverá ser encaminhado para coleções científicas credenciadas.

A etapa do desmate propriamente dita deverá ter, continuamente, a supervisão de biólogos com a devida Licença para captura/coleta/transporte ou manutenção de animais silvestres expedida pela SUPRAM. Caberá a estes profissionais habilitados avaliarem e realizar possíveis resgates de indivíduos pela área onde ocorrerá a supressão da vegetação, ressaltando que deve ser evitado ao máximo qualquer contato com estes animais, de forma que as ações de resgate ocorrerão apenas quando for constatada a impossibilidade de determinado animal se locomover ou se dispersar por meios próprios.

Em resumo, a etapa de limpeza será supervisionada por profissionais habilitados, os quais estarão designados a avaliar e realizar, sempre que necessário, o resgate da fauna local, gerando relatório de acompanhamento com a exposição das técnicas de resgate utilizadas, descrição e quantificação dos equipamentos utilizados e a relocação das espécies resgatadas.

O programa de resgate, salvamento e destinação da fauna será apresentado integralmente no Plano de Controle Ambiental – PCA. O Programa seguirá o termo de referência expedido pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD, disponível em <http://www.meioambiente.mg.gov.br/regularizacao-ambiental/manejo-da-fauna>.

### **8.1.3 - MEDIDAS DE PROTEÇÃO À FLORA**

O programa de proteção à flora consiste no resgate destes elementos da área onde se pretende implantar a ampliação da lavra.

A metodologia a ser utilizada seguirá a seguinte sequência:

- Reconhecimento da área: Esta área será percorrida por uma equipe de campo formada por um engenheiro florestal e dois mateiros, que definirá os indivíduos a serem resgatados, que sejam aptos a fornecer fontes propagativas viáveis e livres de doenças, e também a forma de resgate (mudas, estacas ou árvores matrizes). O critério de seleção será baseado na importância ecológica da espécie, raridade, proteção por lei e potencial para recuperação de áreas degradadas;
- Resgate da Flora. As espécies selecionadas serão coletadas, identificadas, quantificadas e georreferenciadas (local de coleta), acompanhadas de profissional tecnicamente habilitado;
- Resgate de Epífitas. Todas as orquídeas e bromélias serão coletadas, independente da condição de ameaça;
- Coleta de sementes. Serão coletadas sementes dos espécimes a serem suprimidos, conforme o período fenológico de cada planta.

Os espécimes resgatados serão removidos com o auxílio de ferramentas de mão, sendo transplantados de preferência no mesmo dia ou armazenados em sacos plásticos dentro de área sombreada e protegida (viveiro de mudas se houver) até que os trabalhos de plantio possam ser realizados em áreas seguras. No caso das sementes, estas serão semeadas em sacos plásticos e também mantidas em área protegida até que possam ser levadas ao campo.

Após o término do resgate, será emitido um relatório final com o quantitativo de cada espécie resgatada, local de plantio e relatório fotográfico.

#### **8.1.4 - EXECUÇÃO CRITERIOSA DA LAVRA**

Fundamental para que seja exercido o controle ambiental sobre as área de lavra, possibilitando o trabalho eficiente e seguro e facilitando a futura reabilitação das áreas degradadas, será o desenvolvimento da lavra racional, de modo tecnicamente adequado, com bancadas bem definidas, estáveis e eficientemente drenadas, especialmente no seu nível superior de cobertura estéril, para evitar erosão e a queda de materiais.

Nesse sentido, é importante que os avançamentos de lavra sigam rigorosamente o planejamento proposto pela área de engenharia da empresa, e que se faça o acompanhamento sistemático de campo, com o controle topográfico do desenvolvimento das bancadas.

Outro aspecto de máxima importância é o que se refere ao controle dos procedimentos para o desmonte de rocha, essenciais para que se obtenha a eficiência desejada na cominuição das rochas e os menores índices possíveis de geração de impactos indesejáveis, como ruídos, pressão sonora e vibrações. Este resultado se obtém através da adoção de um plano de fogo criterioso, que seja dimensionado com base nos dados de monitoramento sistemático. Essa discussão será apresentada com um maior detalhamento no item posterior e no Plano de Controle Ambiental.

Outras medidas importantes no âmbito da lavra incluem a não utilização de fogachos (detonação secundária) para a redução dos matacões maiores gerados no desmonte primário, o que deverá ser realizado exclusivamente através da utilização de rompedor acoplado à escavadeira hidráulica, minimizando sobremaneira o risco de ocorrência de ultralanchamentos.

#### **8.1.5 - DESMONTE CONTROLADO**

Por se tratar da operação que inequivocamente representa os maiores riscos em minerações deste gênero, a realização dos desmontes com explosivos constitui a questão que merecerá especial atenção por parte da ARCELOR, assim como já vem ocorrendo.

Com os novos avançamentos propostos torna-se necessária como medida mitigadora para este impacto, a adoção de um plano de fogo ajustado, que utilizará cargas de explosivos (carga máxima por espera), compatíveis com níveis aceitáveis de ruídos, pressão sonora e vibrações, estritamente em conformidade com os limites impostos pela legislação, e que garantam a segurança necessária.

#### **8.1.6 - DISPOSIÇÃO ADEQUADA DO ESTÉRIL**

Uma das questões mais importantes em empreendimentos deste gênero é encontrar espaços apropriados para a destinações dos materiais não mineralizados, portanto, estéreis, que serão desmontados ao longo do processo de exploração para liberar o minério. Esses materiais frequentemente perfazem volumes consideráveis, os quais dependem da relação estéril/minério da jazida.

No trecho que será objeto da ampliação da lavra na área do Processo DNPM nº 812.593/73, que corresponde a uma porção do terreno ainda com feições naturais que revelam passagens significativas de itabiritos compactos, a relação estéril/minério estimada é da ordem de 1:1.

Portanto, para a escala de produção projetada, que prevê a exploração anual de 3,3 milhões de toneladas ROM, será gerado, aproximadamente, o mesmo quantitativo de estéril. Para a destinação adequada deste material, o mesmo será desmontado, carregado em caminhões e transportado para as pilhas do gênero existente na Mina Córrego Fundo, em trajeto aproximado de 3 km.

#### **8.1.7 - CONTROLE SOBRE A EMISSÃO E DISPERSÃO DE POEIRAS**

Para manter em níveis adequados de empoeiramento na mina e nas demais áreas de influência direta do empreendimento, sobretudo, levando-se em conta o aumento substancial que deverá ocorrer na movimentação geral em função do aumento proposto para a escala de produção, tanto dos desmontes primários, quanto do transporte de material bruto até as instalações de beneficiamento, particularmente no trajeto de caminhões carregados com minério bruto ou estéril nas estradas de ligação entre a Mina Oeste, cuja ampliação é objeto do presente licenciamento, até a ITM situada na Mina Córrego Fundo, especialmente na estação seca do ano, devem ser adotadas medidas eficazes.

A medida essencial, que já é praticada mas que será aperfeiçoada, consiste na umidificação periódica nos acessos internos e pátios, estes junto às frentes de lavra no interior da área do processo DNPM nº 812.593/73, bem como nos acessos externos, ao longo do trecho de 3,6 km que liga a Mina Oeste à Mina Córrego Fundo, onde se situam a planta de beneficiamento e as pilhas de estéril, visando reduzir a emissão de poeira devido à movimentação de máquinas, caminhões e veículos diversos.

### **8.1.8 - IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE DRENAGEM**

Com a incidência de águas pluviais sobre a área a ser ocupada pela ampliação da lavra, haverá a necessidade de controle da drenagem. O objetivo da implantação do sistema de drenagem será minimizar os impactos relativos à indução de processos erosivos, assoreamento de cursos d'água e alteração dos níveis de qualidade das águas.

Deve-se atentar para o controle de drenagem nas fases iniciais dos trabalhos para evitar fugas indesejáveis relacionadas às primeiras movimentações de materiais, considerando que os trabalhos de ampliação da lavra, após o desmate/supressão, serão em encosta, com o desenvolvimento em bancadas, evoluindo para semi-cava em fase posterior e, ao final, configurando cavas fechadas, que permitem a drenagem completa para o interior das áreas mineradas.

O dispositivos a serem implantados, assim como o dimensionamento de tais estruturas serão apresentados em detalhe no Plano de Controle Ambiental - PCA, anexo ao presente EIA/RIMA.

### **8.1.9 - PROGRAMA DE CONTROLE DE EFLUENTES E DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS**

Como o empreendimento já está em operação, a ARCELORMITTAL BRASIL S/A já vem adotando um programa de controle de efluentes que atende a Mina Oeste, o que inclui a utilização de banheiros químicos para atender aos operadores de máquinas e equipamentos (perfuratrizes) nas frentes de lavra, e o desenvolvimento de monitoramento hídrico de qualidade de águas superficiais, com a realização de análises físico-químicas e o acompanhamento da evolução dos resultados. Tais medidas continuarão a ser realizadas e serão adaptadas aos novos locais onde serão desenvolvidas as atividades minerárias da ampliação da lavra.

### **8.1.10 - PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

A empresa deverá aperfeiçoar seu amplo programa de gerenciamento de resíduos sólidos, de forma bem abrangente, o qual tem como foco a identificação de todos os pontos de operações, os processos geradores, a quantificação destes resíduos e, sobretudo, o controle sobre a destinação final.

São os objetivos centrais deste programa:

- reduzir ao máximo o volume de resíduos;
- aumentar a eficiência da recuperação do reuso e da reciclagem de resíduos;
- destinar adequadamente os resíduos gerados.

A abrangência deste programa deverá alcançar o controle dos resíduos sólidos originados no processo minerário (estéril/rejeito), bem como daqueles resíduos sólidos originados nas áreas de apoio como oficinas, almoxarifados, cozinha/refeitório, alojamentos, sanitários e, evidentemente, a ampliação da lavra objeto do presente licenciamento.

A empresa deverá implantar um sistema de registro mensal a ser adotado nos diferentes setores da empresa, de modo que a contabilização seja feita de forma descentralizada, e que venha a alimentar um banco de dados, que subsidiará as ações de gerenciamento.

Durante a etapa de implantação, assim como da operação, da ampliação da lavra na área do Processo DNPM nº 812.593/73, a geração de resíduos estrá relacionada primordialmente à geração de estéril, o qual será transportado e disposto nas pilhas licenciadas existentes na Mina Córrego Fundo.

Resíduos eventuais contendo óleos e graxas gerados na área de trabalho deverão ser recolhidos, pela raspagem da terra contaminada, e acondicionados em recipientes vedados para destinação final.

Rotineiramente, serão realizadas as seguintes ações e medidas:

- Inventário dos resíduos sólidos, conforme definido na Resolução CONAMA nº 357/2005;
- Implantação de programa de coleta seletiva;
- Treinamento dos funcionários e equipes de gestão de resíduos;
- Educação ambiental no sentido de minimizar a geração de resíduos;
- Constante atualização sobre oportunidades de reutilização de resíduos;
- Utilização de áreas adequadamente protegidas para manuseio dos resíduos.

### **8.1.11 - CONTROLE DAS EMISSÕES ATMOSFÉRICAS**

Para que seja garantida a manutenção da qualidade do ar na área de influência da ampliação da lavra deverão ser buscadas as seguintes metas:

- Minimização da geração de poeiras nas operações de desmontes realizadas por meio de detonações, através de um dimensionamento correto dos planos de fogo, que conciliem eficiência na cominuição da rocha, mínimos valores de ruídos, vibrações e pressão sonora, e igualmente uma menor geração de poeiras lançadas no ambiente;
- Minimização de poeiras nas vias não pavimentadas no entorno da área de ampliação da lavra, especialmente nas áreas de maior movimentação de máquinas. Este objetivo será atingido pela aspersão das vias de acesso do entorno;
- Minimização de poeiras geradas ao longo das vias de acesso que interligam a Mina Oeste, local das frentes de lavra ampliadas, e a Mina Córrego Fundo, local da planta de beneficiamento e das pilhas de estéril. Este objetivo será atingido pela aspersão sistemática de água por meio dos caminhões-pipa, ao longo de todo o trajeto;

- Minimização de emissões de fumaça de motores a diesel. Realizado pelo programa de manutenção veicular.

#### **8.1.12 - PROGRAMA DE MANUTENÇÃO VEICULAR**

A ARCELORMITTAL dispõe de um programa de manutenção de sua frota, envolvendo as máquinas pesadas e os veículos utilitários de apoio, que consiste na realização de inspeções rotineiras, verificando itens que tem implicações no desempenho, segurança, bem como naqueles de qualidade ambiental, como o nível de emissões atmosféricas, nível de emissão de ruídos e a geração de efluentes oleosos ou contaminação direta por vazamentos.

Serão realizadas assim paradas rotineiras nos veículos, programadas de forma a não prejudicar os processos operacionais de rotina.

A adoção deste programa deverá ser suficiente para mitigar os efeitos impostos pela movimentação de máquinas e equipamentos durante a implantação e operação do empreendimento, especificamente alteração do nível de ruídos e da qualidade do ar em razão das emissões gasosas de motores a combustão.

#### **8.1.13 - PROGRAMA DE PREVENÇÃO DE ACIDENTES**

A empresa conta com um amplo programa de segurança que envolve todos os setores operacionais do empreendimento, focalizados na mina, na unidade de beneficiamento de minérios, em todos os acessos internos, nas áreas de apoio, nos sistemas de controle de drenagem (bacias de decantação), dentre outros.

Este programa envolve a adoção de procedimentos adotados na rotina operacional da empresa, bem como em todas as etapas do processo produtivo, integrando funcionários da empresa, fornecedores e visitantes.

Todos estes procedimentos estão integrados no Plano de Gerenciamento de Riscos - PGR, que constitui uma obrigação legal da empresa. Para auxiliar na informação, além das palestras educativas programadas, são afixados panfletos no empreendimento e distribuídos "flyers" aos fornecedores e visitantes.

#### **8.1.14 - PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA - PRAD**

O desenvolvimento da ampliação da lavra na área do processo focalizado no presente licenciamento ocasionará a supressão da vegetação original e plantada e alterações no solo, sendo necessária, à medida que for sendo atingida a posição de encosto final das bancadas de lavra, a realização de trabalhos de recuperação.

O PRAD - Programa de Recuperação de Áreas Degradadas justifica-se pela necessidade de mitigação dos impactos da atividade minerária, conferindo as áreas utilizadas condições apropriadas para a recomposição florística e recolonização por elementos da fauna, bem como para definição do uso futuro da propriedade.

Trata-se de uma medida fundamental para mitigar os impactos visuais ocasionados pelas estruturas do empreendimento, sendo também de grande importância no controle de efluentes atmosféricos, evitando o carreamento dos materiais pela ação dos ventos, bem como reduzindo o aporte de sedimentos pela ação meteórica das chuvas.

O conceito deste programa consiste basicamente na minimização dos impactos sobre o solo, restringindo a abertura de novas áreas ao estritamente necessário, e devolver, posteriormente, a adequada drenagem superficial e o plantio com vegetação nativa.

Os detalhes e especificações de execução do PRAD serão descritos no Plano de Controle Ambiental - PCA, anexo ao presente EIA/RIMA.

#### **8.1.15 - PROGRAMA DE ABSORÇÃO E CAPACITAÇÃO DE MÃO DE OBRA LOCAL**

De maneira a privilegiar a contratação de funcionários das áreas de influência direta (município de Itatiaiuçu e Mateus Leme), a empresa deverá estabelecer um programa formal de absorção e capacitação desta mão de obra.

Na verdade a empresa já privilegia a contratação de profissionais das localidades mais próximas, mas é de fundamental importância que estabeleça um programa formal, com avaliações periódicas, para verificação de seu sucesso.

Através deste programa espera-se que ocorra um aumento gradativo do número de empregados da região.

#### **8.1.16 - PLANO DE COMUNICAÇÃO SOCIOAMBIENTAL**

O desenvolvimento de ações planejadas, visando uma maior integração entre a empresa e as comunidades residentes na região de entorno do empreendimento, têm como objetivo primordial prestar esclarecimentos sobre os aspectos ambientais e socioambientais pertinentes à sua atividade. É de suma importância dirimir as dúvidas a respeito dos impactos ambientais negativos causados pela atividade minerária, suas dimensões e alcance, bem como as medidas mitigadoras adotadas pela empresa para minimizar estes efeitos, e ainda para divulgar os aspectos positivos que decorrem da manutenção de seus trabalhos, em particular os benefícios socioeconômicos.

Será implantado um Plano de Comunicação Sócioambiental - PCSA, o qual se constituirá em um canal de comunicação contínua entre o empreendedor e a sociedade, especialmente a população diretamente afetada pelo empreendimento, de forma a motivar e possibilitar a sua participação em suas diferentes fases.

Dentre as linhas de atuação do Programa de Informação Ambiental destacam-se:

Divulgação à comunidade das ações e obras de controle ambiental implantadas pela ARCELORMITTAL desde o início de suas atividades:

- Esclarecimento da comunidade local sobre os diversos Programas de mitigação e potencialização de impactos que a empresa desenvolve atualmente e irá desenvolver no futuro;
- Auxílio ao processo de recrutamento da mão de obra e da seleção de fornecedores locais, divulgando previamente os requisitos necessários e as condições com que se darão os diversos contratos;
- Seleção dos meios de comunicação;
- Criação de um canal de comunicação aberto e ativo, com ampla divulgação nos municípios afetos ao empreendimento. Através deste canal a população poderá fazer reclamações, explicitar seus anseios e sugestões.

O Programa de Informação Socioambiental proposto será apresentado no Plano de Controle Ambiental - PCA.

#### **8.1.17 - PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL VOLTADO PARA O RELACIONAMENTO COM AS COMUNIDADES**

As ampliações e modernizações do empreendimento acabam por ensejar a contratação de um contingente de pessoas, entre empregos diretos, indiretos decorrentes, atraindo mão de obra de outras regiões do próprio Estado ou do País.

No sentido de mitigar os impactos que esse processo acaba trazendo, a ARCELORMITTAL deverá estabelecer medidas internas a serem aplicadas junto aos seus funcionários e contratados, visando conscientizá-los das peculiaridades das comunidades do entorno.

Estas medidas terão também caráter mitigador dos impactos sobre o meio biótico, conscientizando os trabalhadores sobre a importância da manutenção da flora e fauna local, para que possam desenvolver seus trabalhos de forma consciente e responsável.

A ARCELORMITTAL já desenvolve um programa de educação ambiental, recentemente elaborado a propósito dos seus últimos licenciamentos ambientais, com escopo e públicos alvos bastante abrangentes.

Assim, deverão ser concebidos pequenos ajustes de modo que os seus efeitos também incidam sobre os operários que irão trabalhar nas frentes de lavra da ampliação objeto do presente licenciamento, e também envolvam o setor formal de ensino do município de Mateus Leme, adicionalmente ao município de Itatiaiuçu, que já era contemplado.

As linhas de ação do Programa de Educação Ambiental - PEA, são dirigidos para os seguintes públicos alvo:

- 1 - Empregados diretos;
- 2 - Terceirizados;
- 3 - Público externo - área de influência direta - representantes da sociedade civil;
- 4 - Setor formal de ensino na área de influência direta, incluindo:
  - 4a - Professores das escolas públicas das comunidades de Varginha e Alto da Boa Vista (Município de Mateus Leme);
  - 4b - Alunos das escolas públicas da área de entorno do empreendimento;
  - 4c - Funcionários das escolas.

#### **8.1.18 - COOPERAÇÃO TÉCNICA COM O PODER PÚBLICO MUNICIPAL**

Com o propósito de contribuir com o poder público municipal nos domínios da área de influência de seu empreendimento, a ArcelorMittal vem buscando disponibilizar apoio técnico em questões em que a empresa dispõe de alguma experiência, auferida em suas atividades minerárias, especialmente, no tocante às técnicas de captação e utilização de recursos hídricos, de modo a auxiliar na solução de problemas da população.

Resultados concretos desta iniciativa já podem ser evidenciados por meio de um Acordo de Doação que está sendo entabulado com a Prefeitura de Mateus Leme, e que está em fase adiantada.

Por meio deste Acordo entre a Arcelor e a Secretaria de Meio Ambiente deste município, a empresa irá contribuir para a realização de estudos técnicos e montagem dos processos de outorga, bem como a elaboração e dimensionamento do projeto para a Estação de Tratamento de Água - ETA para as captações de água que abastecem as comunidades de Alto da Boa Vista e Varginha.

Em síntese, serão obrigações da Doadora, a ArcelorMittal Brasil SA:

- (i) Contratar os Estudos junto à terceiros habilitados e com a necessária capacidade técnica para elaboração dos mesmos, conforme especificações técnicas a serem fornecidas pelo Donatário;
- (ii) Suportar os custos de contratação da elaboração dos Estudos;
- (iii) Entregar os Estudos ao Donatário no prazo previsto acordado.

## **8.2 - PROGRAMAS DE MONITORAMENTO**

Neste item serão descritos os diversos programas de monitoramento a serem implantados o para acompanhamento das ações de minimização dos impactos e dos indicadores de eficiência dos sistemas de controle ambiental a serem implantados.

### **8.2.1 - PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA**

Este programa de monitoramento visa acompanhar, ao longo do tempo, os impactos ambientais sobre a fauna, proveniente da ampliação da lavra da ArcelorMittal Brasil S/A. O desenvolvimento de um programa de monitoramento e conservação da fauna permite identificar, planejar e executar as ações necessárias para a mitigação desses impactos durante as atividades do empreendimento. O conhecimento das causas e extensões da variação populacional, bem como das espécies remanescentes que estejam ou não em risco após a alteração de habitats, são fundamentais para o estudo do impacto da fragmentação de habitat sobre as espécies animais (DONATELLI et al.,2004).

Entre as formas de levantar essas informações estão os levantamentos e monitoramentos faunísticos. De acordo com HELLAWELL (1991) o levantamento tem como objetivo catalogar as espécies locais, gerando dados qualitativos, e que orientam para a estimativa da biodiversidade. A partir disso, esta passa a ser monitorada através de um acompanhamento constante o qual verifica a magnitude de uma alteração ambiental, dentro de um contexto de variáveis que se estabelecem ao longo do tempo, em relação a uma base de dados coletadas a partir do levantamento (WILSON et al., 1996). Segundo SOULÉ (1987) in SILVA & REGO (2004), o monitoramento está entre os principais programas de conservação da diversidade biológica.

Com a publicação da Instrução Normativa (IN) 146/2007 do IBAMA, as atividades de monitoramento da fauna contam com um instrumento norteador referente ao planejamento e procedimentos em campo, fazendo com que os estudos sobre a fauna de regiões sob a influência de empreendimentos impactantes forneçam dados mais precisos que possibilitem a detecção precoce e ação rápida no caso de alterações deletérias ao meio ambiente. O Programa de Monitoramento justifica-se por oferecer ao empreendedor, órgãos ambientais e pesquisadores a oportunidade de conhecer a composição e estrutura de comunidades faunísticas ocorrentes na região do empreendimento e em especial avaliar essas populações em relação às atividades presentes e futuras da empresa em questão.

É importante mencionar que, com base nos dados do Programa de Monitoramento de Fauna da Usiminas realizado nos domínios da Serra Azul/Serra da Samambaia e suas duas vertentes englobando o DNPM em tela, estudos estes disponibilizados à ArcelorMittal em um contexto de colaboração técnica existente entre estas empresas, foram registradas pela área estudada no monitoramento a ocorrência de cinco espécies de mamíferos ameaçados de extinção, estando a Jaguaritica (*Leopardus pardalis*) e a Lontra (*Lontra longicaudis*) inseridas na categoria Vulnerável na lista do estado de Minas Gerais (DN COPAM nº 147/2010), enquanto o Gato-do-mato (*Leopardus tigrinus*), a Onça-parda (*Puma concolor*) e o Lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) encontram-se na

categoria Vulnerável da lista do estado de Minas Gerais (DN COPAM nº 147/2010) e na nacional (Portaria MMA nº 444/2014).

Tais estudos também apontaram a ocorrências de espécies da avifauna ameaçadas de extinção, a seguir:

**Quadro 34** - Espécies da avifauna ameaçadas de extinção.

Espécie	Campanha	Categoria de Ameaça		
		Minas Gerais (DN COPAM 147/2010)	Brasil (Portaria MMA 444/2014)	Global (IUCN, 2015)
<i>Jacamaralcyon tridactyla</i> (cuitelão)	1ª	-	-	<b>VU</b>
<i>Porphyrospiza caerulescens</i> (Campainha-azul)	1ª	-	-	<b>QA</b>

**Legenda:** **VU** - Espécie Vulnerável à Extinção; **QA** - Espécie Quase-Ameaçada de Extinção

Cabe ressaltar que nos estudos realizados pela ArcelorMittal também houve o registro de vestígios de uma espécie de felino (*Leopardus sp.*) pela área estudada.

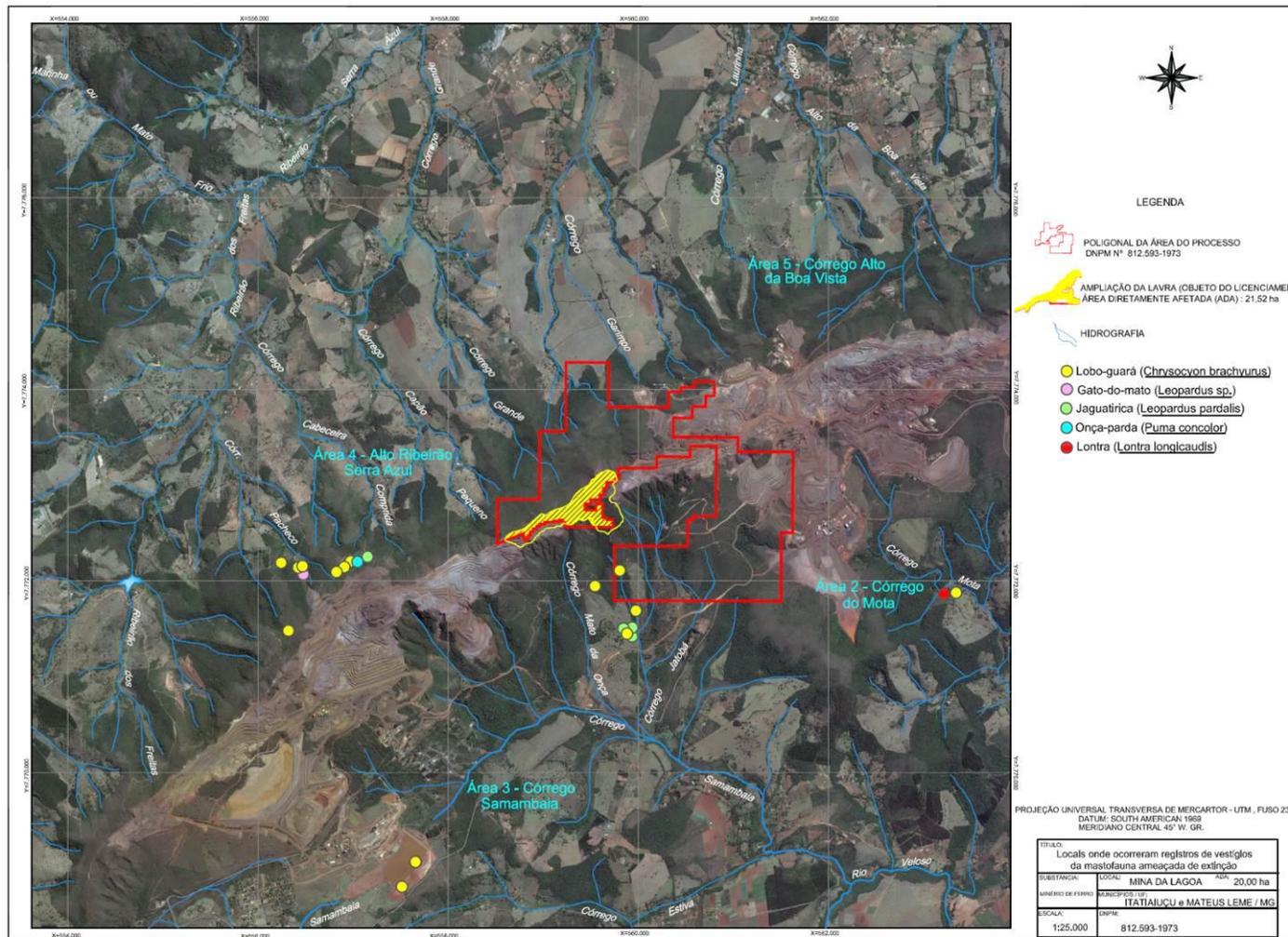


Figura 56 - Locais onde houve registros de vestígios da mastofauna ameaçada de extinção em áreas situadas no entorno do objeto de licenciamento em tela, de acordo com os dados fornecidos pela USIMINAS.

Considerando terem sido encontradas espécies em extinção da mastofauna e da avifauna, os objetivos específicos do presente monitoramento serão:

- Registrar a ocorrência das espécies, com foco especial, de mamíferos e aves, mas também de répteis, nas proximidades das áreas do empreendimento e no entorno, apresentando uma lista de espécies;
- Obter dados sobre a composição, riqueza e abundância das comunidades sob influência do empreendimento.
- Detectar e avaliar possíveis alterações sofridas pelas comunidades faunísticas;
- Propor, caso necessário, medidas de controle ou de manejo para mitigar possíveis impactos sobre a comunidade em foco;
- Expor informações específicas sobre a ocorrência de espécies de mamíferos ameaçadas de extinção nas áreas estudadas, com base na Instrução Normativa IBAMA 146/2007.

## **8.2.2 - PROGRAMA DE MONITORAMENTO HÍDRICO**

Para possibilitar o acompanhamento da qualidade das águas superficiais na área de influência direta e indireta da ampliação da lavra a céu aberto sem beneficiamento ou com beneficiamento a seco, será dada continuidade ao programa de monitoramento hídrico, com o acréscimo de três pontos localizados na vertente sul da serra.

Neste item será apresentada uma proposta de programa de monitoramento hídrico em função da ampliação da lavra.

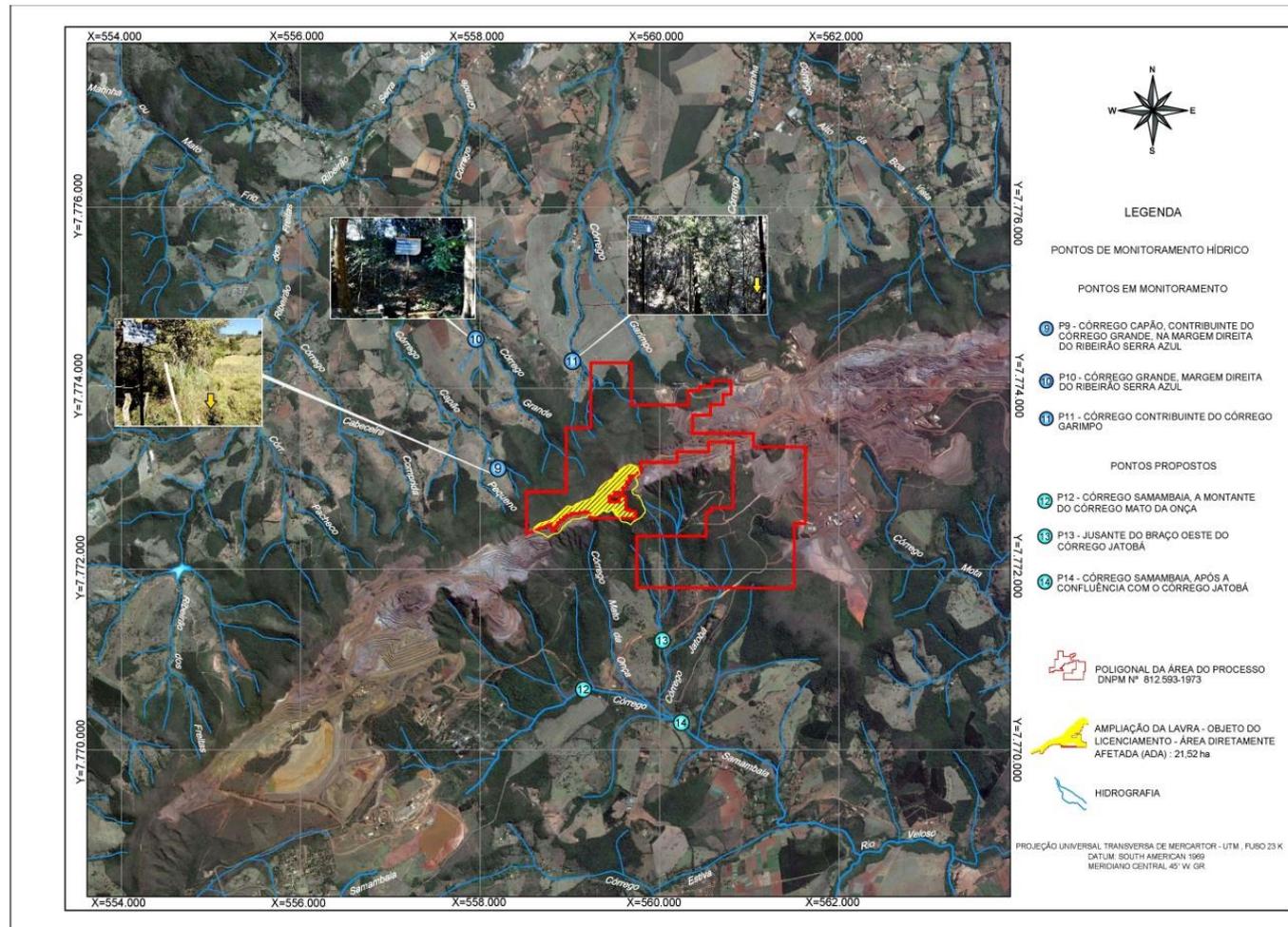
Propõe-se um programa de monitoramento composto por 6 (seis) pontos de água superficial, sendo três na vertente norte da serra e três na vertente sul da serra. Os pontos localizados na vertente norte já são monitorados pela empresa, sendo que os resultados das campanhas foram objeto de discussão nos itens anteriores do presente estudo. A frequência de análise proposta é mensal e o envio de relatório a SUPRAM anual.

O Quadro 35 apresenta os pontos de monitoramento a serem avaliados, parâmetros físico-químicos e microbiológicos a serem analisados e frequências de análise e de envio de relatório ao órgão ambiental.

**Quadro 35 - Pontos de Amostragem do Programa de Monitoramento**

Pontos de Coleta		Parâmetros físico-químicos e microbiológicos	Frequência de análise
Pontos atualmente monitorados	<b>P9</b> - Córrego Capão – Contribuinte Córrego Grande – Margem direita do Ribeirão Serra Azul. <b>UTM:</b> 558200, 7773110	<b>Parâmetros físicos:</b> turbidez, sólidos dissolvidos totais, sólidos suspensos totais, sólidos sedimentáveis, sólidos totais e cor;  <b>Parâmetros químicos:</b> pH, DBO, ferro solúvel, ferro total, manganês solúvel, manganês total, oxigênio dissolvido, óleos e graxas, surfactantes (ABS) e;  <b>Microbiológicos:</b> coliformes totais e coliformes termotolerantes.	Mensal
	<b>P10</b> - Córrego Grande – Margem direita do Ribeirão Serra Azul. <b>UTM:</b> 557984; 7774543		
	<b>P11</b> - Córrego contribuinte do Córrego Garimpo encosta norte da margem direita do Ribeirão Serra Azul. <b>UTM:</b> 559031; 7774299		
Pontos Propostos	<b>P12</b> - Córrego Samambaia, a montante do córrego Mato da Onça. <b>UTM:</b> 559153,751; 7770668,023		
	<b>P13</b> - Córrego Samambaia, a montante do córrego Mato da Onça. <b>UTM:</b> 560032,228; 7771209,472		
	<b>P14</b> - Córrego Samambaia, a montante do córrego Mato da Onça. <b>UTM:</b> 560313,879; 7770317,445		

A Figura 57 apresenta uma imagem de satélite exibindo a área do futuro empreendimento destacando-se o local dos pontos de monitoramento hídrico atualmente monitorados e os novos pontos propostos de coleta (P12 a P14).



**Figura 57** - Imagem satélite do empreendimento destacando o alvo do licenciamento, ampliação da área de lavra, na mina em atividade da ArcelorMittal inserida o Processo DNPM nº 812.593/73 e os pontos de monitoramento hídrico já monitorados (P9 a P11) e os propostos (P12 a P14).

### **8.2.3 - PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE EFLUENTES**

O programa de monitoramento de efluentes líquidos desenvolvido pela ArcelorMittal na Mina Oeste tem como objetivo básico o controle dos efluentes sanitários gerados pelos funcionários da empresa que trabalham nas frentes de lavra do processo DNPM nº 812.593/73.

Nesse sentido, cumpre ressaltar que a empresa implantou banheiros químicos nas frentes de lavra, recolhendo e destinando os resíduos aos sistemas que dispõe na Mina Córrego Fundo.

### **8.2.4 - MONITORAMENTO GEOTÉCNICO DA ÁREA DE LAVRA**

As áreas das novas frentes de lavra serão monitoradas, assim como as demais frentes em atividade na área do Processo DNPM nº 812.593/73, em termos geotécnicos através de inspeções visuais e, se for necessário, por meio da implantação de instrumentos, para verificação de parâmetros que indiquem e/ou evidenciem que os taludes de corte para retirada do minério estejam estáveis, e que não estão desenvolvendo ou iniciando qualquer processo de ruptura.

O monitoramento visual será realizado por funcionário da empresa devidamente treinado para a atividade, verificando a ocorrência de trincas ou outros indícios de movimentação, das condições de funcionamento do sistema de drenagem superficial, as condições de saída de água, e a ocorrência de surgências anômalas, dentre outros aspectos.

O monitoramento por instrumentação poderá envolver a implantação de dispositivos para acompanhamento de movimentações do maciço, como os marcos superficiais, cuja posição é aferida regularmente por topografia de alta precisão.

## **8.3 - MEDIDAS COMPENSATÓRIAS**

### **8.3.1 - COMPENSAÇÃO AMBIENTAL LEI 9.885/2000 (SNUC)**

De acordo com a Lei do SNUC (Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, em seu Capítulo VIII, Artigo 31, Parágrafo Único):

*Art. 31. Para os fins de fixação da compensação ambiental de que trata o art. 36 da Lei nº 9.985, de 2000, o órgão ambiental licenciador estabelecerá o grau de impacto a partir dos estudos ambientais realizados quando do processo de licenciamento ambiental, sendo considerados os impactos negativos, não mitigáveis e passíveis de riscos que possam comprometer a qualidade de vida de uma região ou causar danos aos recursos naturais. Parágrafo único. Os percentuais serão fixados, gradualmente, a partir de meio por cento dos custos totais previstos.*

Neste sentido, e com base na Deliberação Normativa COPAM nº 94 de 12 de abril de 2006, a empresa deverá apresentar proposta de medida de compensação ambiental à Gerência de Compensação Ambiental - GCA/IEF, com base no investimento necessário para a implantação do empreendimento, e aplicar o que determina a Lei do SNUC, calculando-se o valor a ser destinado para a manutenção de unidade de conservação a ser definida pelo Instituto Estadual de Florestas - IEF.

### **8.3.2 - COMPENSAÇÃO POR INTERVENÇÃO NO BIOMA MATA ATLÂNTICA (LEI 11.428/2006 E DN Nº 73/2004)**

Pelo fato da ampliação da lavra ser instalada dentro do Bioma Mata Atlântica, com supressão de vegetação nativa, deve-se apresentar a GCA-IEF uma proposta de compensação ambiental nos termos da LEI 11.428/2006. Reforça o Artigo 4º da Deliberação Normativa nº 73/2004, a implantação e manutenção de vegetação nativa na proporção, no mínimo, duas vezes a área a ser suprimida (11,50 ha x 2 = 23,00 ha), considerando toda a vegetação contabilizada como em estágio sucessional médio de regeneração.

A Portaria IEF nº 30, de 03 de fevereiro de 2015 estabelece diretrizes e procedimentos para o cumprimento da compensação ambiental decorrente do corte e da supressão de vegetação nativa pertencente ao bioma Mata Atlântica.

### 8.3.3 - COMPENSAÇÃO FLORESTAL (LEI ESTADUAL Nº 20.922/2013)

A Portaria IEF nº 90, de 01/09/2014, estabelece procedimentos para cumprimento da medida compensatória a que se refere o Artigo 75 da Lei Estadual nº 20.922/2013.

A área total a ser compensada perfaz um total de 11,50 hectares, ocupada por vegetação nativa de Cerrado Típico, Cerrado Rupestre, Campo Sujo e Campo Rupestre (vide quadro uso e ocupação).

**Tabela 43** - Uso e ocupação do solo na área a ser diretamente afetada pelo empreendimento (ha).

Tipologia	Campo Sujo	Campo Rupestre	Cerrado Rupestre	Cerrado Típico	Total
<b>Estrutura</b>					
Ampliação da lavra	0,94	0,70	6,50	3,36	11,50

### 8.3.4 - COMPENSAÇÃO AMBIENTAL POR INTERVENÇÃO EM ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (RESOLUÇÃO CONAMA 369/2006)

**Tabela 44** - Uso e ocupação do solo na área a ser diretamente afetada pelo empreendimento (ha).

Tipologia	Campo Sujo	Campo Rupestre	Cerrado Rupestre	Cerrado Típico	Total
<b>Estrutura</b>					
Ampliação da lavra	0,94	0,70	6,50	3,36	11,50

A área alvo de licenciamento para a ampliação da lavra do processo DNPM 812.593/1973 tem superfície de 11,50 hectares.

Constatou-se através da planta topográfica que haverá intervenção em área de preservação permanente (APP) quanto ao terço superior de elevação topográfica.

Em decorrência do impacto não mitigável pela intervenção em APP e de acordo com a RESOLUÇÃO CONAMA Nº 369, DE 28 DE MARÇO DE 2006, a ArcelorMittal deverá executar uma medida de compensação florestal que contemple a implantação e manutenção de vegetação nativa característica do ecossistema, na proporção de, no mínimo, duas vezes a área suprimida, em local, **preferencialmente, na mesma bacia hidrográfica e Município**, e, obrigatoriamente, no mesmo ecossistema em área de preservação permanente. A proposta deverá ser apresentada a GCA - IEF para sua aprovação e efetivação.

## 9 - AVALIAÇÃO DO RISCO DE OCORRÊNCIA DE ACIDENTES AMBIENTAIS

A seguir são apresentados e avaliados os principais riscos de acidentes ambientais verificados para a ampliação de lavra proposta no presente licenciamento.

**Quadro 36** – Avaliação dos principais riscos de acidentes ambientais verificados para a ampliação da lavra.

Acidente	Probabilidade Severidade	Medidas Preventivas
Incêndio da vegetação de entorno	Improvável e severo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Construção e manutenção de aceiros em áreas de vegetação</li> <li>- Proibição para fumar próximo a áreas de vegetação</li> <li>- Educação Ambiental</li> <li>- Implementação de procedimentos de vigilância e controle das áreas</li> <li>- Equipe de prevenção e combate à incêndios</li> </ul>
Derramamento de óleos e graxas	Frequente e de pequena severidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Treinamento de motoristas e operadores;</li> <li>- Vistoria periódica das embalagens, cargas e áreas de armazenamento;</li> <li>- Programas de manutenção preventiva de equipamentos e veículos;</li> <li>- Recolhimento imediato do óleo porventura derramado.</li> </ul>
Escorregamento de taludes	Improvável e severo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realização de vistorias geotécnicas periódicas;</li> <li>- Funcionamento adequado do sistema de drenagem;</li> <li>- Realização de projeto executivo geotécnico.</li> </ul>
Atropelamento de animais	Pouco Frequente e de moderada severidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Educação ambiental;</li> <li>- Sinalização recomendando velocidades máximas e do risco de atropelamento de animais</li> </ul>
Erosão das drenagens de água pluvial	Provável e de pequena severidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dimensionamento adequado das estruturas de drenagem;</li> <li>- Construção de estruturas de retenção de sólidos;</li> <li>- Fiscalização e manutenção periódicas das estruturas de drenagem</li> </ul>
Acidentes com veículos no transporte do minério e do estéril	Provável e severo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adoção de medidas para segurança do trabalhador motorista (avaliações médicas periódicas sistemáticas, combate ao alcoolismo, treinamento de direção defensiva);</li> <li>- Sinalização das vias de acesso;</li> <li>- Fiscalização das condições de transporte, especialmente velocidade dos veículos;</li> <li>- Manutenção das estradas e acessos em boas condições de rodagem.</li> </ul>

## 10 - DESCOMISSIONAMENTO E RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

A empresa já conta com um plano de descomissionamento que contempla a solução de desativação criteriosa de toda a Mina do Córrego Fundo, envolvendo áreas de lavra, planta de beneficiamento, pilhas de estéril e estéril/rejeito, barragem de rejeitos, instalações de apoio, bem como todas as suas áreas impactadas.

Ressalta-se que esse plano contém em seu escopo a perspectiva de ampliação da lavra objeto do presente EIA-RIMA, estabelecendo medidas para sua desativação e recuperação de áreas degradadas.

Em linhas gerais o descomissionamento seguirá os seguintes parâmetros:

### • Estabilidade física

Considerando-se o fato de que a geometria das bancadas de lavra utiliza ângulos maximizados de taludes, visando-se uma otimização das operações de desmonte, respeitando-se as condições de estabilidade dos maciços integrados pelas formações ferríferas, e que na fase de desativação os ângulos finais destes taludes deverão apresentar estabilidade geomecânica definitiva, condição necessária para o seu descomissionamento, ressalta-se que esta adequação da geometria final da mina é um dos mais importantes passivos ambientais relacionados às áreas de lavra a ser enfrentado.

Entretanto, é necessário observar que a Mina Oeste, assim como as demais minas da Serra Azul, caracteriza-se pela ampla predominância de minério itabirítico, incluindo passagens friáveis, outras semi-compactas e frequentes passagens compactas, estas últimas inclusive sendo consideradas como material estéril que, após desmontado, são acomodadas em pilhas do gênero.

Por consequência, grande parte dos taludes de operação (56 a 64°), é suficientemente estável para permanecer com a mesma geometria após o encerramento dos trabalhos, exceto quando estes taludes forem sustentados por rochas friáveis. Assim, prevê-se, para efeito de previsão com vistas no fechamento, que cerca de 20% dos taludes finais necessitará de suavização.

Outro aspecto a ser observado, é que as áreas lavradas e seu entorno imediato devem ser dotadas de um eficiente sistema de drenagem superficial, que impeça o desenvolvimento de processos erosivos.

Acrescenta-se ainda que o descomissionamento destas áreas lavradas não envolverá somente uma reconformação topográfica, quando julgada necessária, além da implantação de sistema de drenagens, para promoção de sua estabilidade física,

ensejando também a melhoria de seus aspectos estéticos, o que remete à necessidade de se vegetar as faces dos taludes.

A necessidade de recobrimento vegetal dos taludes finais das áreas de lavra constitui-se também em passivo ambiental a ser recuperado. Observa-se que a vegetação dos taludes, além de promover a recomposição paisagística da área, também concorrerá para a sua estabilização, uma vez que a vegetação também protege as superfícies contra a possibilidade de ocorrência de processos erosivos.

### **Riscos associados à paralisação das atividades de lavra**

Com o encerramento programado ou súbito da atividade de lavra na área do Processo DNPM nº 812.593/73, identificam-se o seguintes riscos associados:

1. Aparecimento de ravinas nos taludes;
2. Rompimento dos taludes das cavas;
3. Escorregamento da vegetação dos taludes;
4. Rompimento do sistema de drenagem pluvial;
5. Incêndios das áreas vegetadas.
6. Formação de lagos de acumulação de águas pluviais nas cavas, resultando em riscos de afogamento.

#### **• Estabilidade química**

A geologia da jazida de minério de ferro existente na área do Processo DNPM nº 812.593/73, assim como na Serra Azul de um modo geral, está representada por rochas metassedimentares pré-cambrianas, incluindo formações ferríferas itabiríticas predominantes, quartzitos e filtos, que são rochas praticamente inertes e que não resultam em qualquer contaminação do meio ambiente, observando-se que nos cursos hídricos que drenam as áreas da Serra Azul apresentam verifica-se um background moderadamente diferenciado para alguns elementos químicos, como o ferro e o manganês, mas que refletem, a rigor, a geologia dos terrenos.

Portanto, considerando-se as características geológicas da jazida, não será necessária a adoção de nenhuma medida específica para promover a estabilidade química das áreas, devendo-se, entretanto, promover a revegetação da maior área possível, de modo a estancar as fontes processos erosivos passíveis de atuarem como área fonte de sedimentos para as bacias a jusante da mina.

- **Uso futuro da área**

No caso das áreas remanescentes não há previsão de uso futuro da área, para fins econômicos. Apenas trabalhos de estabilização física serão realizados, com a área sendo revegetada e, onde possível, reflorestada, para a perfeita integração com o ambiente regional.

O detalhamento das medidas de descomissionamento será apresentado no Plano de Controle Ambiental - PCA que acompanha o presente estudo.



## 11 - CONCLUSÃO

Conforme pôde ser verificado na avaliação de impactos, o empreendimento tem pequeno potencial de modificação do meio, seja em termos positivos ou negativos.

Foram identificados **12** impactos negativos, em grande parte mitigáveis, quais sejam:

- 1 - Alterações sobre a Topografia e a Paisagem
- 2 - Alterações sobre o Solo
- 3 - Alteração da Qualidade do Ar
- 4 - Geração de Ruídos e Vibrações
- 5 - Geração de Resíduos Sólidos
- 6 - Riscos Geotécnicos
- 7 - Alteração da área como resultado da remoção da vegetação e do solo
- 8 - Redução de Habitats
- 9 - Perda da Conectividade dos Ambientes
- 10- Afugentamento da Fauna
- 11 - Aumento da Atividade Predatória
- 12 – Alterações e perdas da qualidade ambiental

Em contrapartida, foram identificados **05** impactos reais positivos, tanto na fase de implantação quanto na de operação.

- 1 - Suprimento de matéria prima
- 2 - Manutenção do Nível de Empregos
- 3 - Manutenção/Incremento do Nível de Demanda de Serviços
- 4 - Manutenção / incremento na Arrecadação Pública
- 5 - Estabilidade Social

**Considerando-se que:**

- Os impactos ambientais associados ao empreendimento são plenamente mitigáveis pela adoção de medidas simples, que em grande parte já constam do dia a dia do empreendimento;
- Aqueles impactos que não são mitigáveis podem ser compensados;
- A área selecionada para ampliação da lavra encontra-se em ambiente integrado às atividades minerárias, contando com uma pequena parcela em área com vegetação moderadamente preservada;
- A grande relevância dos impactos positivos, associados à garantia de continuidade operacional do empreendimento, contribuindo para o desenvolvimento do município de Itatiaiuçu;
- Trata-se de um empreendimento fundamental para a continuidade dos trabalhos de lavra/beneficiamento do empreendimento, que, em virtude das restrições espaciais da ArcelorMittal, não conta com alternativa locacional técnica / economicamente viável.

A equipe responsável pela elaboração do EIA/RIMA conclui, salvo melhor juízo, que o empreendimento é plenamente viável do ponto de vista ambiental.

Belo Horizonte, 01 de junho de 2017.

---

**Geomil – Serviços de Mineração Ltda**

## 12 - BIBLIOGRAFIA

**ALMEIDA, D. S. - 1996** - Florística e estrutura de um fragmento de Floresta Atlântica, no município de Juiz de Fora, Minas Gerais. 91f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

**ALMEIDA, E.O.; E.C. MOREIRA; L.A.B. NAVEDA& G.P. HERRMANN - 2002** - Combate ao *Desmodus rotundus* (E. Geoffroyi, 1810) na região cárstica de Cordisburgo e Curvelo, Minas Gerais. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, Belo Horizonte, 54 (2): 117-126.

**ALKMIM, F.F.; MARSHAK, S. - 1998** - Transamazonian Orogeny in the Southern São Francisco Craton Region, Minas Gerais, Brazil: evidence for Paleoproterozoic collision and collapse in the Quadrilátero Ferrífero. Precambrian Research. 90, 29-58.

**ALMEIDA, F. F. de. - 1977** - O Cráton do São Francisco. Rev. Bras. de Geociências, 7 (4), p. 349-364.

**AMBIENTAL BRASIL - 2008** - *Origem e Formação das Cavernas*. Disponível em: <http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./natural/inde.html&conteudo=./atural/cavernasbrasil.html> . Acesso em: 10 de janeiro de 2008.

**AMORIM FILHO, O. B. - 1996** - "Topofilia, topofobia e topocídio em Minas Gerais". In: DEL RIO, Vicente.; OLIVEIRA, Livia (Org.). Percepção ambiental: a experiência brasileira, São Carlos: UFSCar, p. 139-154.

**ARAÚJO, M.A.R. - 2000** - Conservação da Biodiversidade em Minas Gerais: em busca de uma estratégia para o século XXI. Belo Horizonte , 2000 : CEMA/NEWTON PAIVA. 36 p. il.

**ARNONE, I.S. & F.C. PASSOS – 2007** - Estrutura de comunidade da quirópterofauna (Mammalia, Chiroptera) do Parque Estadual de Campinhos, Paraná, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, Curitiba, 24 (3): 573-581.

**AUBRÉVILLE, A. - 1959** - As florestas do Brasil - estudo fitogeográfico florestal. Anuário Brasileiro de Economia Florestal, 11, p. 210-232,1959.

**BALTAZAR, O. F.; BAARS, F. J.; LOBATO, L. M.; REIS, L. B.; ACHTSCHIN, A. B.; BERNI, G. V.; SILVEIRA, V. D. (2005)**. Mapa Geológico Folha Igarapé na Escala 1:50.000 com Nota Explicativa. In: Projeto Geologia do Quadrilátero Ferrífero - Integração e Correção Cartográfica em SIG com Nota Explicativa. Lobato *et al.* (2005) CODEMIG. Belo Horizonte.

**Barbosa, G. V. - 1961** - Notícias sobre o Karst na Mata de Pains. Belo Horizonte: Boletim Mineiro de Geografia, No 2/3 - Ano II, p.3-21.

**BARBOSA, G.V. - 1980** - Superfície de erosão no Quadrilátero Ferrífero Minas Gerais. Revista Brasileira de Geociências 10 (1): 89-101 março.

**BARBOSA, G. V.; RODRIGUES, DAVID M. S. - 1967** - Quadrilátero Ferrífero. Belo Horizonte: Instituto de Geociências/ UFMG, 129 p..

**BARBOSA, G. V.; RODRIGUES, DAVID M. S. - 1967** - Quadrilátero Ferrífero. Belo Horizonte: Instituto de Geociências/ UFMG, 1967. 115 p.

**BARROS, R. S. M.; BISAGGIO, E. L.; BORGES, R. C., - 2006** - Morcegos (Mammalia, Chiroptera) em fragmentos florestais urbanos no município de Juiz de Fora, Minas Gerais, sudeste do Brasil. *Biota Neotropica*. 6(1).

**BARROSO, G.M. - 1986** - "Sistemática de Angiospermas do Brasil". Viçosa, UFV, Impr. Univ., Vols. 1, 2 e 3.

**BARR, T. C. JR. - 1967** - *Observations on the Ecology of caves*. *The American Naturalist* 101 (922): 475-491.

**BARR, T. C. JR. - 1968** - Cave ecology and evolution of troglobites. *Evolutionary Biology* 2: 35-102.

**BARR, T. C. & KUEHNE, R. A. - 1971** - Ecological studies in the Mammoth Cave ecosystems of Kentucky. II. The ecosystem. *Annales de Spéléologie* 26: 47-96.

**BECKER, M. & DALPONTE, J.C. - 1991** - Rastros de Mamíferos Silvestres Brasileiros: um guia de campo. Brasília, DF: Editora Universidade de Brasília.

**BIANCONI, G. V.; MICKICH, S. B.; PEDRO, W. A. - 2004** - Diversidade de morcegos (Mammalia, Chiroptera) em remanescentes florestais do município de Fênix, oeste do Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*. 21 (4): 943- 954.

**BRANDT MEIO AMBIENTE. - 2009** - Estudo de Impacto Ambiental – EIA. Projeto Mina VIGA. VIGA Mineração e Engenharia Ltda. Congonhas - MG.

**BRASIL - 2008** - Decreto n. 6640, de 7 de novembro de 2008. Dá nova redação aos arts. 1º, 2º, 3º, 4º e 5º e acrescenta os arts. 5-A e 5-B ao Decreto nº 99.556, de 1º de outubro de 1990, que dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional. *Diário Oficial da União* de 10/11/2008, p.8. Brasília, DF.

**BRAUN - BLANQUET, J. - 1979** - "Fitossociologia, Bases para el Estudio de las Comunidades Vegetales". Trad. J. Lalucat Jo., revl. J. Oriol. de Bolos Capdevilla, Ed. H. Blume, Rosário, Madrid, 820 p.

**BRASIL 1983** - Geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Projeto RADAMBRASIL. Rio de Janeiro.: MME. 780p. il.

**BREDT, A.; W. UIEDA & E.D. MAGALHÃES - 1999** - Morcegos cavernícolas da região do Distrito Federal, centro-oeste do Brasil (Mammalia, Chiroptera). *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, 16 (3): 731-770.

**CECAV - 2004** - Termo de Referência para Elaboração de Estudos Espeleológicos Vinculados ao EIA/RIMA. p.1-9.

**CECAV - 2011** - III Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental. Brasília, 196 p.

**CETEC - 1988** - "Mapeamento e Inventário da Cobertura Vegetal Nativa e de Florestas Plantadas no Estado de Minas Gerais". Belo Horizonte - MG. Convênios SEME, CEMIG, IEF, CETEC, IBDF, ABRACAVE, IGA, SEAP e SECT.

**CETEC - 1983** - "Diagnóstico Ambiental do Estado de Minas Gerais". Série Publicações Técnicas.

**CETEC - 1983** - "Levantamento das Formações Vegetais Nativas Lenhosas de Minas Gerais"

**COPAM, 2004** - Deliberação Normativa nº 74, de 09 de setembro de 2004.

**C.R.O., ALMÉRI, F. FONSECA, R., PIRES, V. SÁBATO - 2007** - Coabitação de diferentes espécies de morcegos (Mammalia, Chiroptera) em uma caverna cárstica em Minas Gerais, Brasil. Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, Caxambu: 1-3.

**DOOR, J.V.N.** "Physiographic, stratigraphic and structural development of the Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brazil", U.S.G.S., Prof. Paper, Washington, 341 (c): 1969, 109 p.

**DRUMMOND, G. M, et al - 2005** - Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação/ 2. ed - Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas. 222 p.

**ELETROBRÁS - 1989** - Inventário Hidrelétrico da Bacia do Rio Doce. Belo Horizonte. Fundação João Pinheiro, 98p.

**FEAM, 2002** - Coletânea de Legislação Ambiental, 3ª ed.

**FONSECA G. A. B., HERMANN G., LEITE Y. L. R., MITTERMEIER R. A., RYLANDS A. B. & PATTON J. L. - 1996** - Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil. Occasional Papers in Conservation Biology 4:1-38.

**FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS - 2003** - Lista da fauna brasileira ameaçada de extinção. Fundação Biodiversitas, <http://www.biodiversitas.org.br>.

**FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS. - 1998** - Biodiversidade de Minas Gerais - Um Atlas para sua Conservação. C.M.R. Costa; G. Herrmann; C.S.Martins; L.V. Lins; I.R. Lamas. Belo Horizonte, MG.

**IBGE - 1977** - (Rio de Janeiro, RJ). *Carta do Brasil*. Folhas de Igarapé e Brumadinho – MG. Rio de Janeiro, 1977. Mapa topográfico. Escala 1: 50.000.

**IBGE - 2000** - Censo Demográfico. [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)

**IBGE - 1983** - "Manual Técnico da vegetação no Brasil". RIO DE JANEIRO

**JANSEN, D. C.; CAVALCANTI, L. F.; LAMBLÉM, H. S. - 2012** - Mapa de Potencialidade de Ocorrência de Cavernas no Brasil, na escala 1:2.500.000. Revista Brasileira de Espeleologia, Brasília, v.2, n.1.

**JOLY, AILTON B. - 1978** - "Botânica: Introdução à Taxonomia Vegetal". São Paulo: Ed. Nacional.

**LEOPOLD, L. B.; CLARKE, F. E. ; HANSHAW, B. B. e BALSLEY, J. R. - 1971 -** “A Procedure for Evaluating Environmental Impact”. Geological Survey Circular 645, Washington.

**LORENZI H. - 1992- ÁRVORES BRASILEIRAS,** Manual de identificação e cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil. Nova Odessa, SP. Ed. Plantarum. 549 p.

**LORENZI, H. - 1998 -** Árvores brasileiras. Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil. Vol. 2. Editora Plantarum Ltda. Nova Odessa, SP. 352 pp.

**MILARÉ, E. - 2001 -.** Direito do Ambiente. São Paulo: Revista dos Tribunais. 2001.

**LOURÃO, M. A. A. - 2007 -** Caracterização hidrogeológica do aquífero Cauê, Quadrilátero Ferrífero, MG. Tese de Doutorado. Escola de Engenharia da UFMG. Belo Horizonte. 297p.

**NIMER E. - 1989 -** “Climatologia no Brasil”

**NIMER, E. e BRANDÃO, A. M. P. M. - 1989 -** “Balanço Hídrico e Clima da Região dos Cerrados”. IBGE.

**PRADO, H. do. - 1993 -** “Manual de Classificação de Solos do Brasil”. Jaboticabal, FUNEP.

**PRICEWATERHOUSE COOPERS – AUDITORES - 2000 -.** Passivo ambiental. Coleção Seminários CRC-SP/IBRACON. Temas contábeis em destaque. Coordenação: José Barbosa da Silva Júnior. São Paulo: Atlas.

**RIZZINI, C. T. - 1979 -** Tratado de Fitogeografia do Brasil”, São Paulo, HUCITEC EDUSP, 374p. v. 2

**RENGER, F. S.; NOCE, C. M.; ROMANO, A. W.; MACHADO, N. 1994** Evolução sedimentar do Supergrupo Minas: 500 Ma de registro geológico no Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brasil. Geonomos, Belo Horizonte, v.2, n.1, p.1-11.

**RUSCHI, A. - 1986 -** “Aves do Brasil- Chaves Artificiais e Analíticas” -VOL. II. São Paulo: Ed. Nacional.

**SANTOS, E. - 1982 -** “O Mundo dos Artrópodes” - Belo Horizonte - Itatiaia.

**SANTOS E. - 1981 -** “Zoologia Brasil” Anfíbios e Repteis – Belo Horizonte Itatiaia.

**SEIXAS, B.L. S. - 1985 -** Fundamentos do manejo e da conservação do solo. Salvador, BA.: UFBA 275p. il.

**SICK,H. - 1984 -** “Ornitologia Brasileira “- Brasília, UnB.

**TRIGUEIRO, A - 2005 -** Meio Ambiente no Século 21 - Ed. Autores Associados - 4ª Ed. – 366 p.

**VELOSO, H P.; RANGEL FILHO, A .L. R - 1991-** Classificação da Vegetação Brasileira, Adaptada a um Sistema Universal. Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais-DERNA,.124p