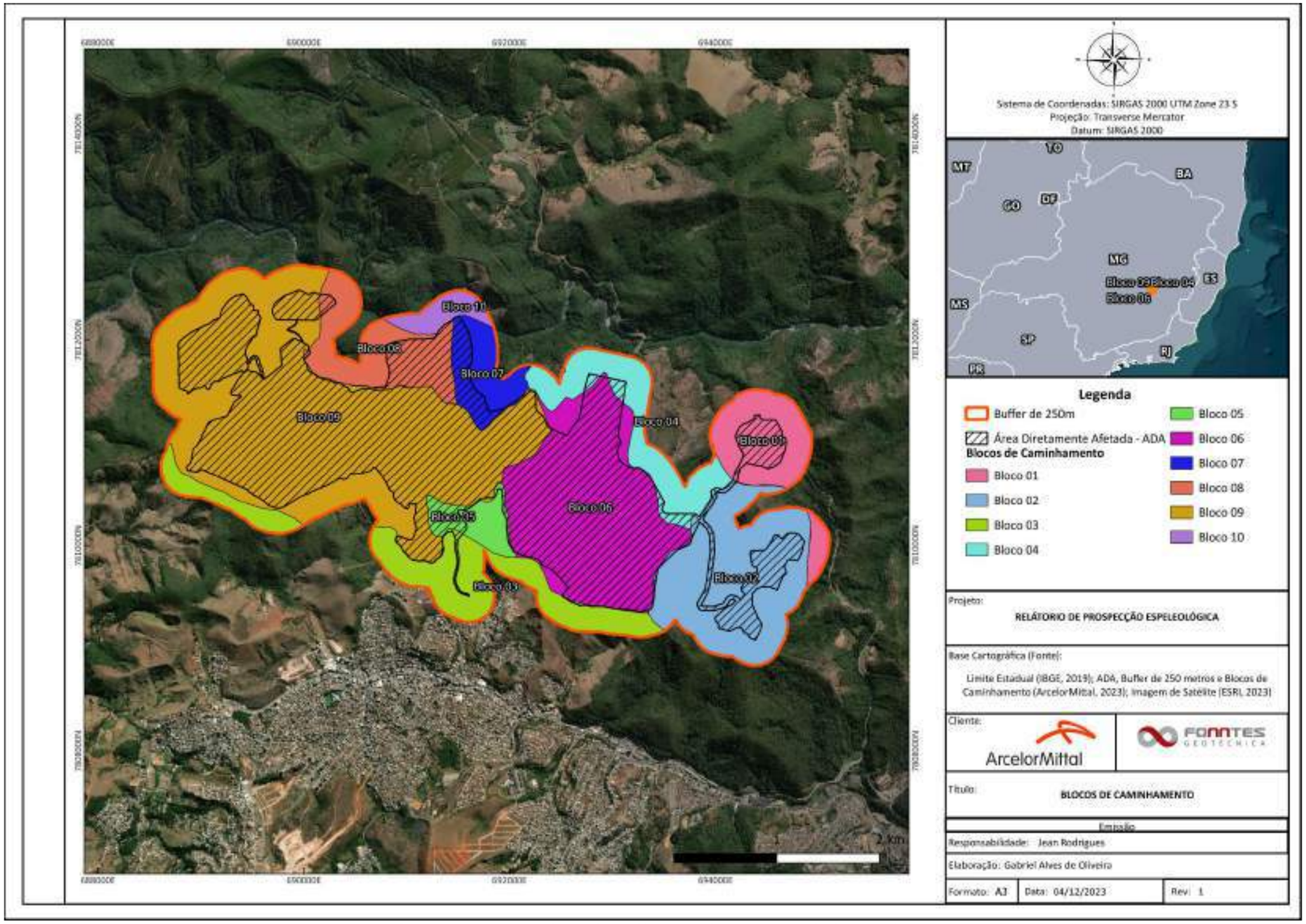


Mapa 5-1 – Mapa de Blocos/unidades com características fisiográficas, geológicas e geomorfológicas análogas, objetos da prospecção.

De modo geral, o caminhamento foi traçado utilizando o software *Google Earth* e em seguida este foi exportado para o software *Track Maker*, e por fim transferido para o GPS e *Avenza*, utilizados em campo. O *Datum* trabalhado foi o SIRGAS 2000, e as coordenadas registradas em UTM na Zona 23K, zona com correspondência à área.
A etapa de campo foi executada segundo os métodos prospectivos clássicos e sistemático, realizando caminhamentos nas áreas de interesse, com o intuito de identificar as feições expressivas, como afloramentos, abatimentos e as entradas das cavidades.

Para o melhor resultado da etapa prospectiva, objetivou-se realizar linhas de caminhamentos com espaçamento médio de 300 metros entre si na ADA acrescida do *buffer* de 250 metros. Nos locais onde estão localizados os maciços rochosos foram produzidos um adensamento das linhas de investigação. Ressaltando que os caminhamentos efetuados pela equipe possuem um raio de observação de 80 metros, visão da equipe de campo juntamente com o erro do GPS.

Nas localidades onde era possível delimitar sua caracterização por imagem aérea, foi realizada uma verificação simplificada em campo, apenas com pontos de controle, Anexo III, e descrição do tipo de uso e ocupação do solo, como por exemplo as várias áreas pastoris e minerais.

Para identificar e promover a fácil localização futura, as cavidades encontradas foram demarcadas com fita de material inerte e cores de fácil observação e registrada suas coordenadas com precisão não superior a 12 metros. Cada feição espeleológica foi descrita abordando informações de coordenadas, dimensões estimadas, referências de localização e observações da entrada e entorno. Além disso, também se efetuou o registro fotográfico de cada ponto.

Durante o trabalho de campo foram utilizados mapas base, GPS (*Garmin Etrex* 20x), câmera digital para registro fotográfico, fichas para registro, escala, trena a laser, bússola tipo Brunton, lupas com aumento de 20 vezes, imã, facão e Equipamentos de Proteção Individual.

5.3 ETAPA DE ESCRITÓRIO

Após a integração das informações obtidas com as etapas de pesquisa descritas anteriormente, realizou-se a compilação entre os dados adquiridos em campo e os dados secundários da literatura para o refinamento do potencial espeleológico do empreendimento ArcelorMittal Mina do Andrade.

Através dos *softwares ArcGis* versão 10.8 e *Google Earth Pro* foram confeccionados, validados e refinados os Mapas de Localização Das Feições, Caminhamento, além do Mapa Multicritério do Potencial Espeleológico, gerado na primeira etapa através de uma análise multicritério dos dados e mapas disponíveis no Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Minas Gerais, ESRI, Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM e dados adquiridos em campo.

Dessa forma, a elaboração do produto terá como base a integração e apresentação dos resultados obtidos nas etapas precedentes resultando em um relatório detalhado contendo a descrição local da área, assim como do potencial de ocorrência espeleológica, das cavidades e os respectivos métodos utilizados, além da apresentação do Mapa 8-4 e Mapa 8-2 apresentados no item “Potencial Espeleológico”.

6. POTENCIAL ESPELEOLÓGICO

O potencial espeleológico corresponde à somatória das características físicas de uma determinada região, sendo diversos os fatores que estão relacionados às ocorrências de cavidades, com cada um deste sendo possuidor de um peso na gênese delas.

Para determinação do potencial espeleológico da área, etapa preliminar a visita técnica, foram compilados os dados regionais acerca do relevo, hidrografia, vegetação, pedologia, litologia e estruturais geológicas, além da consulta ao Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE/CECAV) e demais plataformas e bases cientificas.

6.1 CARACTERIZAÇÃO REGIONAL

O local prospectado pertence à ArcelorMittal Mina do Andrade, que abrange os municípios de João Monlevade, Bela Vista de Minas e Itabira, localizados no interior do Estado de Minas Gerais, região Sudeste do país, pertencendo à microrregião de Itabira e Mesorregião de Belo Horizonte, localizada a leste da capital mineira (IBGE, 2010).

Neste item são explanadas as características físicas mais relevantes para o entendimento da possível distribuição e morfologia de cavidades que possam ocorrer na área do projeto.

6.1.1 Clima

Segundo a classificação Köppen e Geiger o clima para a região é do tipo Cwa (subtropical de inverno seco) e Cwb (tropical de altitude), correspondendo, de modo geral, a um clima tropical subquente semiúmido, sendo quente e temperado, havendo muito mais chuvas no verão, em que os meses são mais quentes, do que no inverno, estação seca com temperaturas amenas.

A temperatura média anual é 20.4 °C, com máximas de 27,2 ºC, e mínimas de 13 ºC, a temperatura média do mês mais frio é superior a 16ºC, e a pluviosidade média anual é de 1.299 mm.

A umidade relativa do ar é superior a 75% (INMT, 2018), já a umidade média anual é de 72%, e os meses mais úmidos são dezembro e março, cuja média mensal atinge a 79%.

Nevoeiros podem ocorrem nas manhãs onde os meses são mais frios por conta da alta umidade e das baixas temperaturas, contudo índices baixos de umidade ainda podem ser registrados durante a estação seca (INMT, 2018; CORTE, 2018).

6.1.2 Vegetação

A Mina do Andrade encontra-se em sua totalidade inserida no Bioma da Mata Atlântica, um dos mais biodiversos e ameaçados ecossistemas do mundo (MYERS *et al.,* 2000).

A Mata Atlântica é considerada um mosaico diversificado de ecossistemas, apresentando estruturas e composições florísticas diferenciadas em função de diferenças de solo, relevo e características climáticas existentes na ampla área de ocorrência desse bioma no Brasil, sendo que hoje restam menos de 10% de sua cobertura original distribuídos apenas em pequenos fragmentos e algumas florestas contínuas (MYERS *et al*., 2000).

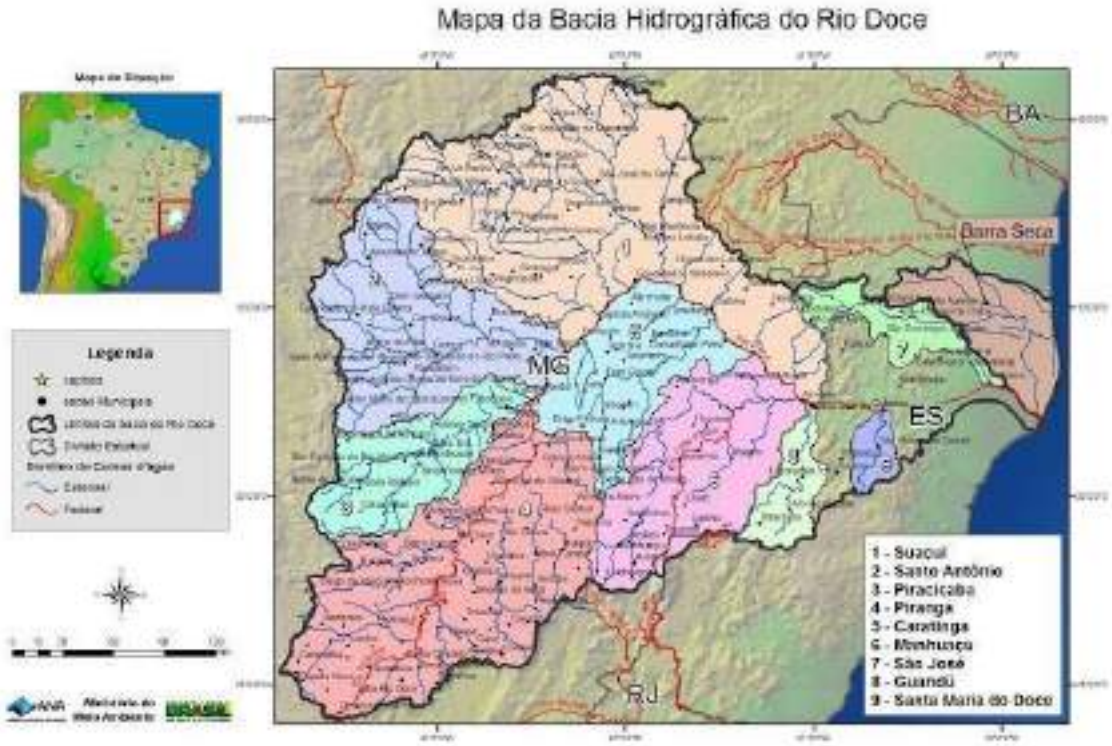
Este Bioma é composto por formações florestais nativas (Floresta Ombrófila Densa; Floresta Ombrófila Mista, também denominada de Mata de Araucárias; Floresta Ombrófila Aberta; Floresta Estacional Semidecidual; e Floresta Estacional Decidual), e ecossistemas associados (manguezais, vegetações de restingas, campos de altitude, brejos interioranos e encraves florestais do Nordeste) (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2021).

6.1.3 Hidrografia

Os municípios de Bela Vista de Minas, João Monlevade e Itabira e, assim a Mina do Andrade, pertencem à Bacia do Rio Doce, além de serem banhado pelos rios Piracicaba e Santa Bárbara.

6.1.3.1 Rio Doce

A Bacia Hidrográfica do Rio Doce (Mapa 6-1) possui área de drenagem de 86.715 quilômetros quadrados, dos quais 86% estão no Leste mineiro e 14% no Nordeste do Espírito Santo. Em Minas, é subdividida em seis Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos (UPGRHs), às quais correspondem as seguintes sub-bacias e seus respectivos Comitês de Bacia Hidrográfica (CBHs): Rio Piranga (DO1), Rio Piracicaba (DO2), Rio Santo Antônio (DO3), Rio Suaçuí (DO4), Rio Caratinga (DO5), Rio Manhuaçu (DO6). No Espírito Santo, não há subdivisões administrativas, existindo CBHs dos Guandu, Santa Joana, Santa Maria do Doce, Pontões e Lagoas do Rio Doce e Barra Seca e Foz do Rio Doce.



Mapa 6-1 - Localização da bacia do rio Doce. Fonte: ANA, 2017

O Rio Doce tem extensão de 879 quilômetros e suas nascentes estão em Minas, nas Serras da Mantiqueira e do Espinhaço. O relevo da bacia é ondulado, montanhoso e acidentado. No passado, uma das principais atividades econômicas foi a extração de

ouro, que determinou a ocupação da região e, ainda hoje, o sistema de drenagem é importante em sua economia, fornecendo água para uso doméstico, agropecuário, industrial e geração de energia elétrica. Os rios da região funcionam, ainda, como canais receptores e transportadores de rejeitos e efluentes (COMITÊ DA BACIA HIDROGRAFICA DO RIO DOCE, 2016).

6.1.3.2 Rio Piracicaba

A Bacia Hidrográfica do Rio Piracicaba (Figura 6-1) tem 5.465,38 quilômetros quadrados de área, representando cerca de 1% do território do Estado de Minas Gerais. O Rio Piracicaba possui 241 quilômetros de extensão, nasce no município de Ouro Preto e segue até a divisa das cidades de Ipatinga e Timóteo, onde se encontra com o Rio Doce. Seus afluentes são os rios Turvo, Conceição, Una, Machado, Santa Bárbara, Peixe e Prata. Além dos rios mais significativos, ao longo do seu curso, o rio Piracicaba recebe a descarga de quase uma centena de córregos e ribeirões, os quais compõem sua rede de drenagem (CBH - RIO PIRACICABA – MG, 2013).

Aproximadamente, 800 mil pessoas vivem na Bacia do Piracicaba, a qual compreende 21 municípios: Alvinópolis, Antônio Dias, Barão de Cocais, Bela Vista de Minas, Bom Jesus do Amparo, Catas Altas, Coronel Fabriciano, Ipatinga, Itabira, Jaguaraçu, João Monlevade, Mariana, Marliéria, Nova Era, Ouro Preto, Rio Piracicaba, Santa Bárbara, Santana do Paraíso, São Domingos do Prata, São Gonçalo do Rio Abaixo e Timóteo (CBH - RIO PIRACICABA – MG, 2013).

Sua topografia é acidentada e há alto índice de erosão. A vegetação original, composta de 90% de Mata Atlântica, foi devastada e o percentual remanescente é de apenas 0,2%. A área possui minerações, lavras de materiais preciosos, quatro grandes siderúrgicas em áreas urbanas e grandes extensões de reflorestamento. Dentre suas áreas de conservação ambiental, estão a Reserva Particular de Proteção Natural do Caraça, com

10 mil hectares, o Parque Estadual do Rio Doce, com 37 mil hectares, a Reserva da Biosfera e a Unidade Ambiental de Peti (CBH - RIO PIRACICABA – MG, 2013).

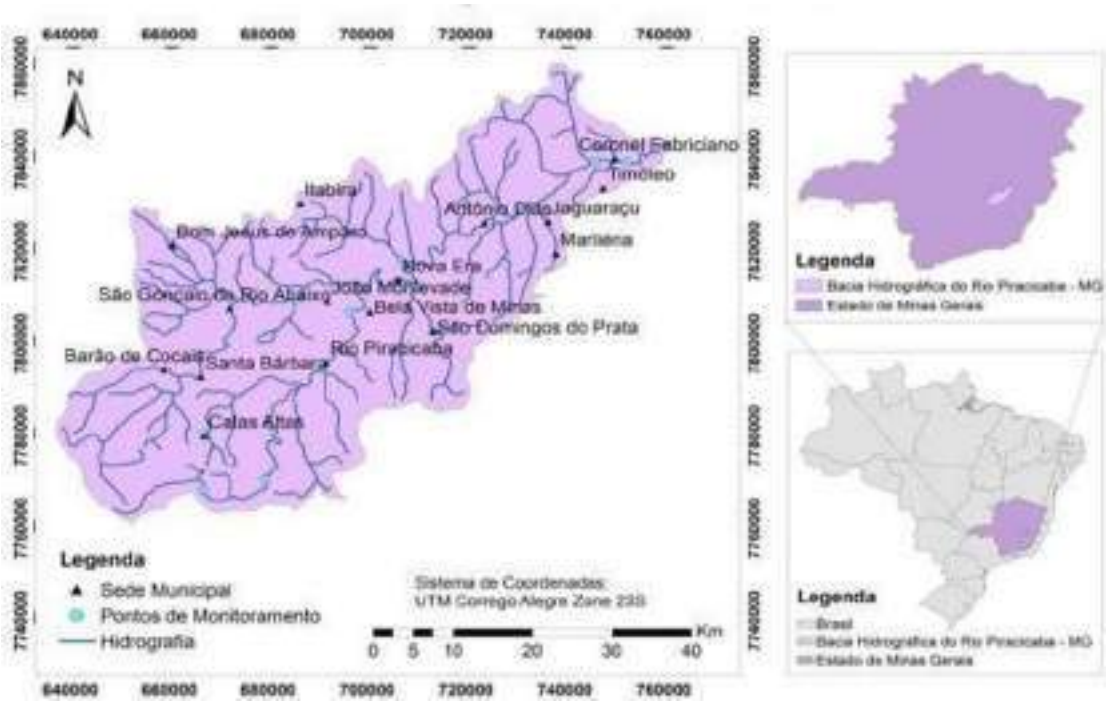


Figura 6-1. Bacia Hidrográfica do Rio Piracicaba, MG. Fonte: VIEIRA, 2017.

6.1.3.3 Rio Santa Barbara

O rio Santa Barbara possui uma área de 1597.27 km2 e está localizado dentro da bacia do rio Piracicaba, que por sua vez está compreendido dentro da bacia do Rio Doce, na região centro-leste do Estado de Minas Gerais, Figura 6-2.

O rio abrange os municípios de Santa Bárbara, São Gonçalo do Rio Acima, João Monlevade, Itabira, Bela Vista de Minas, Barão de Cocais, Catas Altas e Bom Jesus do Amparo. Essa bacia apresenta diferenças significativas em termos geológicos, geomorfológicos e de ocupação antrópica, o que confere a ela paisagens variadas, especialmente na direção do seu eixo principal de drenagem. Cabe ressaltar também que todas as cidades que fazem parte da bacia apresentam algum tipo de tratamento

e/ou disposição de resíduos, o que ocasiona a diminuição da quantidade de poluentes que podem ser aportados nos cursos d'água (MARQUES, 2016).

No rio Santa Bárbara, está localizado o maior reservatório de água em superfície, com destinação à geração de energia elétrica da bacia do rio Piracicaba: PCH Peti. O lago formado pelo represamento da água do rio Santa Bárbara possui 678 hectares e 42,5 milhões de m³ de volume com potência efetiva de 9,4MW (PARH PIRACICABA, 2010).

Figura 6-2. Mapa de localização da bacia do rio Santa Bárbara. Fonte: SOUZA, 2021.

6.1.4 Geologia

A Mina do Andrade está inserida no contexto geológico do Quadrilátero Ferrífero (QF), área que se localiza na porção central do estado de Minas Gerais, entre as coordenadas 19º45" a 20º30"S e 44º30" a 43º07"W, totalizando uma área de aproximadamente 7.200 km² (SILVA, 2007, p.42). Representa uma típica província metalogenética de terrenos do tipo domos e quilhas, cujas unidades estratigráficas

registram complexa evolução durante o Arqueano e o Paleoproterozóico, com retrabalhamento parcial no Neoproterozóico. Na região do QF podem ser individualizadas cinco unidades: terrenos granito-gnáissicos arqueanos, Supergrupo Rio das Velhas, Supergrupo Minas, Grupo Itacolomi e o Supergrupo Espinhaço (OSVALO *et al.,* 2011).

Os terrenos arqueanos compreendem diversos complexos granito - gnáissicos, periféricos ao QF e no seu interior - cortados por granitos arqueanos, paleoproterozóicos e mesoproterozóicos (Machado *et al.,* 1992; Noce, 1995; Dossin *et al.*, 1993) - e rochas supracrustais do Supergrupo Rio das Velhas, constituído por rochas metavulcânicas e metassedimentares que caracterizam o *greenstone belt* homônimo de idade arqueana (Dorr, 1969; Machado *et al.,* 1992).

No século XX foi instituído um importante convênio de mapeamento do quadrilátero ferrífero (Programa USGS-DNPM) que dividiu a região em diversas quadrículas (Figura 6-3). A quadrícula representativa de João Monlevade / Rio Piracicaba fora publicada por (Reeves, 1966) que registrou os recursos minerais. O município de João Monlevade está inserido na região nordeste do Quadrilátero Ferreiro, na porção setentrional do sinclinório homônimo, (Figura 6-3), megaestrutura fora formada por evento tectônico de cunho regional e deformação extensional.

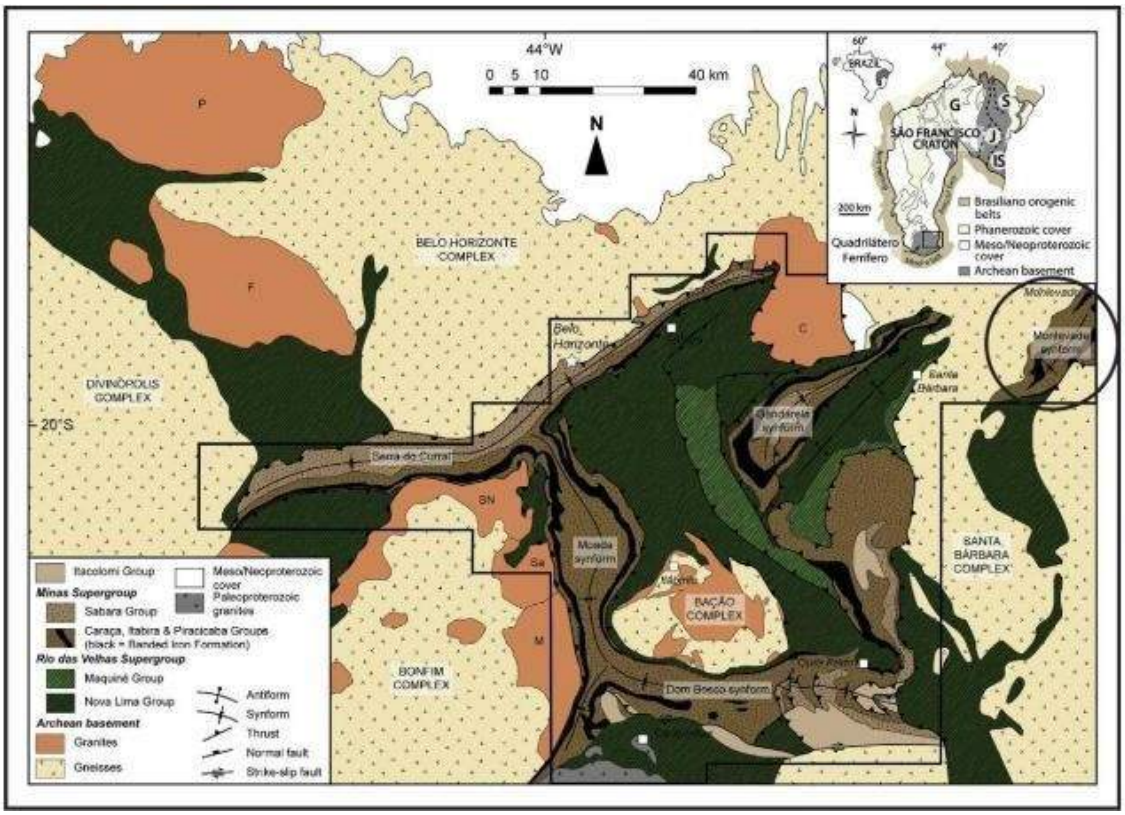


Figura 6-3. Mapa geológico da região do quadrilátero ferrífero. Fonte: Silva & Neto, 2020.

6.1.4.1 Estratigrafia

Harder & Chaberlin (1915), relacionou a evolução do relevo do QF com suas estruturas geológicas, substrato rochoso e erosão diferencial, definindo três domínios denominados de terras altas, medianas e baixas, respectivamente correspondentes a quartzitos e itabiritos, xistos e filitos e granito gnaisses. Varajão *et al.* (2009) (Figura 6-4) sugerem que o relevo do QF é um produto de constante e intenso processo erosivo onde as superfícies cimeiras - interpretadas por diversos autores como de idade cretácea - são protegidas da erosão por coberturas de canga formadas, principalmente, durante o Eoceno.

Segundo Reevs (1966) as rochas subjacentes ao Supergrupo Minas consistem em gnaisses, provavelmente equivalentes metamorfizados e metasomatizados da Série Rio das Velhas, que ele denominou “Gnaisse Monlevade”. Posteriormente denominada por

Schorcher (1975) de sequência de paragnaisses bandados. A formação consiste principalmente de bandas feldspáticas (granito) gnaisse, augen gnaisse e quartzo-biotita gnaisse.

Os gnaisses apresentam-se frequentemente intercalados com anfibolitos e metagranitoides como os da Suíte Borrachudos. Lobato (2005) atribuiu o embasamento da cidade de João Monlevade como correspondentes do complexo Arqueano Guanhães. No Complexo Guanhães ocorrem gnaisses e migmatitos TTG datados entre 2867 e 2711 Ma, corpos graníticos, um dos quais datado em 2710 Ma (Silva *et al.* 2002), faixas metavulcanosedimentares possivelmente arqueanas e sequências metassedimentares.

Segundo Padilha (2000), a suíte gnáissica-granítica borrachudos apresenta baixos mergulhos sobre o embasamento Arqueano. Os itabiritos (Eschwege, 1833) presentes na região, são formações ferríferas metamórficas e fortemente oxidadas apresentando descontinuamente corpos de minério de alto teor (>64% Fe), de morfologia mais ou menos lenticular e dimensões variáveis desde alguns decímetros até centenas de metros. São identificados os seguintes tipos de itabiritos: quartzo itabirito, itabirito dolomítico e itabirito anfibolítico (ROSIÈRE & CHEMALE, 2000; SPIER *et al.,* 2007).

Nos arredores do limite sul do Parque Natural Municipal do Areão com área de 24,4 hectares, em João Monlevade, é possível visualizar um contato geológico entre os gnaisses graníticos da suíte borrachudos com rochas metassedimentares supracrustais. Essas são gnaisses graníticos bandados de granulação grosseira a média com presença de biotita, quartzo, plagioclásio, anfibólios e acessórios (SILVA & NETO, 2020).

A litologia que predomina nos afloramentos dos paredões centrais da região é um quartzito sericítico, com composição mineralógica principal formada por grãos grosseiros de quartzo e finas lâminas de muscovita, com presença ainda de alguns

minerais opacos, no qual tendem a ficarem mais ferruginosos quanto maior for à altitude. A mineralogia dessa rocha consiste basicamente em grãos médios a grosseiros de quartzo e minerais de ferro, lâminas de óxidos de ferro (hematita do tipo especularita) nas rochas mais frescas e hidróxidos de ferro (limonita e goethita) nas mais alteradas (SILVA & NETO, 2020).

Ocorrem também na região, xistos compostos de muscovita e quartzo, caracterizados como muscovita-xistos podendo apresentar como acessório cianita e minerais opacos que estão aparentemente sobrepostos logo abaixo aos quartzitos sericíticos.

6.1.4.2 Correlações Estratigráficas

Na região do município de João Monlevade o contato entre as litofácies das rochas metassedimentares supra cristais com o gnaisse borrachudos ocorrem de forma abrupta, à sugestão seria que os quartzitos e os xistos seriam representações do grupo Caraça, do supergrupo Minas, especificamente à formação Moeda, sendo os quartzitos a principal litologia da formação e os xistos representariam lentes de um membro indiviso. Reevs (1966) identificou como sendo da Formação Moeda, do grupo Caraça, os quartzitos micáceos de grão fino a médio, os xistos de quartzo-mica granulado da cidade João Monlevade. Em algumas áreas como na Serra da do Andrade, verifica-se um quartzito ferruginoso grosseiro análogo aos que são encontrados na região, sendo considerado como pertencente à formação Moeda.

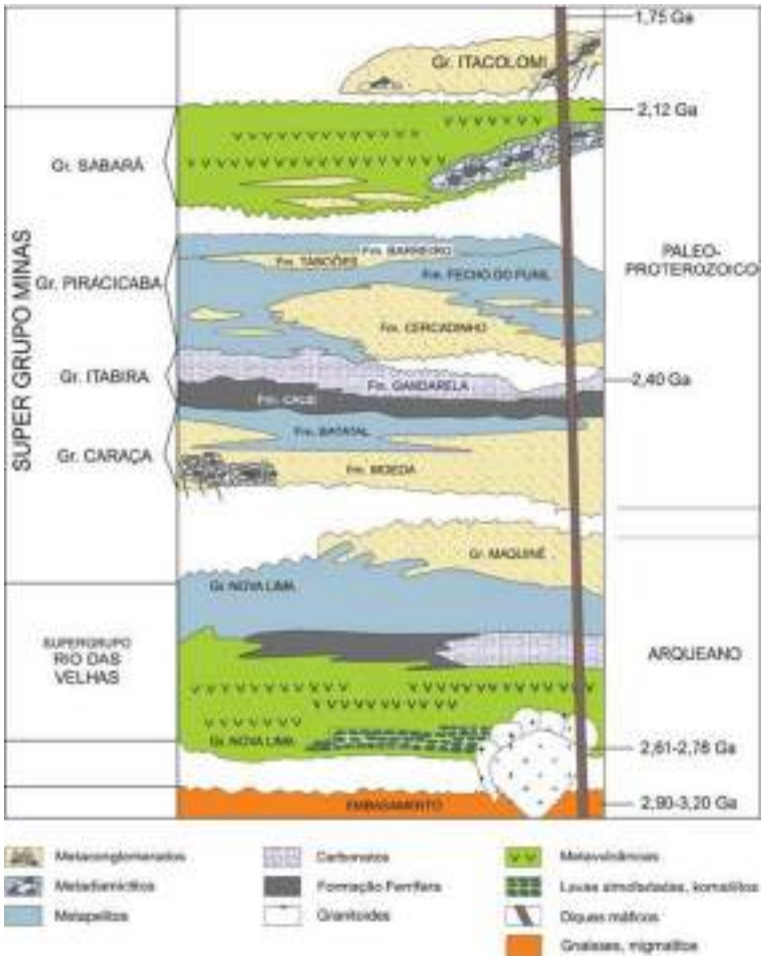


Figura 6-4. Coluna estratigráfica do Quadrilátero Ferrífero. Fonte: Alkmim e Marshak, 1998

6.1.5 Geomorfologia

Alguns arcabouços geológicos e geomorfológicos proporcionam particularidades marcantes na paisagem da região do estudo, como por exemplo: grandiosos afloramentos rochosos, uma topografia elevada e irregular, a riqueza mineral, a abundância de recursos hídricos cujos cursos são controlados, em grande parte, pela estrutura rochosa, dentre outros (SILVA, 2007).

A região está inserida dentro do Quadrilátero Ferrífero, no qual apresenta uma superfície topograficamente elevada, em contraste com as terras baixas e as colinas dos complexos metamórficos adjacentes, onde as altitudes, comumente, são inferiores a

900 metros. Em suma, a região corresponde a uma superfície planáltica, onde a morfologia varia de suaves colinas nas áreas associadas às formações graníticas e gnáissicas, a trechos bastante acidentados, onde predominam cristas com vertentes ravinadas e vales encaixados, associados aos afloramentos de quartzitos, itabiritos e da canga ferruginosa (HERZ, 1978).

Desta forma, a região aparece como um conjunto de feições geomorfológicas resultantes de diferentes condições litoestruturais (BARBOSA & RODRIGUES, 1967), sendo as diferenças de declividade das vertentes e de altimetria relacionadas às variações litológicas (VARAJÃO, 1988). Em alguns casos, as variações de litologia são responsáveis pelo aparecimento de desníveis superiores a 1000 metros. Em suma, o relevo da região se divide basicamente em dois tipos: linhas e cristas de cumeadas, constituindo modelados de dissecação diferencial, isolados em meio a modelados de dissecação homogênea (SALGADO, 2006). Os primeiros são distintos pela sua altimetria elevada, assim como pela continuidade e extensão da forma, geralmente, estão associados a processos estruturais de elaboração do relevo, tais como: as falhas normais e de empurrão e os fatores litológicos (itabiritos e quartzitos). Os relevos de dissecação homogênea constituem a parte central e o entorno do Quadrilátero Ferrífero, abrangendo colinas um pouco alongadas e de topos convexos e tabulares dos Complexos Metamórficos (RADAMBRASIL, 1983).

6.1.6 Hipsometria

O Quadrilátero Ferrífero é uma unidade morfoestrutural em que o controle litológico, a partir da erosão diferencial, é o maior responsável pela formação do relevo e das grandes diferenças nos níveis altimétrico, que resulta em sinclinais suspensos, anticlinais esvaziados e cristas do tipo hogback (SOUZA *et al.,* 2017).

As altitudes apresentam, em média, 1.000 m, entretanto algumas regiões podem chegar a ultrapassar os 1.300 m nas cristas de serras. As maiores altitudes estão associadas aos itabiritos, e aos quartzitos do Supergrupo Minas e do Grupo Itacolomi. Já as áreas mais rebaixadas ocorrem na sua porção central e entorno, onde se encontram as rochas do embasamento arqueano. Além disso, as estruturas geológicas, como dobras, falhas e fraturas, exercem importante controle nos processos de dissecação do relevo (VARAJÃO, 1991).

O município de João Monlevade possui altitudes que variam de 536 m a 1330 m de elevação, sendo a área urbana com altitude mínima de 536 m, altitude máxima de 1.331 m, e altitude média de 781 m.

A parte alta detém um relevo de serras e morros altos; encostas retilíneas e topos alinhados à convexos; além de possuir uma declividade superior a 20°; e amplitudes superior a 100 m. A parte média possui um relevo de morros baixos; encostas com formas convexas, côncavas e topos arredondados; uma declividade entre 10° e 20°; e amplitudes entre 50 e 100 m. E, a parte baixa apresenta um relevo de colinas; encostas com formas convexas, côncavas e topos arredondados; declividade inferior a 10°; e amplitude superior 10 m.

A Mina do Andrade, a norte do município de João Monlevade, possui um relevo médio em torno de 1000 m, com bases em altitudes entre 650 e 850 m, especialmente na porção que vai se aproximando do vale do Rio Conceição (Figura 6-5). Segundo Oliveira (2011), destaca-se um entorno com relevo colinoso, mais arrasado e homogêneo, com altitudes efetivamente nessa faixa (600 e 800 m). Seus limites são dados pelas planícies fluviais dos rios Piracicaba e Santa Bárbara, ambos pertencentes à bacia hidrográfica do Rio Doce.

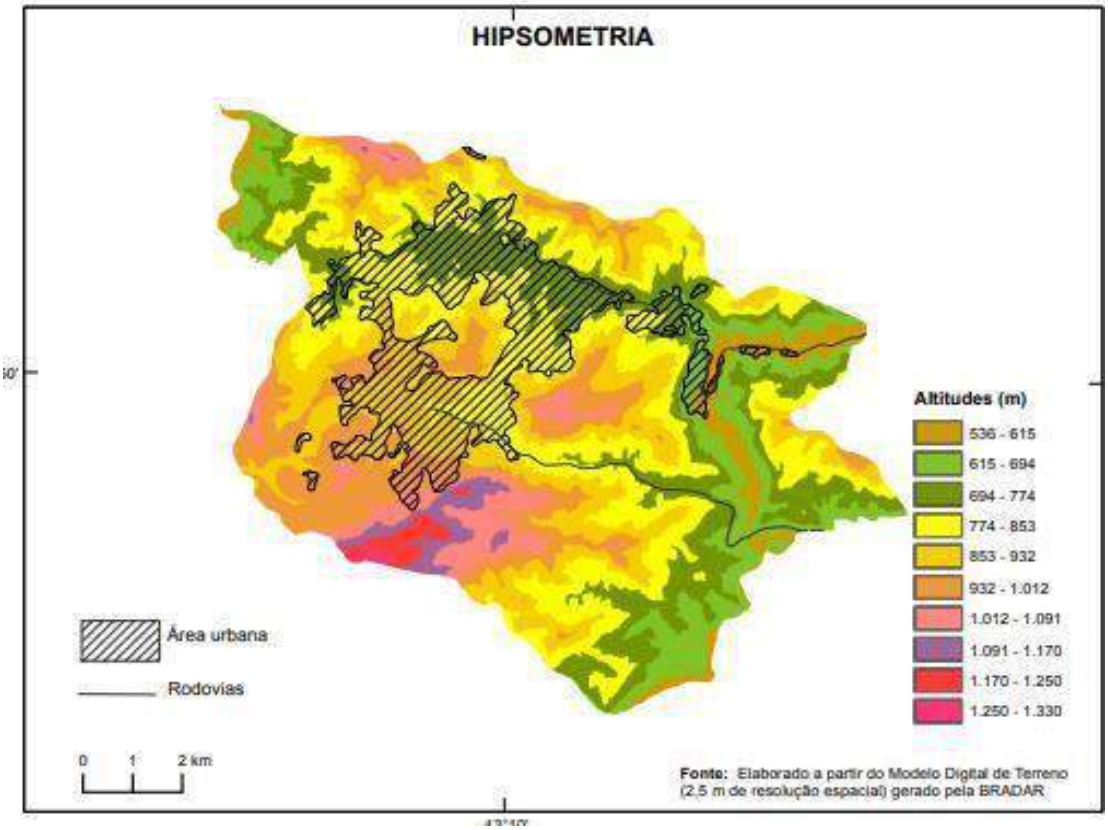


Figura 6-5. Mapa Hipsométrico da região de João Monlevade, no Estado de Minas Gerais. Fonte: Elaborado a partir do Modelo Digital de Terreno (2,5 m de resolução espacial) gerado pela BRADAR.

6.1.7 Pedologia

De maneira geral, ocorrem a predominância de latossolos nos municípios de Bela Vista de Minas e João Monlevade, sendo eles: latossolos vermelho-amarelo distrófico, o mais abundante, latossolos vermelhos-distróficos e os argissolos vermelho-amarelo distrófico.

O Latossolo Vermelho (Figura 6-6) apresenta cores vermelhas, devido aos teores mais altos e à natureza dos óxidos de ferro presentes no material originário em ambientes bem drenados, e características de cor, textura e estrutura uniformes em profundidade (Agência Embrapa de Informação Tecnológica, 2011).

Por ser profundo e poroso ou muito poroso, esse tipo de solo apresenta condições adequadas para um bom desenvolvimento radicular em profundidade, principalmente se forem eutróficos (de fertilidade alta). No entanto, o potencial nutricional dos solos será bastante reduzido se forem álicos, pois existe a "barreira química" do alumínio que impede o desenvolvimento radicular em profundidade. Se o solo for ácrico, existe também uma "barreira química", mas neste caso, sendo mais relacionados aos baixos valores da soma de bases (especialmente cálcio) do que à saturação por alumínio, que não é alta nos solos ácricos. Além destes aspectos, são solos que, em condições naturais, apresentam baixos níveis de fósforo (Agência Embrapa de Informação Tecnológica, 2011).

Figura 6-6. Latossolo Vermelho Distrófico Nitossólico. Fonte: Acervo da Embrapa Solos, 2011.

Os Latossolos Amarelos (Figura 6-7) são solos desenvolvidos principalmente de sedimentos do Grupo Barreiras, que constitui a faixa sedimentar costeira paralela ao litoral. Podem também ser desenvolvidos de rochas cristalinas ou sob influência destas, localizando-se numa faixa mais a oeste, afastada do litoral, na porção que antecede o planalto da Borborema (NETO, 2011; SILVA, 2011).

São solos bastante uniformes em termos de cor, textura e estrutura; são profundos e muito profundos, bem drenados, com predominância de textura argilosa e muito argilosa. Nos tabuleiros, predominam em relevo plano e suave ondulado, mas nas áreas do cristalino são encontrados em relevo desde ondulado a montanhoso. Apresentam sequência de horizontes A e Bw, com predomínio do horizonte superficial do tipo A moderado e proeminente e, raramente do tipo húmico; baixa fertilidade natural, com baixa soma de bases; teores muito baixos de fósforo assimilável e reação forte a moderadamente ácida. Em sua grande maioria ocorrem com uma coesão nos horizontes subsuperficiais, que podem restringir o desenvolvimento das raízes (NETO, 2011; SILVA, 2011).

Figura 6-7. Latossolo Amarelo. Foto: NETO, 2011.

6.1.8 Uso e Ocupação do Solo

Os municípios de Bela Vista de Minas e João Monlevade, localizados no Leste Mineiro, possuem uma predominância de atividade agrícola tradicional, com áreas muito acidentadas, de difícil mecanização, com solos em geral de baixa fertilidade, onde os nutrientes disponíveis foram levados pela erosão (ALVARES, 1996 & PAULA, 1997). Há também uma grande área de concentração das indústrias siderúrgicas, mineração (devido a sua proximidade com o Quadrilátero Ferrífero), celulose e monocultura de eucalipto.

Um estudo realizado por Silva *et al*. (2020) apresentou uma análise sobre o uso e ocupação do solo na cidade de João Monlevade, nos anos de 2005, 2016 e 2019. Este trabalho apontou que os usos antrópicos do solo prevaleceram sobre o uso natural, que houve um aumento da expansão urbana e que esse crescimento ocorreu nas bordas das

áreas ocupadas, não ocorrendo abertura de clareiras ou supressão vegetal em áreas de mata.

6.1.9 Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CECAV/CANIE) e Estudos Prévios

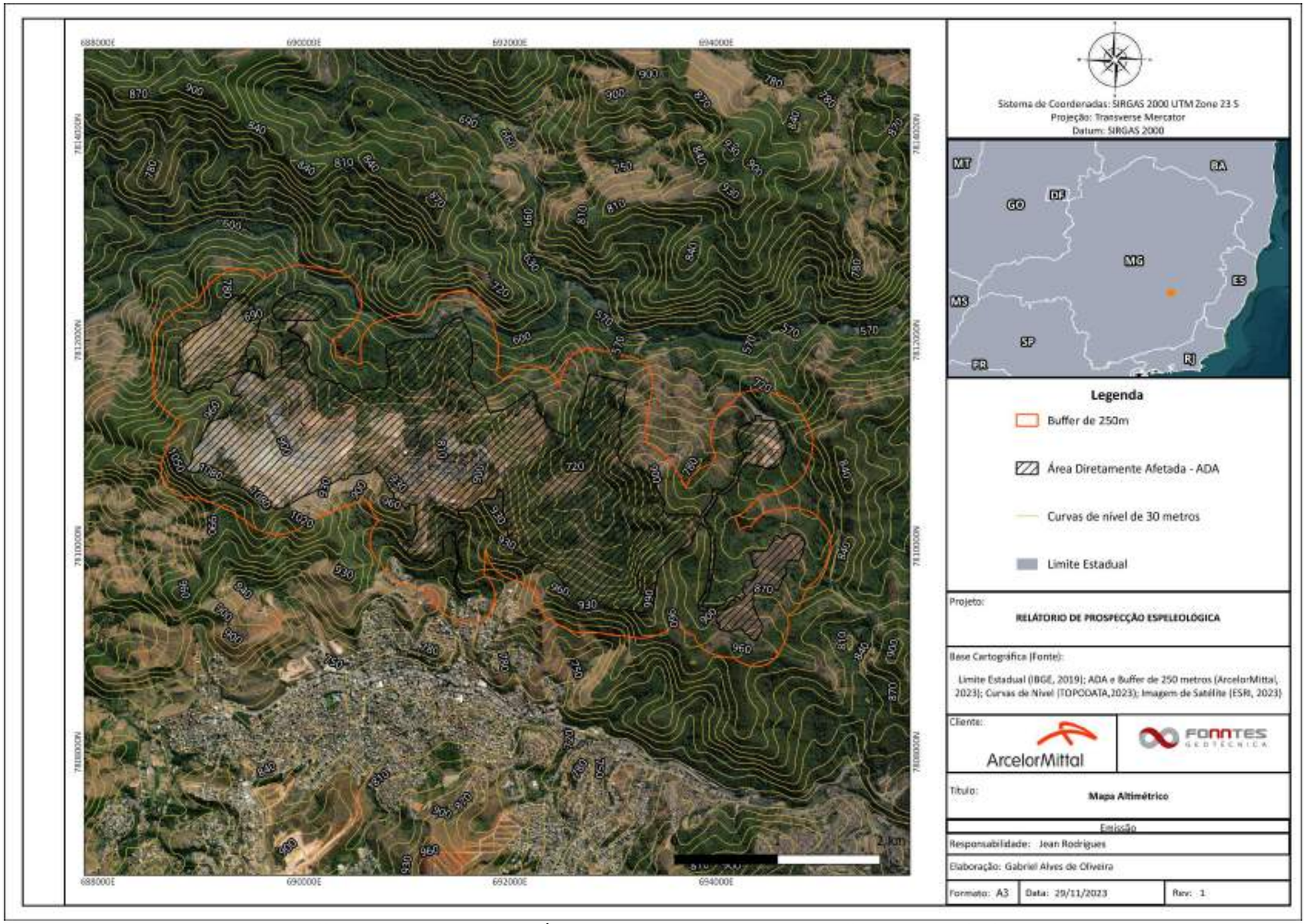
O Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas foi criado a partir da Resolução CONAMA Nº347/2004 para fins de registro e proteção ambiental das cavidades naturais subterrâneas, sendo estabelecido nesta resolução que o órgão ambiental competente, os empreendedores e/ou pesquisadores deverão repassar ao CANIE informações relacionadas ao patrimônio espeleológico brasileiro. Em consultas realizadas ao banco de dados do CANIE/CECAV no mês de dezembro e janeiro de 2021, e até a data de fechamento deste relatório, não foram encontradas nenhuma feição espeleológica cadastrada na plataforma na área de estudo. Contudo, ressalta-se que foi disponibilizado pela empresa ArcelorMittal Mina do Andrade um estudo do ano de 2018 (Geomil Serviços de Mineração, 2018) com informações de uma cavidade encontrada em prospecção prévia, denominada de Gruta Mina do Andrade, próxima à PDE05.

7. MAPA DE POTENCIAL ESPELEOLÓGICO

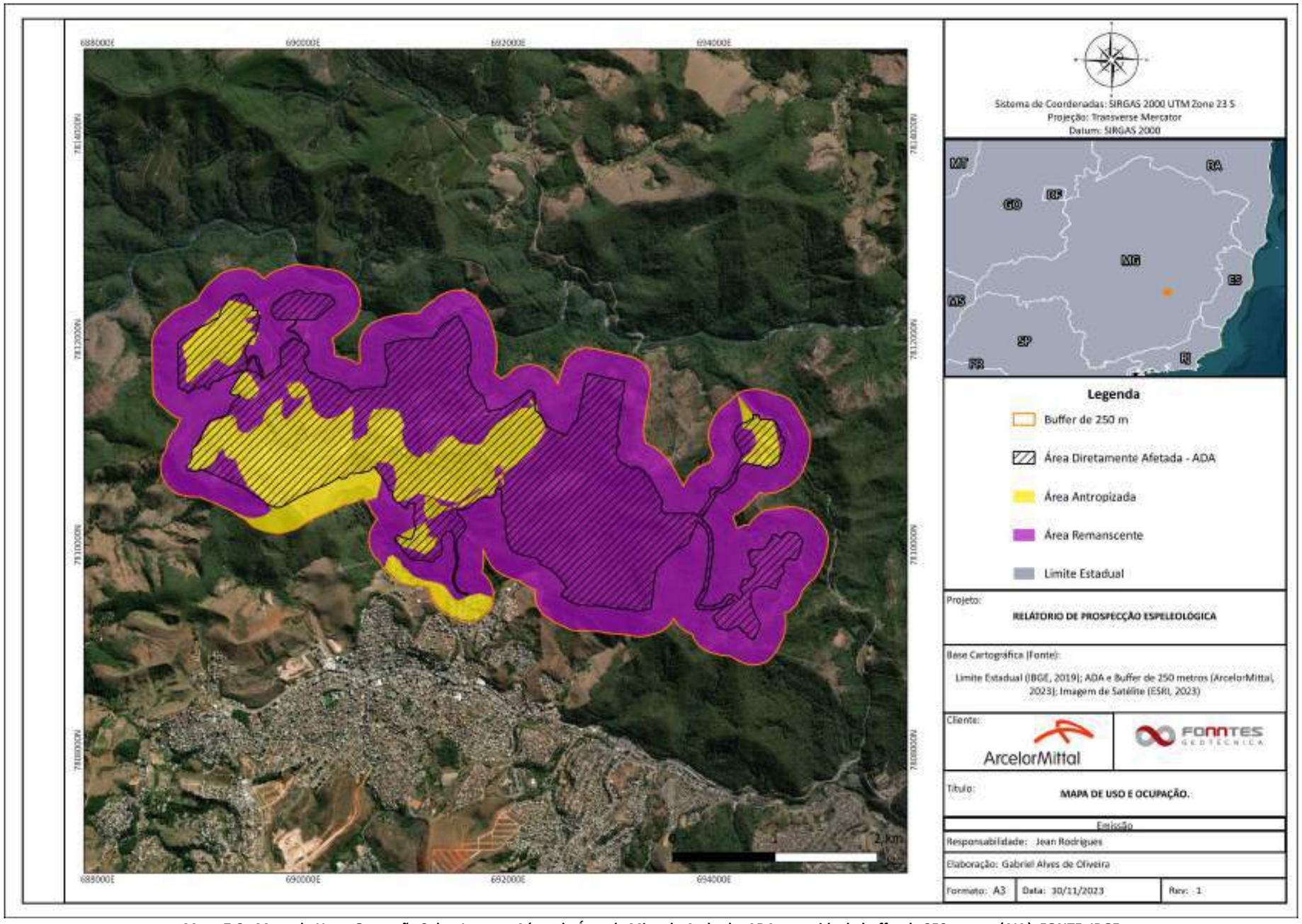
Com base em todos os elementos supracitados gerou-se o Mapa 7-4. Para tal, realizou-se uma análise multicritério utilizando o *software ArcGis* versão 10.8 onde foram atribuídos valores variando de zero a cinco, correspondendo respectivamente à ausência e presença, para os atributos estruturas geológicas, hidrografia, geomorfologia, uso e ocupação (Mapa 7-1, Mapa 7-2, Mapa 7-3). Para a litologia foram seguidos os potenciais descritos por JANSEN *et al*. (2012), atribuindo valor igual a um para litotipos com ocorrência improvável até valor igual a cinco para rochas com potencial muito alto de ocorrência, conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2. Classificação de potencial de ocorrência de cavidades por litologia, JANSEN *et al.* (2012).

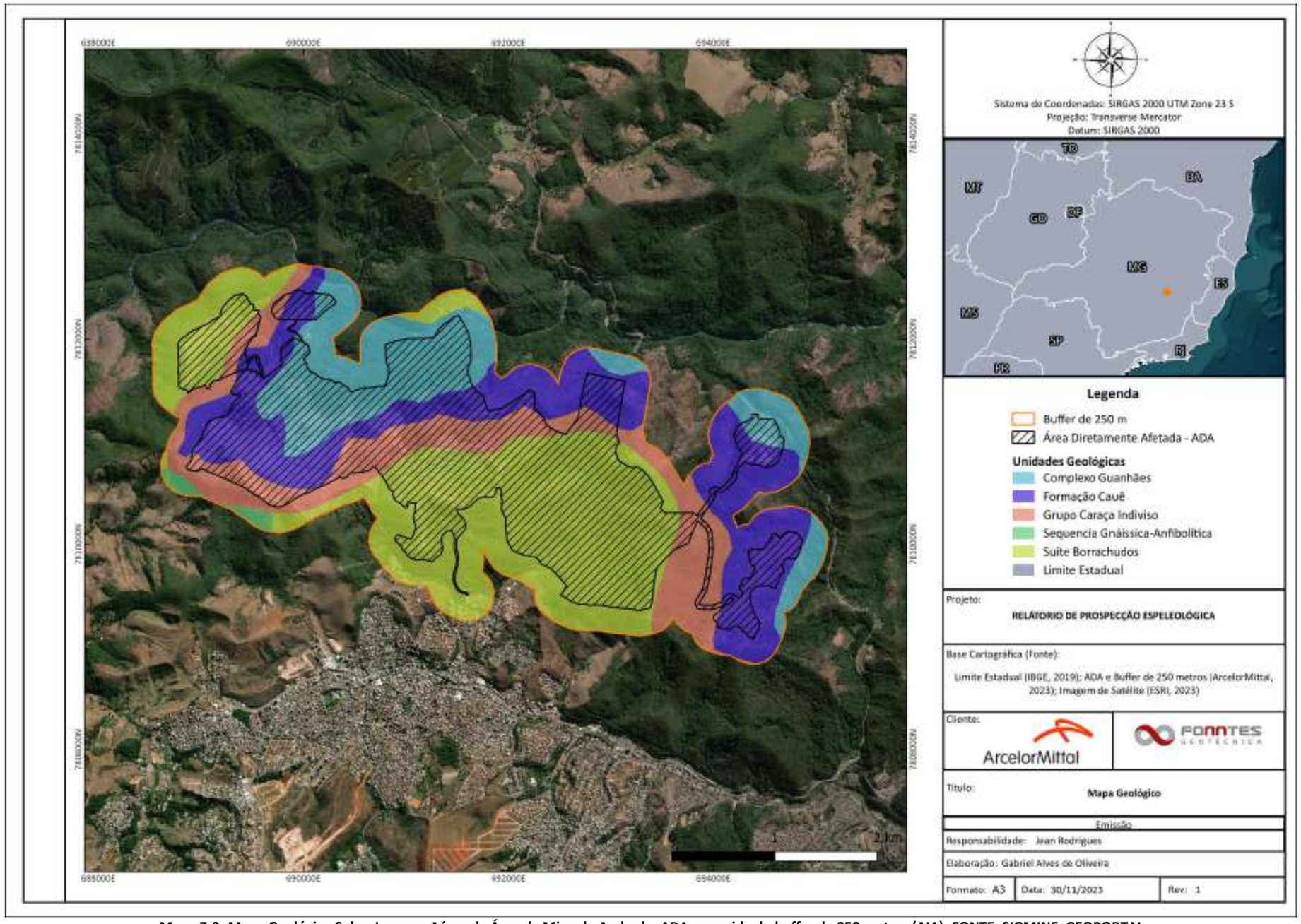
POTENCIAL	LITOTIPOS
Muito alto	Rocha carbonática (calcário, calcarenito, calcirrudito, dolomito e carbonato), evaporito e formação ferrífera (itabirito e jaspilito).
Alto	Calcrete, Calcilutito e Marga.
Médio	Arenito, calcixisto, carbonatito, conglomerado, filito, folhelho, fosforito, grauvaca, mármore, micaxisto, milonito, ortoquartzito, pelito, quartzito, ritmito, rocha calcilicática, siltito e xisto.
Baixo	Adamelito, andesito, anfibolito, anatexito, anortosito, aplito, ardósia, argilito, arcoseo, basalto (piroxênio augítico, labradorita, anortita e olivina), brecha, calcedonito, charnockito, cloritito, cromitito, dacito, diamictito, diorito, diabasio, diamictito, dunito, enderbito, fenito, fonolito, foyaito, gabro, glimmerito, gnaisse, gondito, granito, granulito, granitóide, granodiorito, greisen, harzburgito, hornblendito, hornfels, ignimbrito, jotunito, kinzigito, komatito, lamprofiro, latito, laterita, lítico, máficas, mangerito, magnesito, migmatito, monzonito, nefelina, norito, nordmarquito, peridotito, pegmatito, piroxenito, riodacito, riolito, rocha alcalina, rocha piroclástica, rocha vulcânica, serpentinito, sienito, silexito, tilito, tonalito, traquito, troctolito, trondhjemito, tufito, ultramafito e websterito.
Ocorrência improvável	Aluvião, areia, argila, cascalho, lamito, linhito, sedimentos, turfa e tufo.



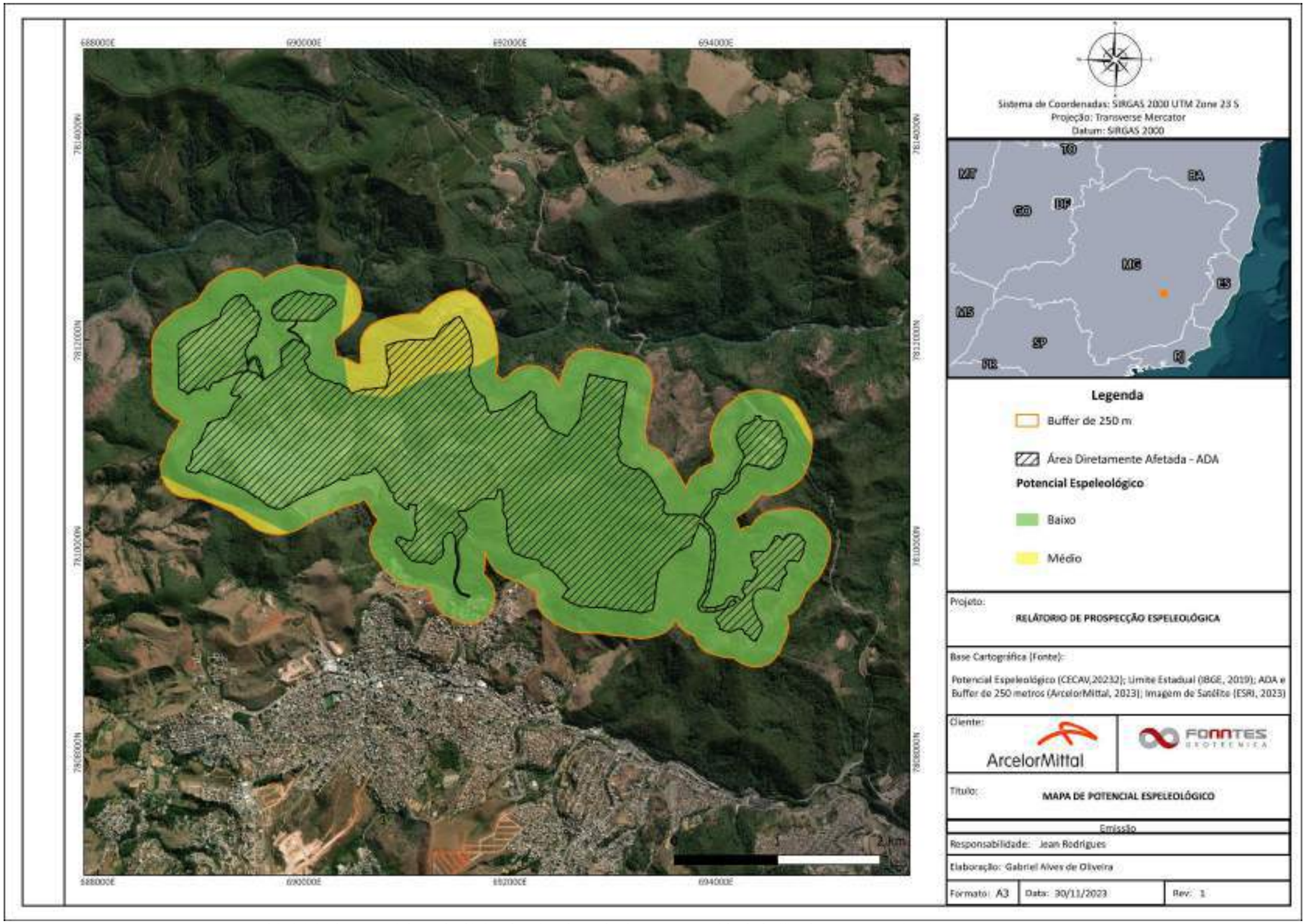
Mapa 7-1 - Mapa Topográfico Local Sobre Imagem Aérea da Área da Mina do Andrade, ADA acrescida do buffer de 250 metros (AIA). FONTE: SIGMINE, IBGE



Mapa 7-2 - Mapa de Uso e Ocupação Sobre Imagem Aérea da Área da Mina do Andrade, ADA acrescida do buffer de 250 metros (AIA). FONTE: IBGE



Mapa 7-3 -Mapa Geológico Sobre Imagem Aérea da Área da Mina do Andrade, ADA acrescida do buffer de 250 metros (AIA). FONTE: SIGMINE, GEOPORTAL



Mapa 7-4 - Mapa Multicritério do Potencial Espeleológico da Mina do Andrade, ADA acrescida do buffer de 250 metros (AIA). FONTE: SIGMINE, IBGE, GEOPORTAL

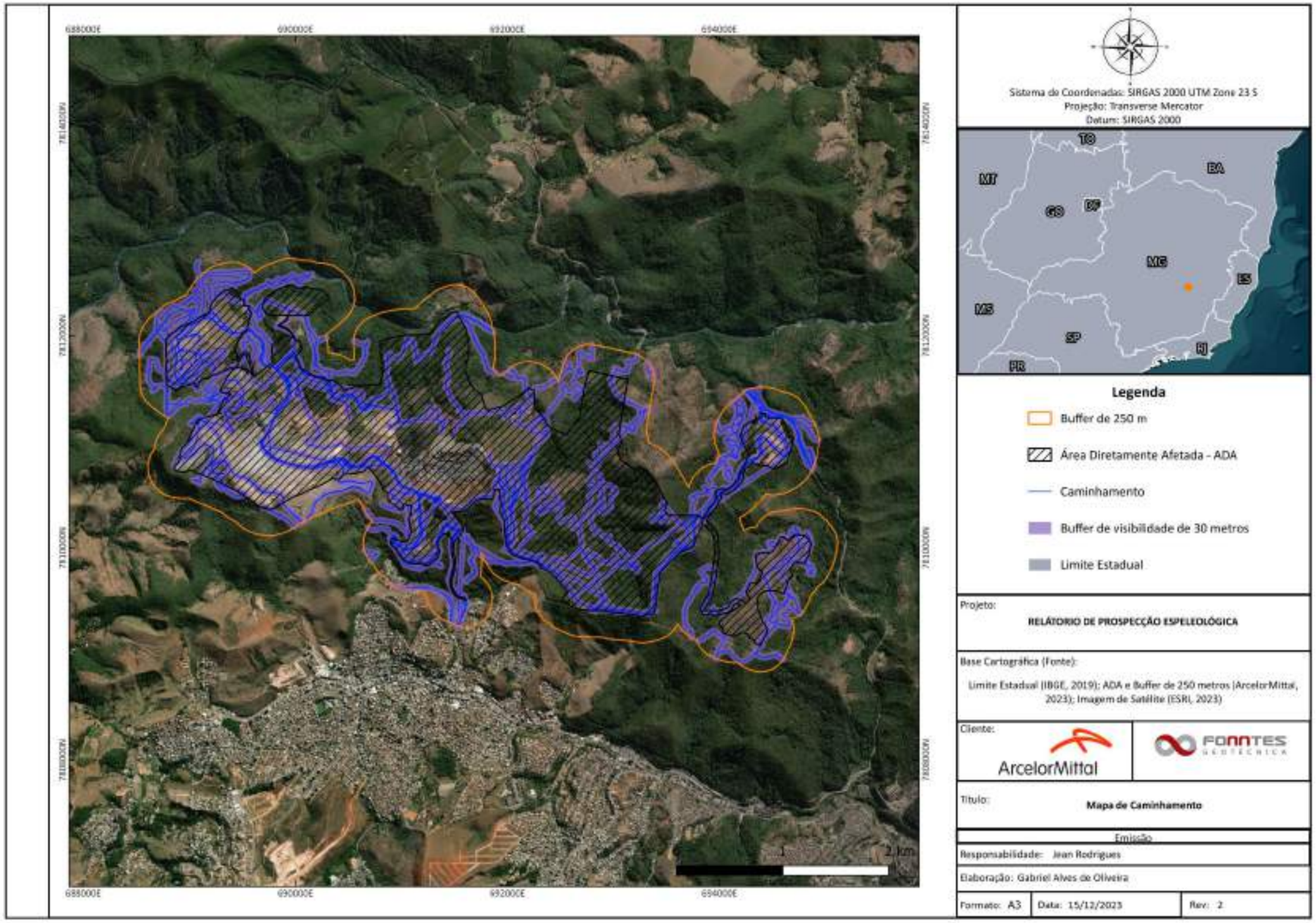
8. CARACTERIZAÇÃO LOCAL

A fim de validar e refinar os dados regionais, foi realizado caminhamentos e coletas de informações por toda ADA e *buffer de 250m* entre os dias 05 a 10 de janeiro de 2022 e entre os dias 24 de janeiro a 02 de fevereiro de 2022. Haja vista que cavidades e feições cársticas podem ocorrer em áreas e litologias atípicas (PILÓ & AULER, 2013).

Foram percorridos 270,70 km, contidos nos limites da ADA acrescida do *buffer* de 250 metros da área da Mina do Andrade, priorizando as áreas diagnosticadas com maior potencial cavernícola, Mapa 8-1 e Tabela 3.

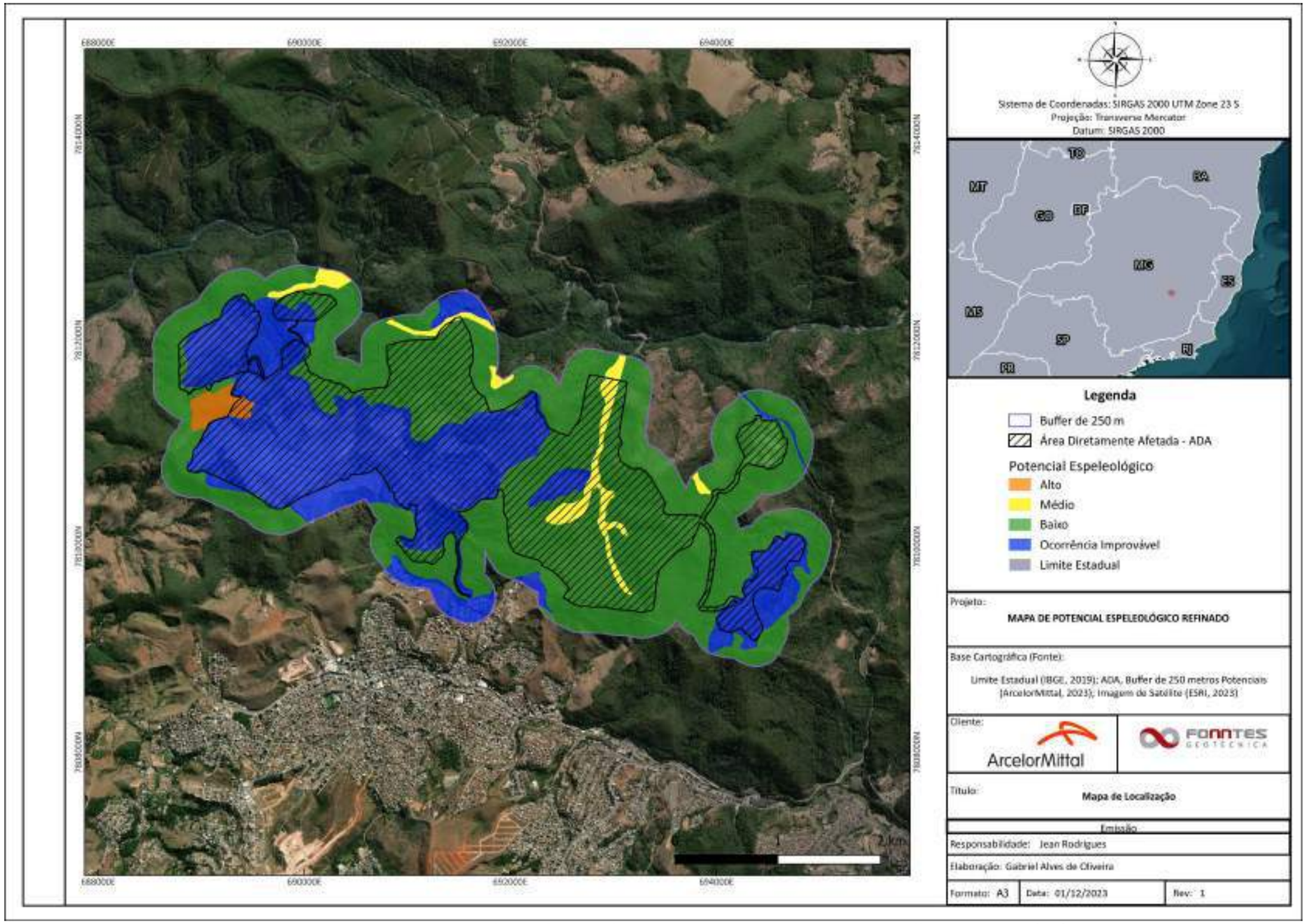
Tabela 3. Distância percorrida e Densidade de caminhamento

Total Percorrido: 301,85 km	
Densidade de Caminhamento (Distância Total/Área Total): 20,42 km/km^2	
Ocorrência Improvável	173,10km
Baixo	120,80 km
Médio	4,57 km
Alto	4,18 km

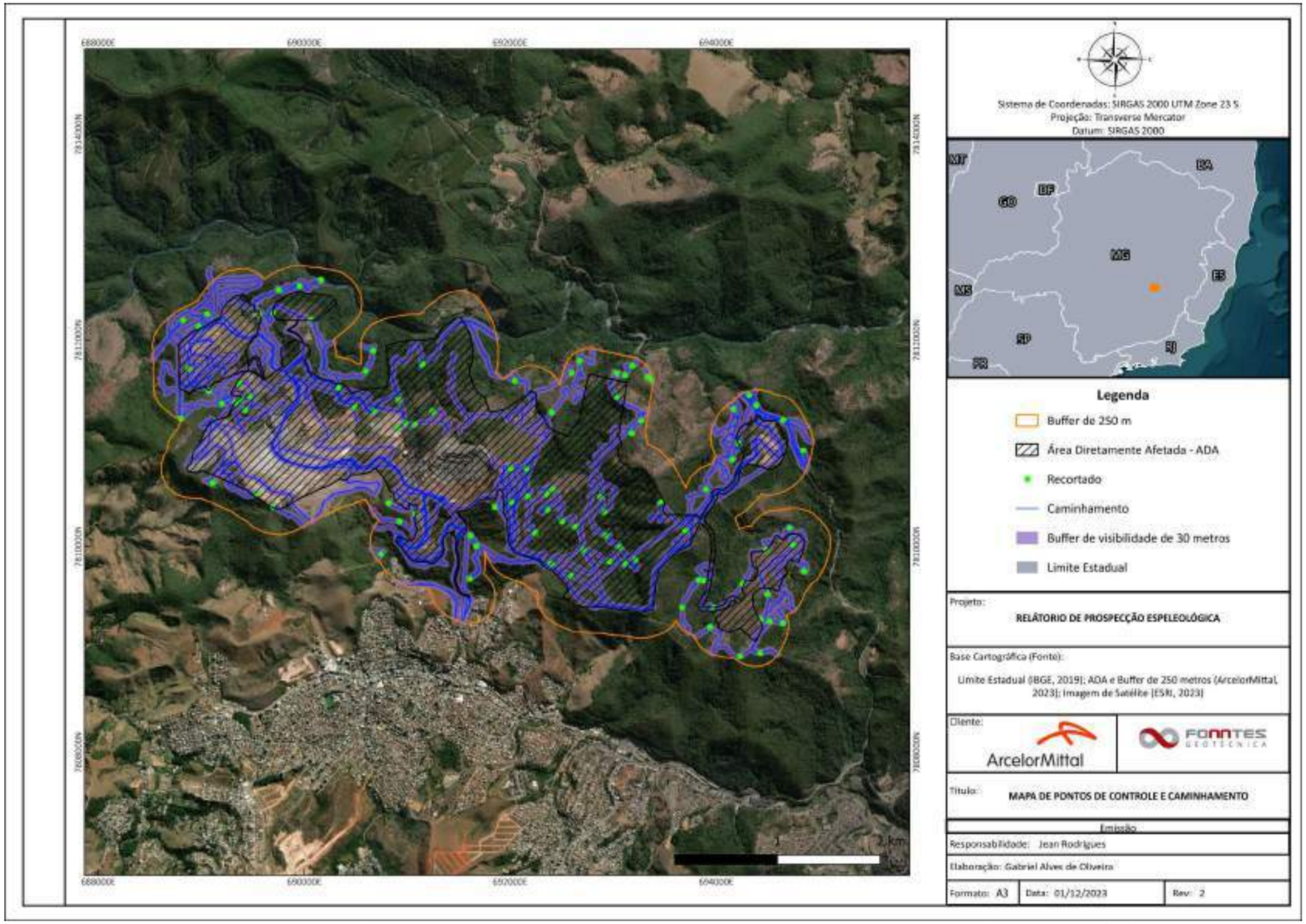


Mapa 8-1 - Mapa de Caminhamento realizado na área da Mina do Andrade, ADA acrescida do buffer de 250 metros (AIA)

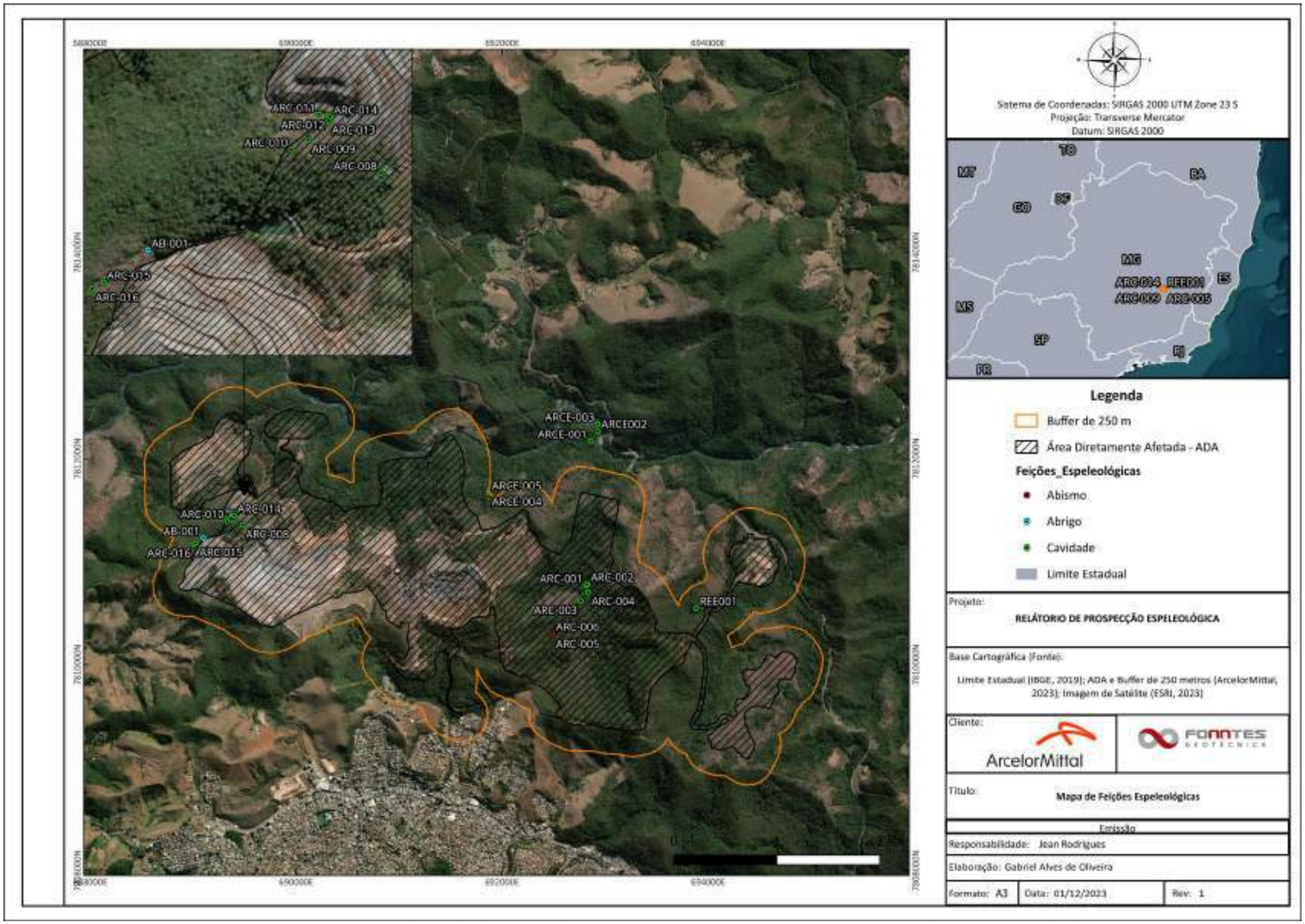
A campanha de prospecção coletou dados locais e realizou um adensamento dos caminhamentos nos locais que apresentaram maiores potenciais para ocorrência de cavidades, a compilação dos dados locais acarretaram o refinamento e confecção do Mapa de Potencial Espeleológico Refinado, (Mapa 8-2), elaborado em etapa pós-campo. Além da localização de dezenove (19) feições espeleológicas subterrâneas identificadas dentro da ADA e buffer de 250 metros, Mapa 8-4. Os demais caminhamentos de controle foram distribuídos de forma a validar as áreas remanescentes, com baixo e improvável potencial, não sendo localizadas cavidades, Mapa 8-3.



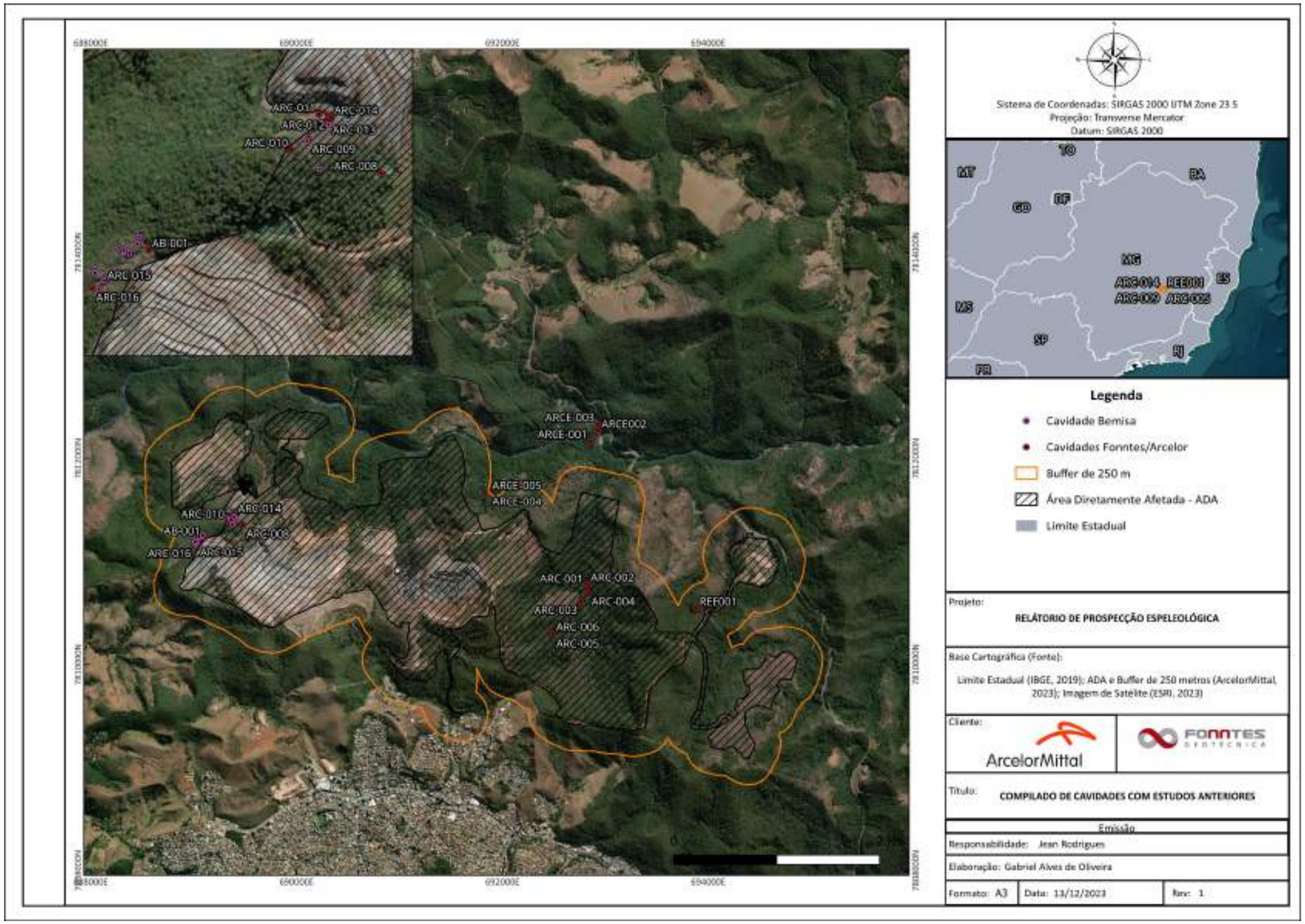
Mapa 8-2 - Mapa de Potencial Espeleológico Refinado da área da Mina do Andrade, ADA acrescida do buffer de 250 metros (AIA)



Mapa 8-3 - Mapa de localização dos pontos de controle e caminhamentos inseridos na Mina do Andrade, ADA acrescida do buffer de 250 metros (AIA)



Mapa 8-4 - Mapa de localização das feições espeleológicas inseridos na Mina do Andrade, ADA acrescida do buffer de 250 metros (AIA)



Mapa 8-5 Mapa de localização das cavidades inseridas na Mina do Andrade, ADA acrescida do buffer de 250 metros (AIA), levando em consideração estudo da BEMISA.

9. DESCRIÇÃO LOCAL

O relevo da área do empreendimento da ArcelorMittal Mina do Andrade apresenta alta variação altimétrica, com cotas variando de 606 até 1103 metros, sendo composta por tipos geomorfológicos de serras e planaltos, Figura 9-1, passando por encostas abruptas e reentrâncias e, nas porções de base do relevo, drenagens superficiais e planícies fluviais que se encontravam inundados devido às chuvas (Figura 9-2).

Figura 9-1 - Mares de morros demonstrando a variação altimétrica de parte da região de estudo.

Figura 9-2 - Área de inundação recoberta por vegetação

A Mina do Andrade está inserida no domínio da bacia hidrográfica do Rio Doce, sob influência dos rios Piracicaba e Santa Bárbara, este último corta a área ao norte de leste a oeste, correspondendo à feição hídrica superficial mais expressiva da área com até 5,0 metro de profundidade e largura variando entre de 10,0 a 20,0 metros, e encontrando-se encaixada em rochas gnaisses. Ressalta-se a ocorrência de demais feições superficiais com importância direta ao desenvolvimento da geomorfologia e de cavidades, estas são classificadas como drenagem perene (Figura 9-4), drenagem efêmera, nascentes, áreas alagáveis e várzeas, comumente encaixadas em litotipos de gnaisses nas regiões de baixa altitude. Ademais, observa-se que as escarpas escalonadas, como degraus no afloramento, com desnível abrupto local, formam corredeiras devido à alta taxa de escoamento superficial em períodos chuvosos. Adicionalmente as feições hidrológicas naturais, notam-se uma grande quantidade de feições hídricas antrópicas, tais como

barramentos, bacias de sedimentação (Figura 9-5) e canais de escoamento, dispersas pela Mina do Andrade.

Figura 9-3 - Registro fotográfico do Rio Santa Bárbara, extremo norte da área

Figura 9-4 - Córrego sem nome localizado na porção central da área

Figura 9-5 - Bacia de sedimentação 09

É importante destacar que para a região há uma predominância de feições hídricas superficiais em detrimento de feições subsuperficiais, com o relevo sendo o controlador principal do escoamento. Assim, em resumo, durante e por um curto período após um evento chuvoso, a água precipitada atinge o topo do relevo, parte infiltra no maciço e parte flui em direção a base, movimento denominado de escoamento superficial, atingindo zonas mais baixas, gerando cicatrizes no relevo e preenchendo áreas de drenagem efêmera, além de, subordinariamente, modelarem as feições subterrâneas. O deflúvio é responsável pela erosão e o carreamento dos sedimentos inconsolidados que estiverem no caminho, tornando essas áreas mais propensas ao desenvolvimento de feições naturais subterrâneas. Desse modo, o fluxo de água é direcionado pelo relevo para as regiões de mais baixa cota, podendo alimentar drenagens perenes, infiltrar em sumidouros ou criar cursos de escoamento, remodelando relevos e cavidades (Figura 9-6).

Figura 9-6 - Curso d'água perene que percorre o interior da cavidade ARC-004.

Outra condição de significativa importância para a existência de cavidades é a presença de vegetação nativa, visto que estas são proteções naturais que ajudam a preservar a dinâmica evolutiva natural das feições, podendo auxiliar no desenvolvimento ou proteger a rocha, fonte de erosões físicas e químicas. Foram realizados caminhamentos a fim de verificar os locais cobertos por vegetação nativa, em especial, os locais em que há associação de plantas com os maciços rochosos, dando destaque a porção leste de área prospectada devido a sua vegetação de alta densidade (Figura 9-7). De maneira geral, a Mina do Andrade está inserida no Bioma Mata Atlântica, cuja cobertura vegetal é descrita como Floresta Estacional Semidecidual, caracterizada por vegetação de porte arbustivo e arbóreo de porte médio e grande (Figura 9-7). Observa-se também, em porções aplainadas e altas do relevo, vegetações arbustivas retorcidas e esparsas descritas como campos de altitude (Figura 9-8). Ocorrem ainda regiões de pastagens e áreas de reflorestamento (Figura 9-9).

Figura 9-7 - Registro fotográfico da vegetação da porção localizada a extremo leste do projeto.

Figura 9-8 - Vegetação retorcida, porções de cotas elevadas associadas a ocorrência de afloramento rochosos.

Figura 9-9 - Área de pastagem de equinos na porção central da área com vista para vegetação de reflorestamento.

Nas porções centrais é possível observar ambientes com influência antrópica, com a presença de eucaliptos antigos, com remanescentes de vegetação nativa e áreas reflorestadas, observando diferentes estágios de regeneração e de preservação, associado a áreas de implantação de mineração e estruturas associadas (*e.g.* torres de energia e vias de acesso secundário, Figura 9-10).

Figura 9-10 - Acesso desativado na porção centra da área de estudo

Foram também observados locais com áreas alagáveis, pequenos brejos (Figura 9-11), manguezais e mata ciliar, com vegetação densa de porte arbustivo e arbóreo de médio e grande porte.

Figura 9-11 - Área de brejo na porção central do projeto

Ressalta-se que em sua totalidade as feições cavernícolas estão localizadas em áreas de vegetação nativa, densas ou esparsas, ou nos limites de áreas antropizadas com remanescente de vegetação nativa, ou em áreas de mata ciliar, corroborando a afirmação que estas áreas correspondem a porções de maior relevância para o ambiente cavernícola.

Em relação aos litotipos encontrados, averiguou-se a existência de tipos rochosos e coberturas recentes, em que os primeiros estão dispostos na forma de uma grande dobra, já aplainada devido à erosão, e as últimas recobrem a área de maneira generalizada.

Nas porções central e a leste da área há uma predominância de cobertura por solos. A camada de solo apresenta espessura métrica, com coloração marrom a marrom-avermelhada e constituição areno-argilosa proveniente do intemperismo da rocha matriz (Figura 9-12), associado à utilização antrópica, descrito como domínios dos latossolos vermelho-amarelo distrófico. Esses solos caracterizam-se por serem bem drenados e apresentar coloração praticamente homogênea em profundidade. Já próximo às regiões alagadas e cursos de água, o solo pode atingir maiores profundidades e adquirem colorações mais escuras e, por vezes, acinzentadas devido as maiores taxas de matéria orgânica decomposta em superfície.

Figura 9-12 - Cobertura recente típica da região associada ao intemperismo da rocha matriz

Em relação aos litotipos rochosos, e de acordo com a Folha João Monlevade (BALTAZAR *et al.* 2005), na área da Mina do Andrade ocorrem principalmente as sequências supracrustais do Supergrupo Minas, representadas pelas rochas da Formação Cauê do Grupo Itabira, do Grupo Caraça e as camadas mesoarqueanas gnáissicas.

Nas porções mais baixas do relevo, na base da coluna litoestratigráficas, ocorrem as camadas mesoarqueanas dos Complexos Guanhães e Santa Bárbara, com gnaisses anfibolíticos e gnaisses TTG's (Tonalítico-Trondhjemítico-granodiorítico-granítico), quartzitos granitoides metassomáticos e migmatitos, que não foram subdivididos nesse estudo (Figura 9-13). Os gnaisses, de maneira geral, encontram-se em sua maioria já em elevado estágio de alteração, contudo em algumas rochas sã e porções saprolíticas ainda é possível observar foliações planares-paralelas, além de feições reliquiares leuco e mesocrática (Figura 9-14). Essas rochas estão, por vezes, intercortadas por veios e vênulas de quartzo e/ou rochas calcisilicáticas.

Figura 9-13 - Paredão de rocha gnaisse na porção central da área

Figura 9-14 - Rocha sã de gnaisse

Subindo na estratigrafia descrevem-se os quartzitos inseridos na Formação Moeda, estratigraficamente inferior, no Grupo Caraça. Na Formação Moeda ocorrem principalmente quartzitos, além de metaconglomerados ricos em pirita e localmente auríferos (DORR, 1969; VILAÇA, 1981; KOGLIN *et a*l. 2012). Os quartzitos observados, estão dispersos nas porções oeste e extremo norte da área, e podem ser descritos como uma rocha formada em quase sua totalidade por mineral quartzoso com aspecto maciço, em algumas regiões este litotipo adquire uma foliação planar-paralela incipiente, além de porção em que os quartzos se apresentam em conatos retos entre os cristais devido a recristalização durante o metamorfismo (Figura 9-15).

Figura 9-15 - Afloramento e amostra típica de quartzito localizado no extremo oeste

No topo da sequência rochosas, região cento-oeste da Mina do Andrade, são encontrados os itabiritos (itabirito quartzítico, itabirito dolomítico e, em menor quantidade, itabirito anfibolíticos) pertencentes a Formação Cauê, do Grupo Itabira (Figura 9-16).

Os itabiritos na área são descritos como uma intercalação entre níveis silicáticos e noveis ferruginosos, com o mineral de maior expressão sendo a hematita encontrada nas variedades microcristalina, granular, lamelar e na forma de especularita. Em algumas porções esse litotipo encontra-se intensamente foleado e dobrado (métricas e centimétricas), e por vezes, fraturado, correspondendo a planos subvertias em repetição, gerando zonas de quebra e desplacamento. No topo é comumente observado horizontes superficiais de crostas lateríticas, também denominadas de cangas ou

couraças ferruginosas, formados por intemperismo e pela pedogênese policíclica em rochas com expressivos teores de ferro (Figura 9-18). Os diferentes horizontes de canga e sua interação, principalmente com as rochas itabiríticas e solos, constituem-se no principal arcabouço litológico capaz de abrigar cavidades e feições pseudocársticas na região do Quadrilátero Ferrífero e, assim, na Mina do Andrade (Figura 9-17).

Figura 9-16 - Vista para taludes em itabirito, porção centro-oeste da área

Figura 9-17 - Afloramento de itabirito associado às cavidades na porção oeste da área

Figura 9-18 - Itabirito em contato com canga laterítica, cavidade ARC-009.

10. DESCRIÇÃO DAS CAVIDADES

Durante a campanha de prospecção foram levantados dados a respeito de dezenove (19) feições naturais subterrâneas, típicas do relevo pseudocárstico, localizadas na área da Mina do Andrade. As feições encontradas podem ser classificadas segundo as suas características em cavidades naturais subterrâneas, abrigo, caverna, gruta, lapa, toca, abismo, furna, buraco, fenda, dolinas, uvalas, lápias, reentrâncias, entre outras. O critério inicial para reconhecimento de uma feição cárstica ou pseudocárstica, como uma cavidade natural subterrânea, consiste na verificação da existência de feição fechada formada pelas paredes, piso e teto (atributo espeleométrico), seguindo-se à avaliação dos critérios que diferenciam as cavidades dos abrigos e das reentrâncias, conforme Instrução de Serviço SEMAD 08/2017 (Figura 10-1):

i. Abismo: Cavidade caracterizada por depressão natural no relevo com desenvolvimento predominantemente vertical. Essa feição também deve ser

considerada uma cavidade natural subterrânea, de acordo com o conceito de cavidade adotado pela legislação espeleológica vigente.

ii. Abrigo: Feição cárstica ou pseudocárstica que possui altura da entrada maior que seu desenvolvimento linear (A > PH). Os abrigos que não possuem característica de ambiente subterrâneo não devem ser considerados como cavidade natural subterrânea, não obstante serem objeto de estudos arqueológicos pelo órgão competente.

iii. Reentrância: Feição natural cárstica ou pseudocárstica, acessível ou não ao ser humano, com características geomorfológicas específicas, tais como arcos e depósitos de tálus, sem características de ambiente subterrâneo, de variabilidade térmica e higrométrica típica do ambiente epígeo. Corresponde às interpenetrações rochosas normalmente erosivas, associadas a zonas de ruptura de relevo ou tálus. Apresenta desenvolvimento linear – DL maior que a altura da entrada da reentrância. Os depósitos químicos, clásticos e biológicos de possível valor científico ou cênico são ausentes ou pouco significativos. A função hidrológica, permanente ou intermitente (como gotejamentos ou escorrimentos) é ausente ou pouco expressiva. A reentrância não deverá ser considerada como cavidade natural subterrânea, uma vez que não se confunde com as cavidades com DL inferior a 5 metros, conforme previsto na IN MMA nº 2/2017, e não possuem características espeleogenéticas.

iv. Cavidade natural subterrânea: todo e qualquer espaço subterrâneo penetrável pelo ser humano, com ou sem abertura identificada, popularmente conhecido como caverna, gruta, lapa, toca, abismo, furna e buraco, incluindo seu ambiente, seu conteúdo mineral e hídrico, as comunidades bióticas ali encontradas e o corpo rochoso onde as mesmas se inserem, desde que sua formação tenha sido por processos naturais, independentemente de suas dimensões ou do tipo de rocha encaixante (conf. inciso I do art. 2º da Res. Conama nº 347/2004).

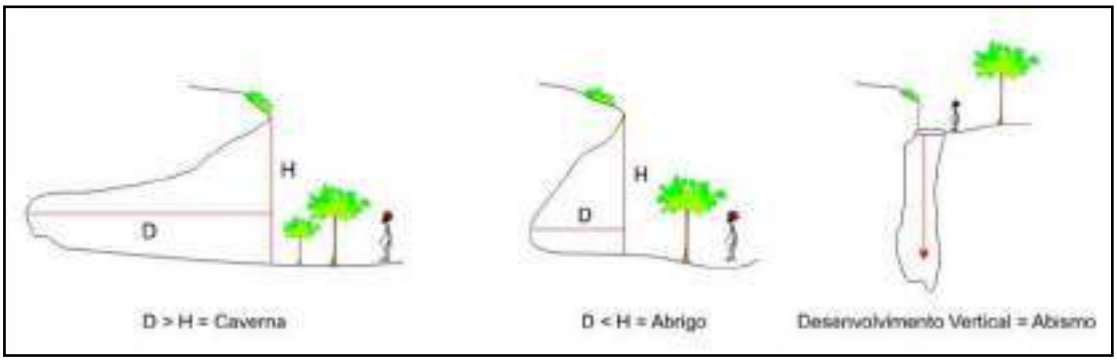


Figura 10-1 - Diferença entre caverna, abrigo e abismo (Fonte: Adaptado de Linhares, 2006)

Ao término da prospecção foram identificadas dentro da ADA e buffer de 250 metros, dezenove (19) feições naturais subterrâneas, das quais dezessete (17) classificam-se como cavidades, uma (01) como abismo e uma (01) como abrigo. Dentre as feições subterrâneas identificadas, uma (01) é relatada no estudo de Geomil Serviços de Mineração, 2018, denominada de Gruta Mina do Andrade ou PDE05, correspondente a feição denominada neste estudo de ARC-014. Ressalta-se que as classificações das feições podem sofrer modificações com a elaboração dos mapas topográficos.

As feições naturais subterrâneas classificadas como cavidades foram encontradas em regiões com médio e alto potencial de ocorrência espeleológica, estando associada à existência de vegetação nativa e, por vezes, a feições hídricas (Anexo I).

As feições cavernícolas, (N=19), alocam-se, em sua grande maioria, na média (52,63%) e baixa (36,84%) vertente, e 10,53% delas, distribuídas em alta vertente (Gráfico 10-1), características típicas de cavidades formadas em rochas ferruginosas que se desenvolvem tipicamente em maior proximidade com a superfície do terreno, alta e média vertente, e possuem pequeno desenvolvimento, dificilmente ultrapassando os 25 metros de projeção horizontal.

Gráfico 10-1 - Gráfico de Posição na Vertente

Na área de estudo da Mina do Andrade, ADA acrescida do buffer de 250 metros, as feições naturais subterrâneas são encontradas nos litotipos itabirito, canga, ambas com representatividade de aproximadamente 63%, granito gnaisse (31%) e (5%) solos, ou nos contatos litológicos. Com suas definições como:

- **Itabirito:** Rocha bandada com níveis, milimétricos a centimétricos, alternados entre composições silicáticas (comumente quartzo) e ferruginosas (comumente hematita e magnetita). Difere-se da Formação Ferrífera Bandada (BIF) típica por ser metamorfizada. Corresponde a um litotipo importante para o minério de ferro.
- **Canga:** Material ferruginoso rico em hidróxidos de ferro e alumínio, correspondendo a um produto do intemperismo. Também é denominada de crosta limonítica ou "chapéu de ferro", por cobrirem, em geral, região de maiores altitudes. Possui baixa importância ao mercado mineral, por possuir baixo volume de ferro. As cangas ainda podem ser subdivididas em quatro tipos (Dorr, 1969):
    - Canga Detrítica: corresponde a uma rocha rica em ferro, de origem detritica e formada pela litificação de seus fragmentos, geralmente

itabiritos, minério de alto teor e em menor proporção quartzito e filito, derivados das rochas subjacentes e adjacentes aos itabiritos;

- Canga Estruturada ou Estrutural: menos representativa por sua baixa distribuição espacial. Não corresponde a canga propriamente dita, mas ao itabirito intemperizado e limonitizado, e devido ao seu aspecto físico semelhante à rocha original recebeu esta denominação.
- Canga Química: aplica-se a canga com reduzida quantidade de fragmentos e expressiva quantidade de limonita. Por sua constituição característica é mais aluminosa, e apresenta-se preferencialmente em encostas suaves.
- Canga Rica: corresponde à rocha com fragmentos de composição essencialmente hematítica de conteúdo de ferro superior a 64%.

- **Granito Gnaisse:** Correspondem a complexos rochosos que incluem granitos, gnaisses e litologias correlatas, estando associados a materiais originários magmáticos e/ou sedimentares de médio a alto grau de metamorfismo.
- **Solos:** Meio complexo e heterogêneo, originário como produtos de intemperismo, erosão e remanejamento. É formado por partes sólidas, gasosas e líquidas com material orgânico e inorgânico (minerais).

As cavidades foram encontradas em sua quase totalidade nos contatos entre litotipos, sendo eles canga/ itabirito e canga/ solos (Gráfico 10-2). Ressalta-se que os diferentes horizontes de canga e sua interação, principalmente com as rochas itabiríticas, constituem-se no principal arcabouço litológico capaz de abrigar cavidades e feições cársticas/pseudocársticas no Quadrilátero Ferrífero, correspondendo ao acervo numérico mais expressivo para a região. Feições cavernícolas também são observadas em outras litologias como quartzito e nos complexos granitos-gnáissicos.

Gráfico 10-2 - Gráfico de Distribuição de Cavidades por Litologia

Em relação aos processos espeleogenéticos das cavidades hospedadas nos quartzitos e complexos granitos-gnáissicos, rochas não ferruginosas, pode-se dividi-las em gênese primária, secundária e mista. Entre as feições localizadas na área de estudo, sete (07) estão alocadas em rochas deste tipo, distribuídas como apresentado no Gráfico 10-3.

Nessas rochas a dissolução é o principal processo de desenvolvimento de espaços subterrâneos, controlando a morfologia de condutos e desenvolvimento de espeleotemas, sendo a água o fator condicionante da gênese destas cavernas, denominada de gênese secundária. Juntamente com os processos químicos, ocorrem os processos físicos de abatimento de vazios subterrâneos e o desabamento de blocos do teto e paredes, denominado de gênese primária ou em tálus. Ainda, pode-se considerar que nas feições cavernícolas ocorrem interações entre os processos químicos e físicos.

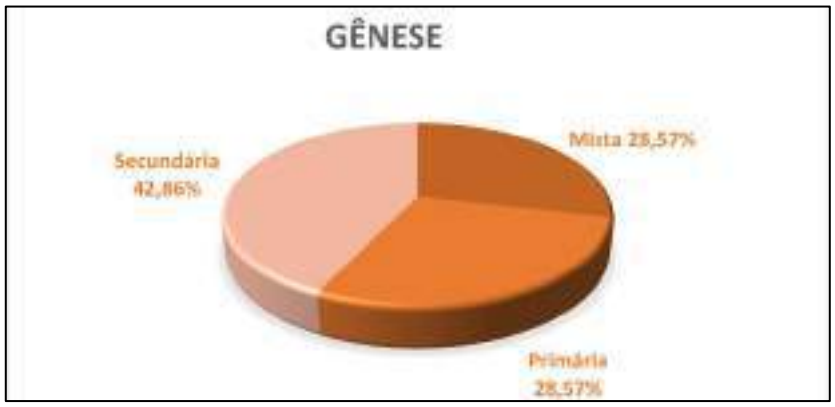


Gráfico 10-3 - Gráfico de gênese para cavidades alocadas em gnaisse e quartzito

Já para as demais feições, doze (12), estão alocadas em itabirito ou no contato itabirito/ canga e, em síntese, cavidades hospedadas em litotipos ferruginosos possuem como possíveis processos espeleogenéticos os descritos como erosão (processos primários), lixiviação, dissolução e biogênese/ ampliação (processos secundários ou mistos), Gráfico 10-4.

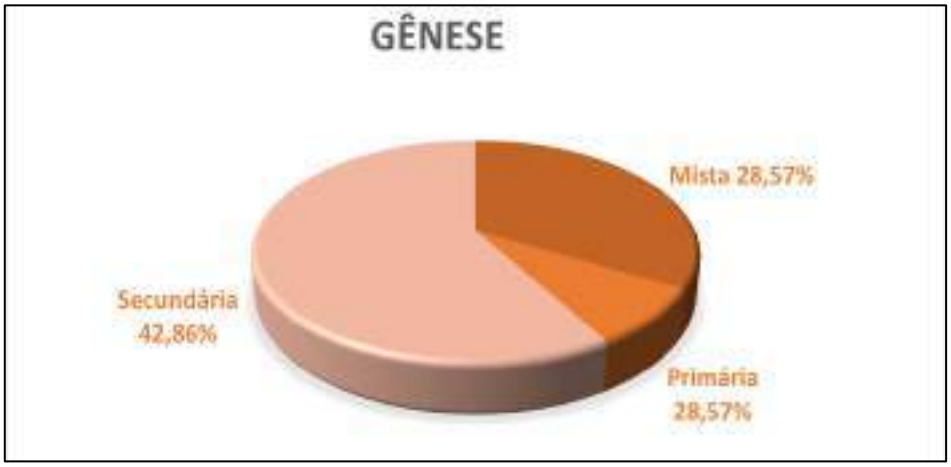


Gráfico 10-4 - Gráfico genético para cavidades alocadas em rochas ferríferas

Segundo Simmons (1963) as cavidades de erosão ocorrem imediatamente abaixo de mantos de canga. A erosão de material friável sob o manto de canga inconsolidada se inicia logo que uma drenagem rompe a camada de canga, formando um vale de encostas íngremes. Quando a inclinação da encosta do vale é acentuada, a rocha é intemperizada

e o material detrítico não cimentado são rolados encosta abaixo, criando pequenas cavidades. Depois de formadas as cavidades podem ser alargadas pela ação abrasiva de um curso d`água. Esse tipo de erosão pode estar relacionado a fluxos/cursos hídricos, ocorrendo em cabeceiras de drenagem, remontante (pela intercepção entre o nível freático atinge a superfície do terreno formando uma nascente), por cachoeira, nas margens de drenagens e em bordas de lagos, além de pôr desabamentos de blocos e formações em tálus nas quebras de relevo.

A gênese de espaços por lixiviação ocorre devido à porosidade intergranular do quartzo ou carbonato em solução, por processos de alteração supergênica. Este processo envolve lenta corrosão, proporcionando a quebra da estrutura da rocha tornando-a friável (Varajão *et al.* 1996, 2000), e podendo envolver uma redução de 30 a 40% do volume original. Nesse ambiente, o ferro praticamente não sofre lixiviação, permanecendo no perfil de intemperismo na forma de plasmas hematiticos ou goethiticos, preenchendo os vazios resultantes (Rosiere e Chemale, 2001). Infere-se que estes plasmas hematiticos ou goethiticos podem originar também parte das carapaças ou crostas encontradas em algumas cavidades.

O processo de dissolução é dependente do pH do meio, haja vista que os minerais silicatos são solúveis/móveis no meio básico e a alumina no meio ácido (pH de 4 a 5) e básico (pH de 9 a 10), gerando espaços pela dissolução de parte dos minerais.

A biota do meio pode auxiliar tanto na formação quanto na ampliação de espaços em litologias ferríferas. Aninais como tatus, preguiças gigantes ou outros animais geraram paleotocas no passado e, atualmente, raízes de plantas provocam a contínua erosão mecânica pela quebra de rochas em suas zonas de fraquezas.

Em resumo, segundo Piló & Auler (2005) a gênese mais comum para os litotipos ferrugionosos ocorre em duas etapas, por processos dissolutivos (químicos) e pela ação de processos erosivos (físicos). A primeira fase é de caráter endógeno, envolvendo reações químicas na massa rochosa na zona freática, ambiente hipogênico (saturado), ocorrendo logo abaixo dos níveis de canga. Ainda, de acordo com Piló e Auler (2009), a zona de contato canga/minério de ferro favorece a espeleogênese, as cavidades exclusivas de canga parecem ser controladas pela variação de fácies. Posteriormente a fase de dissolução, o material friável resultante será erodido ou lixiviado para o exterior.

Em sua maioria as cavidades localizam-se na Área Diretamente Afetada – ADA (aproximadamente 79%), Gráfico 10-5, com influência principalmente dos parâmetros litológicos, estruturais, vegetação e uso e ocupação.

Gráfico 10-5 - Localização das cavidades em relação a área de estudo

Já a única feição classificada como abrigo localiza-se em média vertente, formada por itabirito/canga e está alocada na AIA, com altura da entrada maior que o desenvolvimento horizontal (DL<H), estando circundadas por vegetação nativa (Tabela 4).

Este levantamento e verificação das cavidades localizadas na área da Mina do Andrade, empenha-se em nortear as próximas etapas de estudos - topografia, análise de relevância, determinação da área de influência e monitoramento - das feições inseridas na Área Diretamente Afetada e no *buffer* de 250 metros.

A Tabela 4 - Resumo das feições naturais subterrâneas inseridas na ADA e buffer de 250 metros (AIA) da Mina do Andrade, versão simplificada Tabela 4 sintetiza as informações descritas acima e está integralmente apresentada no Anexo I, que sintetiza os dados coletados das cavidades durante a visita de campo de cada feição. O Anexo II apresenta o registro fotográfico de cada entrada das feições naturais subterrâneas.

11. CONCLUSÃO

Por meio do presente relatório buscou-se validar e descrever os parâmetros observados em campo que possuem relevância no diagnóstico da prospecção espeleológica na Área Diretamente Afetada e no *buffer* de 250 metros, do Projeto de Prospecção Espeleológica do Empreendimento da ArcelorMittal Mina do Andrade, nos municípios de Bela Vista de Minas, João Monlevade e Itabira, no Estado de Minas Gerais. Para tal finalidade, realizou-se a confecção do Mapa de Potencial Espeleológico Regional (Mapa 7-4), e o estudo prospectivo nos 1477,6512 hectares.

Foram percorridos um total de 380,942 km dos quais 301,85 km foram efetivamente na área de estudo, com uma densidade de caminhamento de 20,42 km/km^2.

No Mapa de Potencial Espeleológico Refinado (Mapa 8-2), obtido após a visita técnica, foram identificadas zonas com potenciais de ocorrências espeleológicas improváveis, baixas, médias e altas, geradas a partir da interação de parâmetros influenciadores, como hidrografia, uso e ocupação, relevo, litologia e estruturas geológicas.

O parâmetro de maior importância para a dinâmica física é a litologia, principalmente quando associado ao uso e ocupação, que é o responsável por modificações das primeiras camadas de solo.

O litotipo de maior destaque são os itabiritos, encontrados, em sua maioria, na forma de blocos isolados ou maciços rochosos com feições estruturais expressivas como foliação e fratura. O segundo litotipo de maior relevância é o gnaisse, que ocorre na forma de blocos isolados ou em paredões rochosos.

A área apresenta características de antropização com remanescente de vegetação nativa ou áreas reflorestadas. As principais atividades são a mineração, silvicultura e

áreas de pastos. As feições hídricas e o relevo estão diretamente associados ao tipo de litologia, podendo ocorrer na forma de morros arredondados ou escarpas.

Ao término da prospecção foram identificadas na ADA e buffer de 250 metros vinte e duas (22) feições naturais subterrâneas, previamente classificadas da seguinte forma: dezenove (19) cavidades, um (01) abismo e um (01) abrigo. Dentre essas, apenas uma (01) estava previamente registrada em estudos anteriores.

Desse modo, os estudos integrados dos dados bibliográficos, de geoprocessamento e dados de campo permitiram apontar a probabilidade e a real ocorrência de cavidades inseridas na ADA e no *buffer* de 250 metros do empreendimento da ArcelorMittal Mina do Andrade.

12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

I. COMITÊ DA BACIA HIDROGRAFICA DO RIO DOCE - MG, 2016.

II. COMITÊ DA BACIA HIDROGRAFICA DO RIO DOCE -RIO PIRACICABA – MG, 2013.

III. CORTE, Felipe Della. Um estudo de Agência Embrapa de Informação Tecnológica, 2011.

IV. Agência Nacional de Águas, 2017.

V. ALKMIM, F. F.; MARSHAK, S. The Transamazonian orogeny in the Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brazil: paleoproterozoic collision and collapse in the Souhtern São Francisco Craton region. Precambrian Research, Amsterdam, v. 90, p. 29-58, 1998.

VI. ALVAREZ, Victor Hugo, et al (orgs). O Solo nos Grandes Domínios Morfoclimáticos do Brasil e o Desenvolvimento Sustentado. Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa MG – 1996.

VII. ANTIGO MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2021.

VIII. BARBOSA, G. V.; RODRIGUES, D. M. S. Quadrilátero Ferrífero. Belo Horizonte: UFMG, 1967. 123 p.

IX. BRASIL. IBGE.Síntese de informações: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. João Monlevade, 2010. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/painel/historico.php?lang=&codmun=313620&search=minas-gerais|joao-monlevade|infograficos:-historico. Acesso em: 14 dez. 2021.

X. Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CECAV/CANIE) e Estudos Prévios, 2021.

XI. DORR, J.V.N. II. 1969. Physiographic, stratigraphic and structural development of the Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brazil. Paper USGS/Geological Survey Professional, Washington, n.611-A, 1969. 110p.

XII. DOSSIN,I.A.; DOSSIN,T.M.; CHARVET,J.; COCHERIE,A; ROSSI, P. Single-zircon dating by step-wise Pb evaporation of middle Proterozoic magmatismo in the Espinhaço Range, southeastern São Francisco Craton (Minas Gerais, Brazil). In: SIMPÓSIO DO CRÁTON DO SÃO FRANCISCO, 2, 1993, Salvador. Anais. Salvador: SBG, 1193. p.39-42.

XIII. Eschwege, W. L. v. 1833. Pluto Brasiliensis. Berlin, Verlag G. Reimer. Eichler, J. 1967. Das physikalische Millieu bei der Verwitterung von Itabiriten in Minas Gerais/Brasilien. Chemie der Erde, 26 (2): 119 – 132.

XIV. Farina, F., Albert, C., Dopico, C. M., Gil, C. A., Moreira, H., Hippertt, J. P., ... & Lana, C. (2016). The Archean–Paleoproterozoic evolution of the Quadrilátero Ferrífero (Brasil): Current models and open questions. Journal of South American Earth Sciences, 68, 4-21.

XV. GEOMIL SERVIÇOS DE MINERAÇÃO. **Avaliação Do Patrimônio Espeleológico, 2018.**

XVI. GOMES[1], Lorena de Moura Joia et al. Uso do geoprocessamento para análise de parâmetros da qualidade da água: estudo de caso na bacia hidrográfica do Rio Piracicaba-MG. Revista Brasileira de Geografia Física, v. 10, n. 3, p. 812-825, 2017.

XVII. GUIMARÃES, PAULO DUARTE. Especialização Territorial Produtiva: O Caso da Siderurgia e da Mineração em João Monlevade-MG. Monografia (Especialização)-Curso de Geografia, Centro Ciências Humanas, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2010.

XVIII. HERZ, N. Metamorphic rocks of the Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brazil. In: Geological Survey Professional Paper 641-C: 1-81, 1978.

XIX. MACHADO. N.; NOCE, C.M.; LADEIRA, E.A.; BELO DE OLIVEIRA, O.A. U-Pb Geochronology of Archean magmatism and Proterozoic metamorphism in the Quadrilátero Ferrífero, southern São Francisco Craton, Brazil. Geological Society of America Bulletin, v.104, p.1221-1227, 1992.

XX. Normais climatológicas do Brasil». Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), 2018.

XXI. OLIVEIRA, O. A. B.; OLIVITO, J. P. R.; RODRIGUES-SILVA, D. Caracterização da unidade espeleológica e das unidades geomorfológicas da região do Quadrilátero Ferrífero. Espeleo-Tema, v. 22, p. 61-80, 2011.

XXII. Padilha, A. V., Vieira, V. S., & Bruno, E. M. (2000). Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil; Carta Geológica, Carta Metalogenética/Previsional-Escala 1: 100.000 (Folha SE. 23-ZD-IV Itabira) Estado de Minas Gerais.

XXIII. PAULA, João Antônio de (coord.). Biodiversidade População e Economia: uma região de mata atlântica. Belo Horizonte: UFMG/CEDEPLAR; ECMVS; PADCT/CIAMB. 1997.

XXIV. RADAMBRASIL. Levantamento de recursos naturais. Rio de Janeiro/Vitória. (folhas SF 23/24). Rio de Janeiro, 1983, v. 32, 767 p.

XXV. Reeves, R. G. (1966). Geology and mineral resources of the Monlevade and Rio Piracicaba quadrangles, Minas Gerais, Brazil. US Govt. Print. Off.

XXVI. ROSIÈRE, C. A.; CHEMALE, F. J. Itabiritos e minérios de ferro de alto teor do Quadrilátero Ferrífero - uma visão geral e discussão. Geonomos, v. 8, n. 2, p. 27–43, 2000.

XXVII. SALGADO, A. A. R. Estudo da Evolução do Relevo do Quadrilátero Ferrífero, Mg – Brasil, Através da Quantificação de Dados Erosivos e Denudacionais. 2006. 101p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto.

XXVIII. SANTANA, Felipe Carvalho et al. MAPEAMENTO DAS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO NO MUNICÍPIO DE JOÃO MONLEVADE-MG, COM A UTILIZAÇÃO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS.

XXIX. SISTEMA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE – SISEMA. **Instrução de Serviço nº 08/2017**. Dispõe sobre os procedimentos para a instrução dos processos de licenciamento ambiental de empreendimentos efetiva ou potencialmente capazes de causar impactos sobre cavidades naturais subterrâneas e suas áreas de influência. Belo Horizonte, 2018.

XXX. SILVA, Fabiano Reis. A paisagem do Quadrilátero Ferrífero, MG: potencial para o uso turístico da sua geologia e geomorfologia. M. Sc., Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, 2007.

XXXI. SILVA, Igor Henrique Fernandes; NETO, José Alves Ferreira. Geologia do Parque Natural do Areão em João Monlevade (MG) sob perspectiva da geoconservação do quadrilátero ferrífero. Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento, v. 9, n. 8, pág. e216985300-e216985300, 2020.

XXXII. SILVA. F. R. A Paisagem do Quadrilátero Ferrífero, MG: Potencial para o uso turístico para sua geologia e geomorfologia. Dissertação (Mestrado em Geografia) - UFMG, 2007, 43p.

XXXIII. SPIER, C. A.; OLIVEIRA, S. B. de; SIAL, A. N.; RIOS, F. J. Geochemistry and genesis of the banded iron formations of the Cauê Formation, Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brazil. Precambrian Research, v. 152, n. 3–4, p. 170–206, 20 jan. 2007.

XXXIV. VARAJÃO, C A C. A questão da correlação das superfícies de erosão do Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais. In: REVISTA BRASILEIRA DE GEOCIÊNCIAS, v. 24 (2): 1991. p. 138-145.

13. ANEXO I – TABELA SÍNTESE DOS DADOS DAS CAVIDADES

Tabela 4 - Resumo das feições naturais subterrâneas inseridas na ADA e buffer de 250 metros (AIA) da Mina do Andrade, versão simplificada

Feição Natural Subterrânea	Litologia	Geomorfologia	Posição na Vertente	Vegetação	Hidrologia	Formação Espeleológica	DL Estimado (m)	Morfologia da Entrada	Potencial Espeleológico	Gêneses	Localização
AB-001	Itabirito/Canga	Escarpa	Média Vertente	Vegetação de Altitude	Não Observado	Abrigo	1	-	Médio	Mista	AIA
ARC-001	Gnaisse	Afloramento Isolado	Baixa Vertente	Floresta Estacional/Mata Ciliar	Drenagem Perene	Cavidade	8	Lenticular	Médio	Secundária	ADA
ARC-002	Gnaisse	Afloramento Isolado	Baixa Vertente	Floresta Estacional/Mata Ciliar	Drenagem Perene	Cavidade	4	Irregular	Médio	Mista	ADA
ARC-003	Gnaisse	Afloramento Isolado	Baixa Vertente	Floresta Estacional/Mata Ciliar	Drenagem Perene	Cavidade	10	Claviforme	Médio	Secundária	ADA
ARC-004	Gnaisse	Afloramento Isolado	Baixa Vertente	Floresta Estacional/Mata Ciliar	Drenagem Perene	Cavidade	5	Arco	Médio	Mista	ADA
ARC-005	Gnaisse	Maçiço Rochoso	Baixa Vertente	Floresta Estacional Decidual	Queda d'água	Cavidade	4	Irregular	Médio	Primária	ADA
ARC-006	Gnaisse	Maçiço Rochoso	Baixa Vertente	Floresta Estacional Decidual	Queda d'água	Abismo	5	Irregular	Médio	Primária	ADA
ARC-008	Itabirito/Canga	Afloramento Isolado	Baixa Vertente	Floresta Estacional/Mata Ciliar	Drenagem Perene	Cavidade	3	Triangular	Médio	Primária	ADA
ARC-009	Itabirito/Canga	Afloramento com continuidade superior a 30m	Média Vertente	Vegetação de Altitude	Não Observado	Cavidade	6	Lenticular	Alto	Secundária	ADA
ARC-010	Itabirito/Canga	Afloramento com continuidade superior a 30m	Média Vertente	Vegetação de Altitude	Não Observado	Cavidade	5	Lenticular	Alto	Secundária	ADA
ARC-011	Itabirito/Canga	Afloramento com continuidade superior a 30m	Média Vertente	Vegetação de Altitude	Não Observado	Cavidade	5	Lenticular	Alto	Secundária	ADA
ARC-012	Itabirito/Canga	Afloramento com continuidade superior a 30m	Média Vertente	Vegetação de Altitude	Não Observado	Cavidade	15	Arco	Alto	Secundária	ADA
ARC-013	Itabirito/Canga	Afloramento com continuidade superior a 30m	Média Vertente	Vegetação de Altitude	Não Observado	Cavidade	8	Lenticular	Alto	Secundária	ADA
ARC-014	Itabirito/Canga	Afloramento com continuidade superior a 30m	Média Vertente	Vegetação de Altitude	Não Observado	Cavidade	15	Irregular	Alto	Secundária	ADA
ARC-015	Itabirito/Canga	Afloramento com continuidade superior a 30m	Alta Vertente	Vegetação de Altitude	Não Observado	Cavidade	8	Irregular	Médio	Mista	AIA
ARC-016	Itabirito/Canga	Afloramento com continuidade superior a 30m	Alta Vertente	Vegetação de Altitude	Não Observado	Cavidade	5	Irregular	Médio	Secundária	AIA
ARCE-004	Itabirito/Canga	Afloramento Isolado	Média Vertente	Área Reflorestada	Drenagem Efêmera	Cavidade	2	Irregular	Médio	Mista	ADA
ARCE-005	Itabirito/Canga	Afloramento Isolado	Média Vertente	Área Reflorestada	Drenagem Efêmera	Cavidade	2,5	Irregular	Médio	Mista	ADA
REE-001	Quartzito	Afloramento Isolado	Média Vertente	Área Reflorestada	Não Observado	Cavidade	4	Irregular	Médio	Secundária	AIA

Tabela 5 - Lista de Cavidades encontradas na Prospecção da BEMISA do ANEXO V.

CAVIDADE	UTM E	UTM N	ALT	PH (m)	DESNÍVEL	ÁREA (m³)	VOLUME (m³)
CAV-01	688869	7811094	1058	2,2	0,5	2,84	2,23
CAV-02	688885	7811102	1050	8,3	1,1	15,14	13,35
CAV-03	688863	7811062	1058	6,4	0,4	30,24	13,62
CAV-04	688953	7811098	1025	7,46	0,65	15,14	35,96
CAV-05	688939	7811091	1030	13,86	0,74	15,89	26,67
CAV-06	689018	7811167	1058	7,46	0,74	17,69	13,41
CAV-07	689027	7811181	1009	32,28	0,78	77,27	65,51
CAV-08	689012	7811193	1058	4,16	0,29	5,33	2,88
CAV-09	689068	7811225	1058	4,69	0,22	6,93	5,2
CAV-10	689062	7811229	1058	7,82	0,68	29,48	25,94
CAV-11	689062	7811227	1058	14,72	0,74	16,23	12,88
CAV-12	689058	7811230	1058	4,46	0,19	9,32	8,85
CAV-13	689081	7811240	1058	1,07	0	2,81	1,46
CAV-14	689084	7811251	1058	6,32	0,25	13,76	7,02
CAV-15	689356	7811407	936	12,23	0,89	62,5	44,38
CAV-16	689377	7811361	935	3,59	0,54	5,68	4,71
CAV-17	689391	7811434	908	20,07	2,15	78,82	63,74
CAV-18	688123	7810136	1058	2,78	0,17	2,64	2,07
CAV-19	688111	7810122	1058	1,89	0,2	2,08	2,89
CAV-20	688110	7810139	1058	2,56	0,14	2,96	3,46

14. ANEXO II - REGISTRO FOTOGRÁFICO DAS FEIÇÕES

ANEXO II - REGISTRO FOTOGRÁFICO DAS FEIÇÕES

AB-001

ARC-001

ARC-002

ARC-003 (ENTRADA 01)

ARC-003 (ENTRADA 02)

ARC-004

ARC-005

ARC-0006

ARC-008

ARC-009

ARC-010

ARC-011

ARC-012

ARC-013

ARC-014

ARC-015

ARC-016

ARCE-001

ARCE-002

ARCE-003

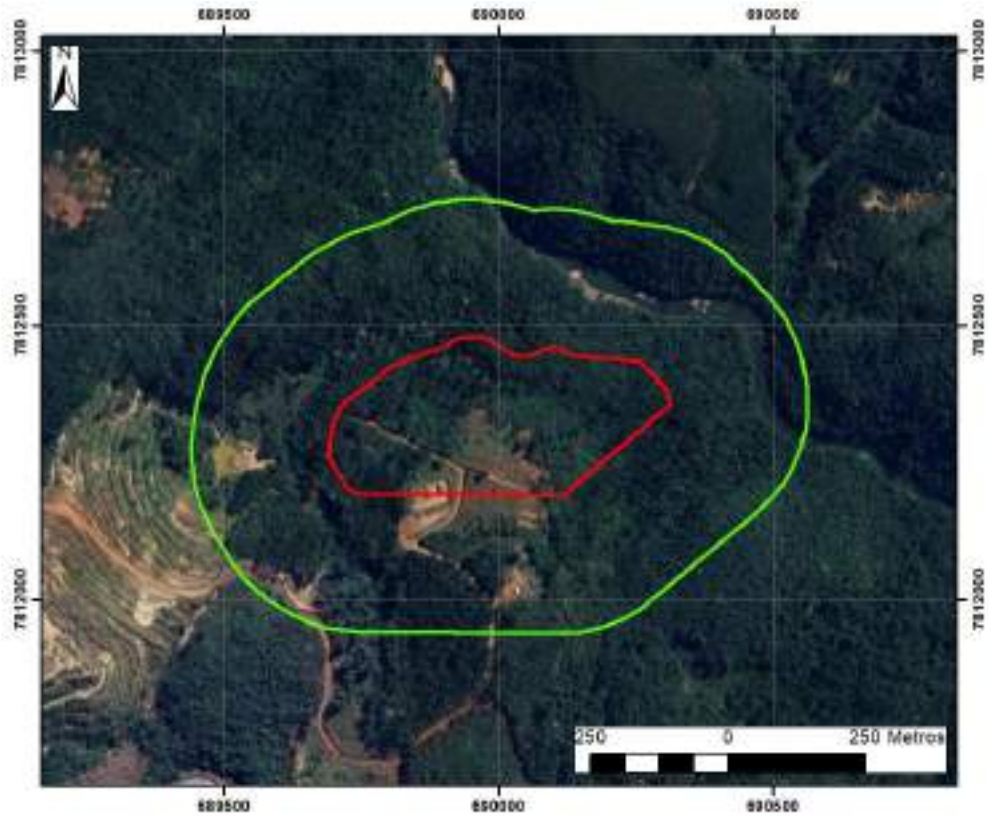
ARCE-004

ARCE-005

REE-001

15. ANEXO III - PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA LAVRA 830

PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA



A-02-03-8 Lavra a céu aberto - Minério de ferro

LOCAL: Mina do Andrade

MUNICÍPIO: BELA VISTA DE MINAS - MG

NOVEMBRO/2023

Sumário

1 Introdução 3
1.1 Justificativas 7
2 Metodologia....7
2.1 Levantamento Bibliográfico 12
2.2 Avaliação do Potencial Espeleológico....12
2.3 Caracterização das Feições Cársticas....13
3 LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO 14
3.1 Unidade Espeleológica....14
3.1.1 Unidade Espeleológica Quadrilátero Ferrífero - Conceição 15
3.2 UNIDADE GEOMORFOLÓGICA....21
3.2.1 Abordagem e Conceituação 21
3.2.2 Delimitação das Unidades Geomorfológicas....21
3.3 Unidade Geomorfológica Monlevade....22
4 AVALIAÇÃO DO POTENCIAL ESPELEOLÓGICO 26
4.1 Procedimento....26
4.2 Avaliação do Acervo Bibliográfico 26
4.3 Mapa de Potencialidade de Ocorrências de Cavernas no Brasil (Escala 1:2.500.000) 30
4.4 Mapa de Potencialidade de Ocorrências de Cavernas no Quadrilátero Ferrífero (Escala 1:150.000) 31
4.5 Mapa de Potencialidade de Ocorrências de Cavernas na Mina do Andrade (Escala 1:20.000) 33
4.6 Determinação da Densidade de Caminhamentos....34
5 CAMINHAMENTO ESPELEOLÓGICO....35
6 CONCLUSÕES....44

ESTUDO DE PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA

1 Introdução

Os estudos referentes a prospecção espeleológica da área do presente licenciamento ambiental foram realizados e são apresentados neste relatório. Todos os estudos foram estabelecidos de acordo com o que expressa a legislação pertinente:

- Lei Complementar Federal nº140/11;
- Decreto Federal nº 99.556 de 01/10/90;
- Decreto Federal nº 6.640 de 07/11/08;
- Resolução Conama nº 01/86;
- Resolução Conama nº 237/97;
- Resolução Conama nº 347/04 de 10/09/04;
- Instrução Normativa/MMA nº 2 de 20/08/09 (IN 02/2009 MMA);
- Instrução Normativa/ICMBIO nº 30 de 19/09/12;
- Decreto Estadual nº 44.844/08.

A Instrução de Serviço do Sistema Estadual de Meio Ambiente nº 08 de 05 de julho de 2017 (IS-SISEMA 08/2017), **revisada em 05/10/2018**, foi o instrumento elaborado para substituição da Instrução de Serviço SEMAD nº 03/2014 de 26 de dezembro 2014 (IS-SEMAD 03/2014). A IS-SISEMA 08/2017, em seu artigo 2º apresenta como sua designação:

> *Art. 2º - Os procedimentos descritos nesta IS devem ser aplicados e cumpridos nos processos de licenciamento, controle e de fiscalização ambiental de atividades e de empreendimentos considerados efetiva ou potencialmente causadores de impactos sobre cavidades naturais subterrâneas ou sobre suas áreas de influência, a fim de compatibilizar as fases do licenciamento ambiental com os estudos de prospecção espeleológica, de avaliação de impactos, de caracterização ou de classificação de relevância das cavidades naturais subterrâneas e com a definição das medidas de compensação espeleológica.*

Assim, a IS-SISEMA 08/2017 é o documento orientativo, e estabelece todas as diretrizes e informações pertinentes a verificação, e avaliação do patrimônio espeleológico em objetos/empreendimentos passiveis de licenciamento ambiental no estado de Minas Gerais. Dessa forma, os estudos hora apresentados para este processo de licenciamento foram executados e relatados de forma a se adequar ao que é exigido nesta instrução, em sua versão mais atualizada.

Este relatório abrange o novo processo de licenciamento da ArcelorMittal S.A. – Mina do Andrade, para implantação da operação de lavra do minério rolado, no local denominado Paiol, associado as operações da Mina do Andrade, enquadrada no Anexo Único da Deliberação Normativa do Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM) nº 217, de 6 de dezembro de 2017, no seguinte código:

- **A-02-03-8 Lavra a céu aberto - Minério de ferro;**

A lavra deste depósito superficial será muito importante para o empreendimento, pois o minério existente no mesmo é constituído majoritariamente por fragmentos de hematita, com alto teor em ferro, semelhante ao minério que já vem sendo extraído nas demais frentes de lavra da Mina do Andrade. Este tipo de jazimento permite uma explotação relativamente simples, essencialmente mecânica, com utilização esporádica de explosivos, contribuindo para a alimentação regular da planta de beneficiamento. Todo o minério explotado (ROM - run of mine) será beneficiado a seco na planta existente na Mina do Andrade, empreendimento principal ao qual se associa.

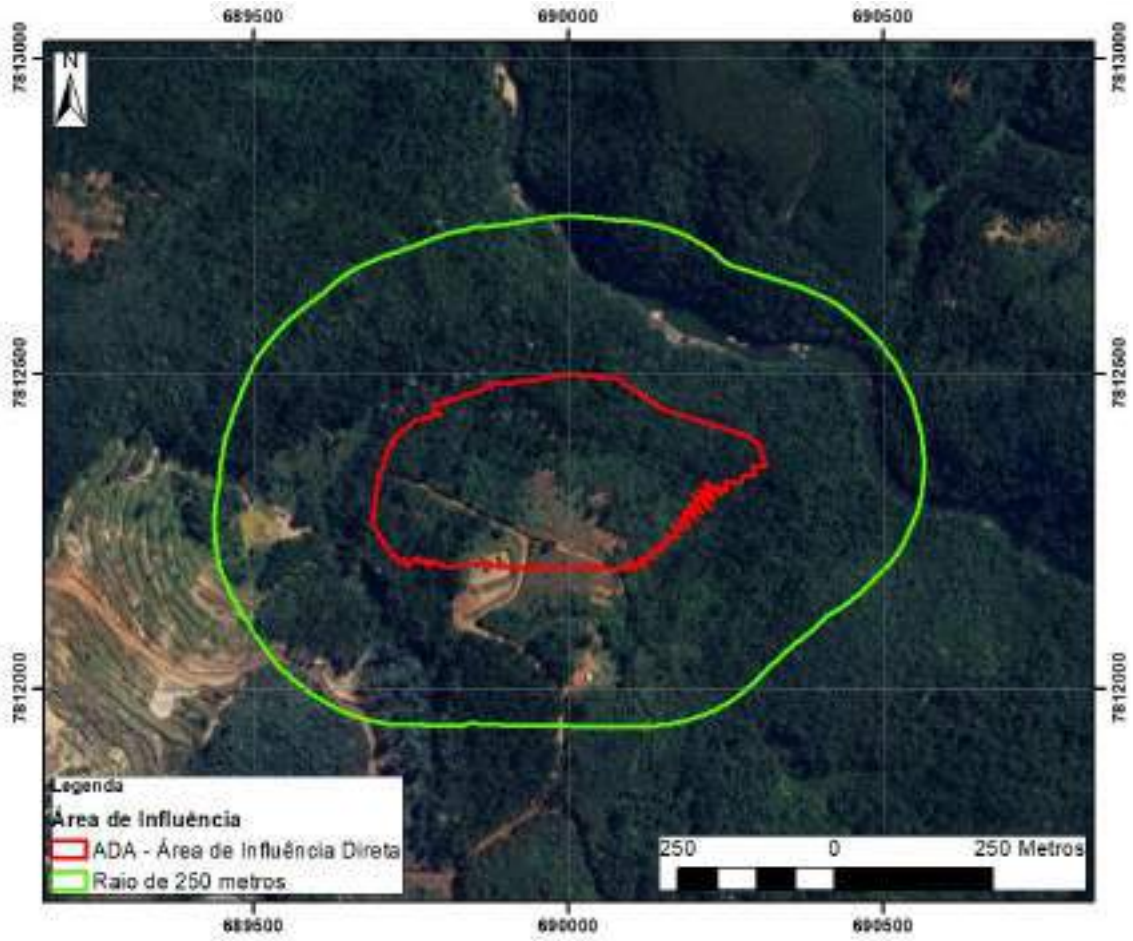


Figura. Área Diretamente Afetada pelo empreendimento e seu raio de 250 metros.

O licenciamento em questão constitui-se no requerimento na modalidade Licença Ambiental Concomitante (LAC2), para implantação da operação de lavra do minério de ferro existente. Para processos de requerimento de licença instruídos nesta modalidade com apresentação de Estudo de Impacto Ambiental – Relatório de Impacto Ambiental (EIA-RIMA) deve-se apresentar os estudos espeleológicos conforme determinado na IS-SISEMA 08/2017, os empreendimentos potencialmente causadores de impactos no patrimônio espeleológico, situados em área com potencial à ocorrência de cavidades, ou que identificaram cavidades em sua área de influência devem apresentar na formalização dos estudos ambientais os seguintes itens:

- Relatório do estudo de prospecção espeleológica sobre a Área Diretamente Afetada do empreendimento, ou em seu entorno em raio de 250 metros (preferencialmente apresentado no requerimento da licença, podendo ser solicitada como informação complementar), devendo incluir:
    - Estudo referente ao critério locacional (cavidades);
    - Avaliação dos impactos da atividade ou do empreendimento sobre o patrimônio espeleológico;

- Estudos para definição da área de influência e perímetro de proteção das cavidades, **caso seja constatada a ocorrência de cavidades naturais subterrâneas na área diretamente afetada pela atividade**; preferencialmente no requerimento de licença, podendo ser solicitada como informação complementar;

- Estudos para classificação de relevância das cavidades, **caso existam ou venham a ocorrer impactos sobre estas, seu entorno ou perímetro de proteção**, conforme o caso;

- Proposta conceitual de compensação **caso existam ou venham a ocorrer impactos negativos irreversíveis em cavidades naturais subterrâneas de alta ou média relevância.**

Seguindo essas determinações apresenta-se para o presente licenciamento o relatório de prospecção espeleológica abrangendo os seguintes itens:

- Relatório do estudo de prospecção espeleológica sobre a Área Diretamente Afetada do empreendimento, ou em seu entorno em raio de 250 metros (preferencialmente apresentado no requerimento da licença, podendo ser solicitada como informação complementar), devendo incluir:

    - Estudo referente ao critério locacional (cavidades);
    - Avaliação dos impactos da atividade ou do empreendimento sobre o patrimônio espeleológico;

Os estudos realizados configuram-se na avaliação preliminar do patrimônio espeleológico (prospecção espeleológica), com o intuito de avaliar e ressaltar as características da área diretamente afetada do empreendimento (acrescida de seu raio de 250 metros), através dos trabalhos de prospecção e mapeamento, quanto à possibilidade de existência de estruturas cársticas e pseudocársticas, neste caso, em formações ferríferas e depósitos lateríticos/itabiríticos, conforme expressa a IS-SISEMA 08/2017 (Ver. 01/18):

> "*A prospecção espeleológica deverá ser realizada em toda a Área Diretamente Afetada (ADA) pelo empreendimento e seu entorno imediato de 250 metros,* ***adensando a malha de prospecção nas áreas com maior potencial espeleológico****."*

A ADA do processo de licenciamento em questão (bem como seu raio de influência de 250 metros), prevê a execução de serviços e implantação de estrutura sobre uma área onde já ocorreram intervenções antrópicas. Embora terrenos antropizados não apresentem considerável potencial para a ocorrência de feições cársticas, todos os critérios de prospecção e avaliação do patrimônio espeleológico (conforme a densidade de caminhamentos destinados a adequada prospecção, e ao seu potencial espeleológico) serão aplicados na sua avaliação. Portanto os trabalhos de prospecção espeleológica serão realizados de forma a abranger totalmente a superfície do terreno em licenciamento, no empreendimento, independentemente da existência de terrenos antropizados, e do potencial de ocorrência de estruturas cársticas.

A Área Diretamente Afetada (ADA) do presente licenciamento, correspondendo a uma área de 13,30 hectares (18,86%), e o Raio de 250 metros possui 57,18 hectares (80,69%), totalizando 70,49. hectares de superfície a ser avaliada. A área deste licenciamento integrará o conhecimento acumulado sobre o patrimônio espeleológico da região empreendimento agregando novas informações, geradas para subsidiar uma avaliação contínua, à medida que as operações evoluírem.

Conforme solicitado na IS-SISEMA 08/2017 (Rev. 01/18), os trabalhos elaborados são apresentados de acordo com o escopo descrito em seu Anexo II – Termo de Referência para Estudo de Prospecção Espeleológica, contendo:

- Metodologia teórica e prática para elaboração do estudo de prospecção espeleológica;
- Resultados dos trabalhos de prospecção espeleológica nas áreas de influência deste processo de licenciamento;

Sendo obrigatória a apresentação dos documentos:

- Registro de responsabilidade técnica junto ao conselho profissional dos profissionais responsáveis pelo estudo (ART);
- Cadastro Técnico Federal (CTF) da empresa/técnico responsável pela prospecção;
- Relatório de prospecção espeleológica;

Avaliado o potencial espeleológico local da ADA e seu raio de 250 metros (com base no mapa de referência estabelecido) e nas bases de dados existentes (CECAV-ICMBio e SBE), não foram identificadas feições espeleológicas no sentido da legislação vigente (Decreto Federal nº 99.556 de 01/10/90), sendo posteriormente

confirmada esta informação com a realização dos caminhamentos de prospecção espeleológica. Em dados secundários utilizados como fonte, ocorrem registros da existência de cavidades na região, no entanto, estas estruturas encontrem-se a distância superior a 800 metros da ADA deste empreendimento.

Os trabalhos que constituem a presente avaliação do patrimônio espeleológico foram realizados sob a responsabilidade do geólogo/espeleólogo Kerley Wanderson Andrade CREA/MG 120.333/D – Registro SBE nº 1.822.

1.1 Justificativas

A avaliação do patrimônio espeleológico (prospecção espeleológica) tem a função de verificar e ressaltar os caracteres desta natureza na área diretamente afetada pelo alvo do licenciamento acrescida de seu raio de 250 metros, através dos trabalhos de prospecção e mapeamento, quanto à possibilidade de existência de feições cársticas e pseudocársticas.

Os trabalhos de prospecção visam a verificação das feições geológicas e geomorfológicas representativas e relevantes ao desenvolvimento de feições cársticas/pseudocársticas, baseado na análise das Unidades Geológicas, Geomorfológicas e Espeleológicas nas quais se insere a área alvo, conforme se estabelece no trabalho de Oliveira et al. (2011), e no escopo estabelecido da IS-SISEMA 08/2017.

A análise destas unidades, permite a avaliação de caracteres e feições favoráveis, ou não ao desenvolvimento de estruturas cársticas/pseudocársticas, segundo os critérios genéticos adotados pela comunidade científica, espeleológica e geológica. Nos respectivos itens que as descreve, serão detalhados estes aspectos relevantes, os quais serão perseguidos nas observações de campo. Estes aspectos deverão fornecer informações que permitirão restringir e especificar zonas mais favoráveis a presença de feições cársticas nos terrenos em questão.

Para a classificação das áreas com relação ao seu potencial relativo, a existência de patrimônio espeleológico, utilizou-se uma metodologia estabelecida para avaliar qualitativamente as extensões de terreno mais favoráveis à presença de feições cársticas, assim como uma metodologia para estabelecer o adensamento adequado de caminhamentos necessários a verificação do potencial espeleológico, sobretudo nas áreas definidas como de potencial favorável.

2 Metodologia

A metodologia utilizada para a definição e caracterização de feições espeleológicas (caso sejam encontradas) no estudo em avaliação é aquela definida e adotada na Instrução de Serviço SISEMA nº 08/2017 (Rev. 01/18) – IS-SISEMA 08/2017. Sendo que as definições utilizadas na IS-SISEMA 08/2017 foram estabelecidas pelo GRUPE – Grupo Interdisciplinar de Espeleologia, instituído pela Resolução Conjunta

SEMAD/IEF/FEAM/IGAM nº 2.420, de 21 de outubro de 2016, definindo no Item I de seu artigo 1º:

> *"1º O GRUPE terá as seguintes atribuições:*
> *I – Estudar e avaliar os critérios, parâmetros e procedimentos técnicos existentes para a identificação, verificação e classificação do grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas;"*

Conforme estabelecido pelo GRUPE no Capítulo 4 – Definições e Conceitos, subitem 4.16 da IS-SISEMA 08/2017, as feições espeleológicas (ou cársticas) são definidas como (que fez uso do que estava estabelecida no (Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental – CECAV/ICMBIO, 2013):

> *4.16. Feições cársticas ou pseudocársticas: Feições típicas de relevo, tais como cavidades naturais subterrâneas, abrigo, caverna, gruta, lapa, toca, abismo, furna, buraco, fenda, dolinas, uvalas, lapiás, reentrâncias, entre outras. O critério inicial para reconhecimento de uma feição cárstica ou pseudocárstica como cavidade natural subterrânea consiste na verificação da existência de feição fechada formada pelas paredes, piso e teto da feição (atributo espeleométrico), seguindo-se à avaliação dos critérios que diferenciam as cavidades dos abrigos e das reentrâncias (ver itens 4.2 e 4.26).*

Seguindo este entendimento, nos subitens 4.1, 4.2, 4.9 e 4.26 difere cavidades, de abrigos e de reentrâncias:

> *4.1. Abismo: Cavidade caracterizada por depressão natural no relevo com desenvolvimento predominantemente vertical. Essa feição também deve ser considerada uma cavidade natural subterrânea, de acordo com o conceito de cavidade adotado pela legislação espeleológica vigente (ver item 4.9 e Fig. 1).*

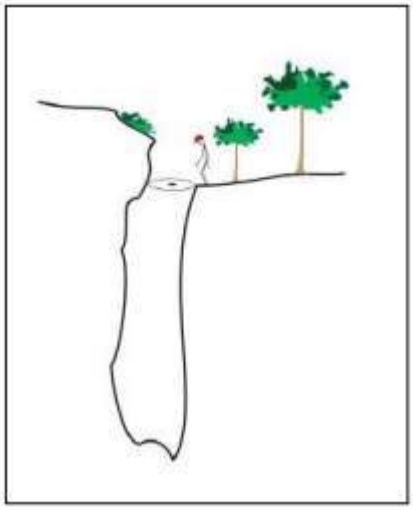


Figura. *Convenção espeleométrica para a definição de abismo. Fonte: Curso "Espeleologia e Licenciamento" – Cecav / ICMBio*

4.2. Abrigo: Feição cárstica ou pseudocárstica que possui altura da entrada maior que seu desenvolvimento linear (A > PH). Os abrigos que não possuem característica de ambiente subterrâneo não devem ser considerados como cavidade natural subterrânea, não obstante serem objeto de estudos arqueológicos pelo órgão competente.

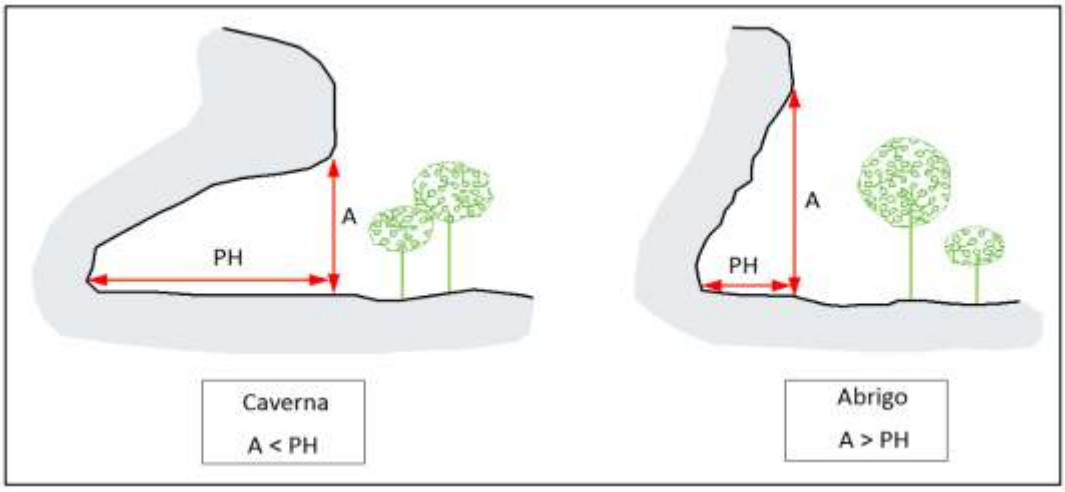


Figura. *Convenção espeleométrica para a diferenciação de abrigo e caverna, segundo Chabert & Watson (1981). Fonte: Workshop de Espeleometria, 2013.*

(...)

4.9. Cavidade natural subterrânea: Para os fins desta IS, entende-se por cavidade natural subterrânea "todo e qualquer espaço subterrâneo penetrável pelo ser humano, com ou sem abertura identificada, popularmente conhecido como caverna, gruta, lapa, toca, abismo, furna e buraco, incluindo seu ambiente, seu conteúdo

mineral e hídrico, as comunidades bióticas ali encontradas e o corpo rochoso onde as mesmas se inserem, desde que sua formação tenha sido por processos naturais, independentemente de suas dimensões ou do tipo de rocha encaixante" (conf. inciso I do art. 2º da Res. Conama nº 347/2004).

(...)

4.26. Reentrância: Feição natural cárstica ou pseudocárstica, acessível ou não ao ser humano, com características geomorfológicas específicas, tais como arcos e depósitos de tálus, sem características de ambiente subterrâneo, de variabilidade térmica e higrométrica típica do ambiente epígeo. Corresponde à interpenetrações rochosas normalmente erosivas, associadas a zonas de ruptura de relevo ou tálus. Apresenta desenvolvimento linear – DL maior que a altura da entrada da reentrância. Os depósitos químicos, clásticos e biológicos de possível valor científico ou cênico são ausentes ou pouco significativos. A função hidrológica, permanente ou intermitente (como gotejamentos ou escorrimentos) é ausente ou pouco expressiva. A reentrância não deverá ser considerada como cavidade natural subterrânea, uma vez que não se confunde com as cavidades com DL inferior a 5 metros, conforme previsto na IN MMA nº 2/2017, e não possuem características espeleogenéticas.

Assim, conforme evidenciado na IS-SISEMA 08/2017 (subitem 4.9) a definição de cavidades naturais utilizada neste estudo segue o que está definido no Decreto Federal nº 99.556, de 01 de outubro de 1990, sendo:

Art. 1º - Parágrafo único: Entende-se como cavidade natural subterrânea todo e qualquer espaço subterrâneo penetrável pelo homem, com ou sem abertura identificada, popularmente conhecido como caverna, incluindo seu ambiente, conteúdo mineral e hídrico, a fauna e a flora ali encontrados e o corpo rochoso onde os mesmos se inserem, desde que a sua formação haja ocorrido por processos naturais, independentemente de suas dimensões ou do tipo de rocha encaixante. Nesta designação estão incluídos todos os termos regionais, tais como gruta, lapa, toca, abismo, furna e buraco.

Que também vai de encontro com o que define o Decreto Federal nº 6.640, de 07 de novembro de 2008, sendo:

Art. 1º - Parágrafo único: Entende-se por cavidade natural subterrânea todo e qualquer espaço subterrâneo acessível pelo ser humano, com ou sem abertura identificada, popularmente conhecido como caverna, gruta, lapa, toca, abismo, furna ou buraco, incluindo seu ambiente, conteúdo mineral e hídrico, a fauna e a flora ali

encontrados e o corpo rochoso onde os mesmos se inserem, desde que tenham sido formados por processos naturais, independentemente de suas dimensões ou tipo de rocha encaixante.

Dessa forma os critérios utilizados na definição de feições espeleológicas (feições cársticas) em abrigo, abismo, cavidade natural subterrânea e feições exocársticas seguiu o que está delineado na IS-SISEMA 08/2017 (Rev. 01/18), mantendo a concordância de entendimento do estudo com os documentos de referência que orientaram sua elaboração.

Quando da evidenciação de alguma feição cárstica durante o caminhamento espeleológico em um primeiro momento faz-se uso das definições supracitadas para a diferenciação das estruturas. Alguns casos, a discrepância proporcional permite a diferenciação automática entre as estruturas, o que permite definir a necessidade de estudos de detalhamento conforme os termos de referência e legislação pertinente. Nestes casos é clara a diferenciação entre reentrâncias, abrigos, abismos e cavernas.

Nos casos em que permanece alguma dúvida, devido sobretudo as dimensões observadas, o critério inicial é verificar a relação entre altura (A) e projeção horizontal (PH), mesmo que, de forma preliminar, permite a definição do porte da estrutura. A partir deste ponto tratar-se-á então da avaliação dos parâmetros espeleométricos necessários a plena caracterização topométrica da estrutura. Sendo neste caso adotada a classificação da British Cave Research Association (BCRA), sendo essa também adotadas na IS-SISEMA 08/2017 (Rev. 01/18).

Os métodos espeleométricos utilizados consistem no levantamento da estrutura com o uso de trena, bússola, clinômetro e GPS, para definir a projeção horizontal, desenvolvimento linear, desníveis, área e volume da estrutura, e assim gerar o croqui e/ou mapeamento de acordo com a demanda e porte da estrutura, atendendo ao que estabelece a legislação.

No caso em questão não foram identificadas feições espeleológicas, ou estruturas que demandassem seu levantamento seja por croqui, ou mapeamento detalhado.

De forma complementar, neste estudo, procurou-se também destacar e descrever os aspectos bibliográficos e registros referentes ao contexto do ambiente cárstico que foi verificado. Estes pontos também procuram atender às exigências da legislação vigente e os termos de referência propostos para o licenciamento ambiental em áreas com potencial de ocorrência de feições cársticas/pseudocársticas, incluindo:

- Levantamento Bibliográfico;
- Avaliação do Potencial Espeleológico;
- Prospecção Espeleológica;
- Caracterização das Feições Cársticas;

2.1 Levantamento Bibliográfico

Na etapa preliminar de gabinete (realizada ao longo do período de execução deste trabalho), foram consultadas referências bibliográficas e dados cadastrais referentes ao patrimônio espeleológico, incluindo:

- Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas - CANIE (CECAV/ICMBio);
- Cadastro Nacional de Cavernas (Sociedade Brasileira de Espeleologia – SBE);
- Ocorrências registradas em levantamentos espeleológicos anteriores (consulta ao CANIE);

Estas consultas objetivaram a verificação de bases de dados sobre a existência de cavidades já descritas e relatadas na região do empreendimento. Esta pesquisa bibliográfica permitiu também a incorporação de importante acervo de informações referentes às características das feições cársticas existentes no mesmo contexto geológico e geomorfológico da área alvo de licenciamento.

Foram consultadas também as fontes bibliográficas existentes sobre a temática, incluindo:

- Estudos ambientais e trabalhos científicos anteriores (consulta ao CANIE);
- Publicações científicas de congressos, simpósios e livros;

Como subsídio para a compreensão dos fatores que pudessem condicionar o surgimento, manutenção e evolução de feições cársticas na região, sobretudo no que se relaciona aos aspectos geológicos e geomorfológicos, foram consultados também:

- Mapas planialtimétricos, hipsométricos e modelos digitais de elevação;
- Mapas geológicos;
- Mapas geomorfológicos;
- Mapas pedológicos.

Como documentação auxiliar a verificação dos dados espeleológicos locais a empresa dispôs de dados de caminhamento espeleológico já realizados na vizinhança do presente licenciamento. Estes dados elaborados para um projeto anterior, gerou grande acervo de dados de caminhamento espeleológico que abrangem a extensão do presente licenciamento, recobrindo toda sua área com densidade de caminhamentos adequada a sua plena verificação.

2.2 Avaliação do Potencial Espeleológico

Ainda na fase preliminar, dos trabalhos, foram consultadas as bases cartográficas estabelecidas pelo CECAV no Mapa de Potencialidade de Ocorrência de Cavernas no Brasil na escala 1:2.500.000 (CECAV-ICMBio, 2012). Este mapa define o potencial

espeleológico em todo o país, baseado em informações geológicas, conforme o trabalho científico de Jansen et al., 2014.

Com a avaliação e processamento destas informações, foi possível traçar em escala local, a cartografia de definição do potencial espeleológico em nível local. Esta informação será apresentada em itens a seguir, o que permitiu otimizar os esforços realizados na campanha de prospecção espeleológica.

Estabelecido o potencial espeleológico em nível local, foi possível, seguindo o embasamento teórico estabelecido pela comunidade científica pertinente (Piló & Auler, 2011), definir a densidade adequada da malha de caminhamento, para a plena cobertura da área de influência das estruturas em licenciamento. Dessa forma, sobre os terrenos mais propensos, o caminhamento espeleológico realizado foi adensado e demais extensões percorridas, para a plena verificação da possibilidade de ocorrência de feições espeleológicas.

2.3 Caracterização das Feições Cársticas

Após a realização desta etapa de campo procedeu-se ao tratamento dos dados obtidos. Foram avaliados os caminhamentos espeleológicos para verificar sua abrangência e cobertura, atendendo aos objetivos pretendidos e a densidade mínima estabelecida para atendimento a IS 08/2017.

Na apresentação dos resultados da prospecção espeleológica devem ser abordados os seguintes itens:

- Tamanho da Área Diretamente Afetada (ADA) e seu Raio de 250 metros;
- Densidade da malha de caminhamento e o percentual da ADA e seu entorno prospectados, justificando os valores adotados;
- Mapa de prospecção com linhas de caminhamento sobre imagem de satélite;
- Coordenadas e descrição dos pontos de controle do caminhamento espeleológico e feições espeleológicas detectadas;
- Mapa de pontos de controle e feições espeleológicas detectadas;
- Arquivo digital (shp, gtm e kml) com a trilha percorrida no caminhamento, em formato UTM e Datum Sirgas 2000;
- Mapa topográfico das cavidades naturais subterrâneas (precisão 4C ou 5D), **caso existam cavidades**;
- Mapa de projeção horizontal de cada cavidade acrescido do raio de 250 metros em poligonal convexa, sobre imagem de satélite, **caso existam cavidades;**
- Relatório fotográfico;

Sendo identificadas feições cársticas que não são consideradas cavidades naturais subterrâneas (abrigos), deve-se apresentar informações referentes a estas estruturas, sendo:

- Denominação da feição;
- Coordenadas geográficas obtidas na entrada principal (no ponto onde localiza-se a base topográfica "zero" da entrada da feição), com equipamento de GPS, em UTM, Datum SIRGAS 2000, a partir da captura de sinais advindos de um mínimo de 4 unidades bem distribuídas na constelação dos satélites, com erro máximo de 15 m (erro ideal de 3 m, preferencial até 10 m);
- Altitude;
- Descrição das entradas e formas de acessos;
- Registro fotográfico;
- Croqui em nível de detalhamento BRCA - 2C;
- Dados de identificação de proprietário da área onde a feição está inserida, caso encontre-se fora da área do empreendimento.

No levantamento topográfico e cálculo espeleométricos das estruturas deverão ser considerados os aspectos pertinentes ao cálculo da projeção horizontal e base topográfica zero da estrutura representada. Procura-se destacar, também, nesta fase, através da descrição textual e registro fotográfico, as evidências de estruturas mais relevantes ou não ao desenvolvimento de feições cársticas e pseudocársticas na área, sempre acompanhada da interpretação geomorfológica para reforçar suas características.

3 LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO

3.1 Unidade Espeleológica

A área em questão encontra-se inserida no contexto geotectônico da porção centro sul do Quadrilátero Ferrífero (QF), sendo este considerado como uma das mais importantes províncias minerais do Brasil, devendo-se este destaque, principalmente as jazidas de ferro e ouro em seu território. Corresponde a uma área de 7.200 Km^2 com expressivo levantamento cartográfico planialtimétrico e geológico alimentado pelo grande número de estudos já realizados, e que servem de base para o estudo hora desenvolvido.

Segundo as informações estabelecidas em Oliveira et al. (2011) a região do Quadrilátero Ferrífero corresponde à unidade espeleológica denominada por estes autores como **Unidade Espeleológica Quadrilátero Ferrífero – Conceição (UEQF-C)**, seguindo o sentido e critério estabelecido pela IN02/2009 MMA.

Esta unidade espeleológica compartimenta-se em dez (10) unidades geomorfológicas que incluem na sua individualização, atributos de caráter local e regional, favoráveis a existência de patrimônio espeleológico, em condições específicas do seu contexto físico.

3.1.1 Unidade Espeleológica Quadrilátero Ferrífero - Conceição

A UEQF-C anteriormente designada como Unidade Espeleológica do Quadrilátero Ferrífero por Auler et al. (2001), passou a incorporar a região de Conceição do Mato Dentro no trabalho de Oliveira et al. (2011), uma vez que esta região possui continuidade física com a extremidade norte do quadrilátero, além da semelhante idade entre estas rochas que compõe o arcabouço estratigráfico regional.

No que se relaciona a geologia da região o Quadrilátero Ferrífero (QF) compreende a porção centro-sul do Cráton do São Francisco (Almeida, 1977) que consiste em uma porção mais antiga da crosta, parcialmente coberta por sequencias de idade paleo a mesoproterozóica (Dorr, 1969, Marshak & e Alkmin, 1989; Alkmim & Marshak, 1998).

3.1.1.1 Geologia

No arcabouço estratigráfico do QF podem ser individualizadas cinco grandes unidades: o embasamento que se constitui de terrenos granito-gnáissicos arqueanos, o Supergrupo Rio das Velhas que corresponde a sequencias metavulcanossedimentares, o Supergrupo Minas integrando unidades metassedimentares clásticas e químicas, além do Grupo Itacolomi e Supergrupo Espinhaço constituídos por litologias de origem metassedimentar clástica.

Os terrenos arqueanos compreendem diversos complexos granito-gnáissicos distribuídos no interior e periferia do QF. Esta unidade ainda e cortada por intrusões graníticas arqueanas, meso e paleoproterozóica. Intercalando os diferentes domos representados por estas rochas, ocorrem sequencias supracrustais do Supergrupo Rio das Velhas de origem metavulcânica caracterizando terrenos greenstone belt e do Supergrupo Minas com sequencias típicas de bacias sedimentares marinhas a transicionais.

A região em estudo compreende a porção centro-oeste do QF recebendo a toponímia de Serra da Moeda. Maiores detalhes da caracterização espacial desta porção do QF será explicitada no item 3.3 – Unidade Geomorfológica Monlevade Tratando-se no momento de sua compartimentação estratigráfica específica, desde as bordas da serra (tanto a leste, quanto a oeste) unidades litológicas integrantes do Supergrupo Minas, sustentando as escarpas serranas e compreendendo o substrato rochoso dos vales fluviais.

De maior importância para o contexto geológico, favorável à geração e manutenção de estruturas cársticas as unidades do Supegrupo Minas constituem-se nas de maior relevância. Segundo a definição clássica (Dorr, 1969) este supergrupo, de idade paleoproterozóica, apresenta subdivisão em quatro grandes grupos, sendo estes da base para o topo Tamanduá, Caraça, Itabira, Piracicaba e Sabará.

Na região o Grupo Tamanduá encontra-se suprimido. No entanto é representado por uma sequência de quartzito, filito, xisto quartzoso e argiloso, itabirito filítico e dolomítico, conglomerado e quartzito grosseiro. Na base ocorre o Grupo Caraça constituído essencialmente por sedimentos clásticos subdivididos em duas formações: a Formação

Moeda – na base, composta por quartzito, conglomerado e filito quartzoso, e a Formação Batatal compreende filito, metachert e lentes de formação ferrífera.

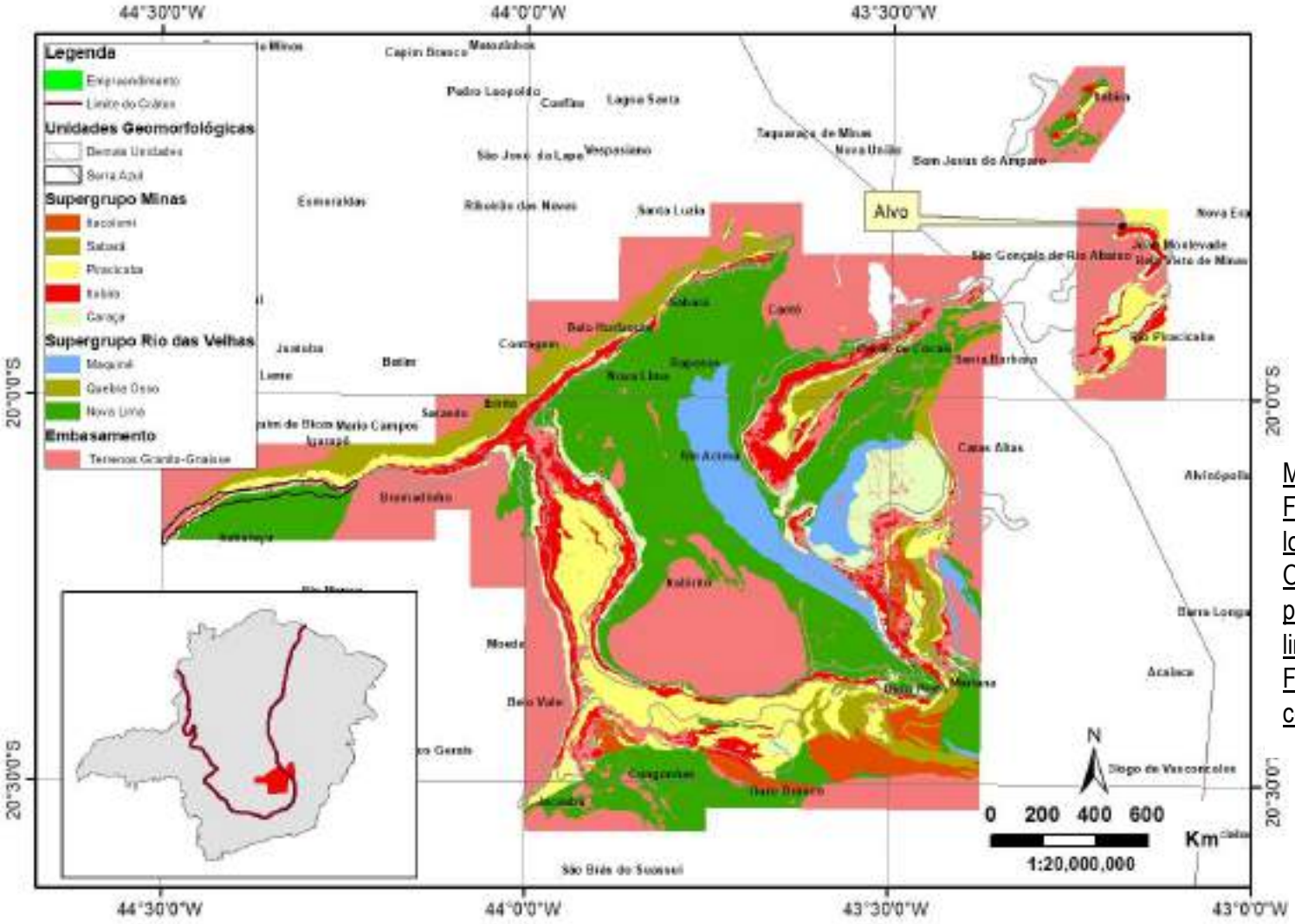
O Grupo Itabira integra uma associação de metassedimentos clastoquímicos, subdividos nas formações Cauê e Gandarela. A formação Cauê é caracterizada por conter formação ferrífera do tipo Lago Superior (itabirito, itabirito dolomítico, itabirito anfibolítico), filito e horizontes manganesíferos. A Formação Gandarela é composta por rochas carbonáticas, mármores e filitos carbonáticos.

O Grupo Piracicaba compreende quatro formações. A Formação Cercadinho apresenta sequencias de quartzito ferruginoso, filito ferruginoso, filito, quartzito e intercalações de dolomito. A Formação Fecho do Funil destaca-se pela presença maciça de rochas carbonáticas com associações de filito. A Formação Taboões de composição essencialmente quartzítica. E a Formação Barreiro com filito e filito grafitoso.

No topo da unidade ocorre o Grupo Sabará de constituição metavulcanossedimentar constituída de xisto com intercalação de metagrauvaca, quartzito, quartzito feldspático, quartzito ferruginoso, formação ferrífera e metaconglomerado.

O Grupo Sabará não ocorre na área em estudo, assim como demais unidades sobrepostas representadas pelo Grupo Itacolomi (quartzito, filito e microconglomerado intercalado), e Formação Santo Antônio (quartzito sericítico com lentes de conglomerado polimítico e filito). E assentando-se de forma discordante sobre estas unidades podem ocorrer depósitos clásticos do Supergrupo Espinhaço.

Recobrindo este conjunto litoestratigráfico ocorre considerável conjunto de coberturas sedimentares fanerozóicas. Estes depósitos destacam-se em toda a UEQF-C com depósitos de cangas, sedimentos terrígenos fluviais e lacustres, relacionados a coberturas lateríticas de idade Terciária. Os depósitos de canga associados a esta unidade correspondem ao principal condicionador da espeleogênese associada aos depósitos de ferro lateríticos.



Mapa Geológico do Quadrilátero Ferrífero com destaque para a localização da Serra da Moeda. O mapa de detalhe integra a posição do QF em relação aos limites do Cráton do São Francisco. A Legenda expressa a compartimentação estratigráfica.

3.1.1.2 Litologia Hospedeira de Cavernas no QF

A definição mais atualizada do que constitui a canga foi atribuída por Dorr (1969) a classificando em quatro tipos:

- **Canga Detrítica:** corresponde a uma rocha rica em ferro, de origem detrítica e formada pela litificação de seus fragmentos, geralmente itabiritos, minério de alto teor e em menor proporção quartzito e filito, derivados das rochas subjacentes e adjacentes aos itabiritos;
- **Canga Estruturada:** menos representativa por sua baixa distribuição espacial. Não corresponde a canga propriamente dita, mas ao itabirito intemperizado e limonitizado, e devido ao seu aspecto físico semelhante recebeu a denominação;
- **Canga Química:** aplica-se a canga com reduzida quantidade de fragmentos e expressiva quantidade de limonita. Por sua constituição característica e mais aluminosa e se apresenta preferencialmente em encostas suaves;
- **Canga Rica:** corresponde a rocha com fragmentos de composição essencialmente hematítica de conteúdo de ferro superior a 64%.

Os diferentes horizontes de canga e sua interação constituem-se no principal conjunto litológico que abriga cavidades na região do QF. Importantes ocorrências cársticas são relatadas em outras rochas desta unidade espeleológica como quartzito, dolomito e filito (Oliveira, 2011). No entanto maior destaque e acervo numérico mais expressivo de estruturas são relacionados aos depósitos de canga de grande abrangência em todo o QF.

Ainda como litologias sobre as quais se apresentam cavidades no QF encontra-se referências de cavidades em rochas itabiríticas e dolomíticas. As rochas itabiríticas apresentam características espeleogenéticas similares as que ocorrem nos depósitos de canga constituindo-se na pseudocarstificação em rochas ferruginosas. O carste formado nas rochas dolomíticas corresponde ao sistema cárstico de rochas químicas de origem carbonáticas que corresponde ao processo espeleogenético tradicional.

3.1.1.3 Espeleogênese Cavernas em Canga no QF

No que se refere à espeleogênese das cavernas existentes neste grupo de rochas suas principais características residem em sua maior proximidade com a superfície e pequeno desenvolvimento, dificilmente ultrapassando os 30 metros de projeção horizontal. Estes fatores, também estão entre os principais diferenciadores destas estruturas em relação às cavernas existentes em rochas carbonáticas, geralmente com maior desenvolvimento e maiores profundidades, podendo até apresentar drenagens predominantemente subterrâneas tornando-as mais susceptíveis a alterações ambientais.

As cavidades existentes nestas rochas também apresentam divergência em relação aos principais atributos que condicionam a espeleogênese, com a presença de rocha solúvel e elevado grau de diaclasamento (Karmann et al. 1979). Estas coberturas diferenciam-se das demais litologias presentes (siliciclásticas e carbonáticas) por não terem sido afetadas

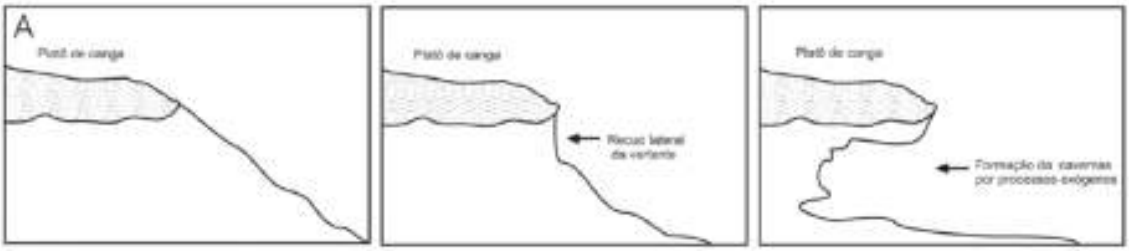
por eventos tectônicos dos ciclos transamazônico e brasiliano presentes e evidentes no QF, bem como em todas as demais Unidades e Províncias Espeleológicas do país (Karmann & Sanches, 1979), constituem-se em depósitos relativamente recentes no tempo geológico (terciário).

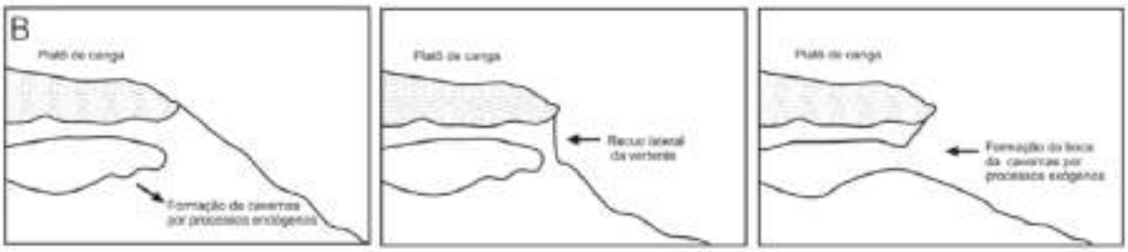
As estruturas observadas, em parte condicionantes das cavidades presentes correspondem à reativação de estruturas pretéritas arqueanas e proterozóicas. Embora estas estruturas pretéritas condicionem parte das cavidades presentes, a maioria observada apresenta estruturação associada a erosão remontante das bordas dos platôs, uma vez que estas litologias se apresentam como uma carapaça inerte ao intemperismo químico e resistente ao intemperismo mecânico (Dorr, 1969).

Neste sentido, a gênese destas cavidades (Piló & Auler, 2005; Piló, 2005; Auler, 2005; e Simmons, 1963) está associada a duas etapas. Uma etapa inicial corresponde a incidência de processos dissolutivos (químicos) e o seguinte com a ação de processos erosivos (físicos). A primeira fase é de caráter endógeno, envolvendo reações químicas na massa rochosa na zona freática, podendo ainda ocorrer influência de agentes microbiológicos (McFarlane & Twidale, 1987), promove a geração de zonas de alta porosidade.

Posterior a esta fase, o material friável resultante será lixiviado para o exterior através de processos de *piping*, ou semelhante. Este processo tem início na zona freática e pode ter continuidade na zona vadosa quando o *piping* for favorecido. Este processo se dá de forma preferencial nas bordas de topos de serras, áreas de quebra acentuada do relevo e encostas íngremes onde o gradiente do lençol freático é mais pronunciado, o que resulta em uma maior velocidade da água subterrânea e concomitante maior capacidade erosiva da mesma. Atingindo a superfície os processos físicos são acentuados.

Esta associação de processos e o consequente transporte de material, aliada ao abatimento de blocos, são responsáveis pela maior parte da morfologia observada em cavernas de minério de ferro estudadas.

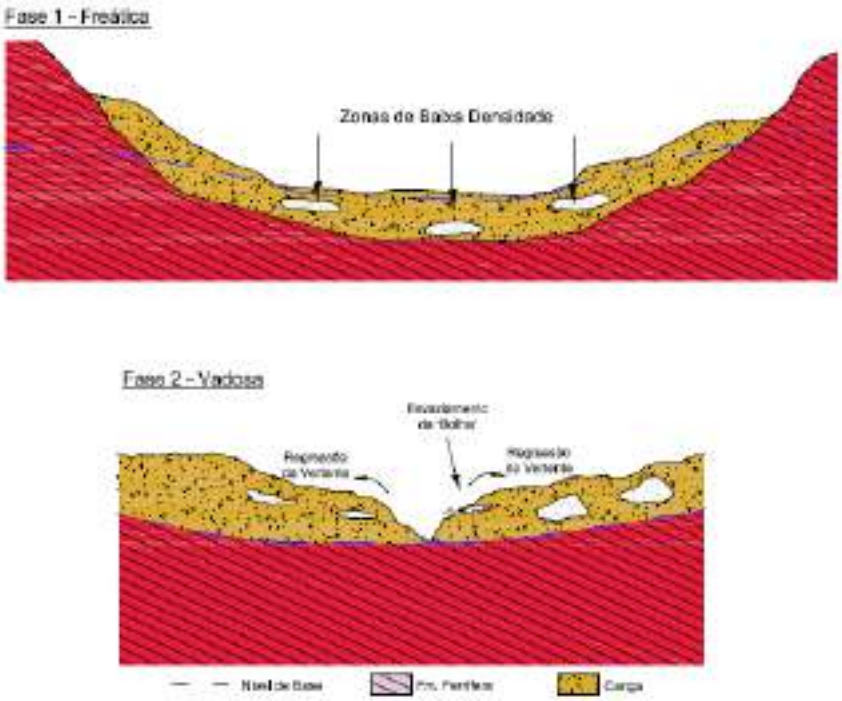




(A) Processo genético de cavidades geradas a partir de processos exógenos (erosivos), onde o substrato subjacente a canga é lateralmente erodida; (B) Processo genético de cavidades formadas por processos endógenos (dissolução), onde zona de contato entre o itabirito e a canga sofre processo de dissolução. Segundo (Stavale, 2007).

Segundo Calux & Cassimiro in Ruchkys (Org) et al., (2015) as cavernas ferríferas são predominantemente baixas e estreitas. Auler et al. (2014) sugerem que a gênese destas cavernas ocorre em ambiente hipogênico (saturado). As cavernas se formariam no interior do maciço, em câmaras isoladas abaixo do nível freático.

A evolução da paisagem por movimentos epirogenéticos e isostáticos favoreceriam o rebaixamento dos níveis de base e o incremento dos processos erosivos, que resultariam na interceptação dessas câmaras coalescentes. Calux (2013) e Dutra (2013) sugerem outros modelos para a gênese destas cavernas, à exceção dos modelos genéticos fluviais ou que envolvem oscilação do lençol freático, a hipogênia é dominante.



Modelo proposto por Calux (2013) in Ruchkys et al. (2015): a formação da caverna inicia-se em ambiente saturado com desenvolvimento tardio relacionado a interceptação das cavidades oclusas por processos de regressão a remontante.

3.2 UNIDADE GEOMORFOLÓGICA

3.2.1 Abordagem e Conceituação

A metodologia de classificação de cavidades naturais subterrâneas encontra-se estabelecida no Decreto Federal nº 6.640/2008 (proteção de cavidades naturais subterrâneas no território brasileiro) indicando que sejam classificadas segundo o seu grau de relevância a partir da avaliação de seus atributos biológicos, físicos e socioeconômicos no enfoque local e regional.

A IN 02/2009 MMA regulamentada o decreto anterior indica que o enfoque em **caráter local** deve considerar a "**unidade geomorfológica**", expressamente compreendida, como aquela que apresenta continuidade espacial e que contempla, no mínimo, a área de influência da cavidade (art.14 §2). No **enfoque regional** leva em consideração o cenário da "**unidade espeleológica**", formalmente definida como "área com homogeneidade fisiográfica podendo congregar diversas formas de relevo cárstico e pseudocárstico delimitada por um conjunto de fatores ambientais específicos para a sua formação" (art. 14 §3).

De forma generalista a aplicação deste conceito para a variada gama de ambientes cársticos e pseudocársticos é de extrema dificuldade. As diferentes gêneses de ambientes cársticos que vão desde o tipo litológico, passando pelo contexto geomorfológico e ambiente climático em que se inserem, correspondem a fatores regionais, e os aspectos biológicos e socioeconômicos são de caráter local. A variável escala de representatividade, compreende um dos fatores primordiais para o tratamento das informações espeleológicas do contexto em duas instâncias diferentes.

Uma primeira instancia consiste na abordagem regional, incluindo as informações das unidades espeleológica e geomorfológica. Esta abordagem permite estabelecer a definição preliminar da área encontrar-se em ambiente favorável ao desenvolvimento e manutenção de feições cársticas integrando-se ao acervo cárstico/pseudocárstico da unidade espeleológica em que se insere.

3.2.2 Delimitação das Unidades Geomorfológicas

A delimitação das unidades geomorfológicas (UGs) teve como base as determinações estabelecidas no Decreto nº 99.956/90, e alteradas conforme a redação dada pelo Decreto nº 6.640/08 (art. 5 § 3).

O principal critério para a definição da área de abrangência de cada unidade geomorfológica é litológico-fisiográfico. Aliado a avaliação da continuidade espacial por mapas geológicos e hipsométricos, imagem de satélite, ortofoto de alta resolução e da rede hidrográfica.

Pela base litológica-fisiográfica definiu-se as principais unidades geológicas capazes de abrigar estruturas cársticas e pseudocársticas. Estas unidades correspondem

especificamente a rochas integrantes do Supergrupo Minas, de forma mais restritiva as formações Moeda, Cauê e Gandarela e coberturas lateríticas associadas.

De forma a definir a continuidade espacial, foram observados os dados hipsométricos e da rede de drenagens criando a compartimentação das diferentes UGs. Entre estas estruturas limitantes são consideradas bacias fluviais, planícies de inundação, entre outras, e criando intervalos naturais entre as UGs.

Integrando a UEQF-C, Oliveira et al. (2011) identificaram dez UGs segundo os conceitos estabelecidos pela IN 02/2009:

> *"... análises referentes ao enfoque local são delimitadas pela unidade geomorfológica que apresente continuidade espacial podendo abranger feições como serras, morrotes ou sistema cárstico o que for mais restritivo em termos de área desde que contemplada pela área de influência da cavidade..."* (art. 14 §1).

Na UEQF-C são relatadas as Unidades Geomorfológicas da Serra da Serpentina, Itabira, Serra da Piedade, Morrarias de Dom Bosco, Serra da Gandarela, Serra de Ouro Preto-Antônio Pereira, Escapa Oriental do Caraça, Serra Azul, Serra do Curral – Moeda e Monlevade sendo está na qual se insere a área do empreendimento em estudo.

3.3 Unidade Geomorfológica Monlevade

Esta unidade geomorfológica (UG) localiza-se a sul da UG Itabira em contexto geomorfológico semelhante. Compreende as extensões serranas que abrangem o setor NE do QF, próximo aos municípios de João Monlevade (N), São Gonçalo do Rio Abaixo (W) e Rio Piracicaba (SE), seguindo até a cidade de Costa Lacerda a sul.

Este seguimento do QF corresponde a um trecho de serra isolado do contexto geral desta unidade espeleológica. Apresenta cerca de 20 km de extensão e seus limites são marcados pelas planícies fluviais dos rios Piracicaba e Santa Bárbara, localizados, respectivamente em suas extremidades sul/leste e norte, respectivamente.

Suas elevações máximas situam-se em torno de 1.000 m podendo atingir até 1.300, enquanto seu entorno em geral não passa de cotas da ordem de 600 a 800 m de altitude. Esta UG tem sua compartimentação geomorfológica condicionada a diferentes fatores litoestruturais, onde as diferentes declividades das vertentes e de altimetria estritamente relacionadas à variação litológica geram o modelado do relevo. Este controle é marcante, onde apresenta feições como sinclinal alçado, representados pelo Sinclinal do Andrade com cristas do tipo hogback ao longo de todo o alinhamento serrano.

Toda a extensão da serra é sustentada mais expressivamente por rochas itabiríticas e hematíticas da Formação Cauê (Grupo Itabira – Supergrupo Minas) onde sua feição

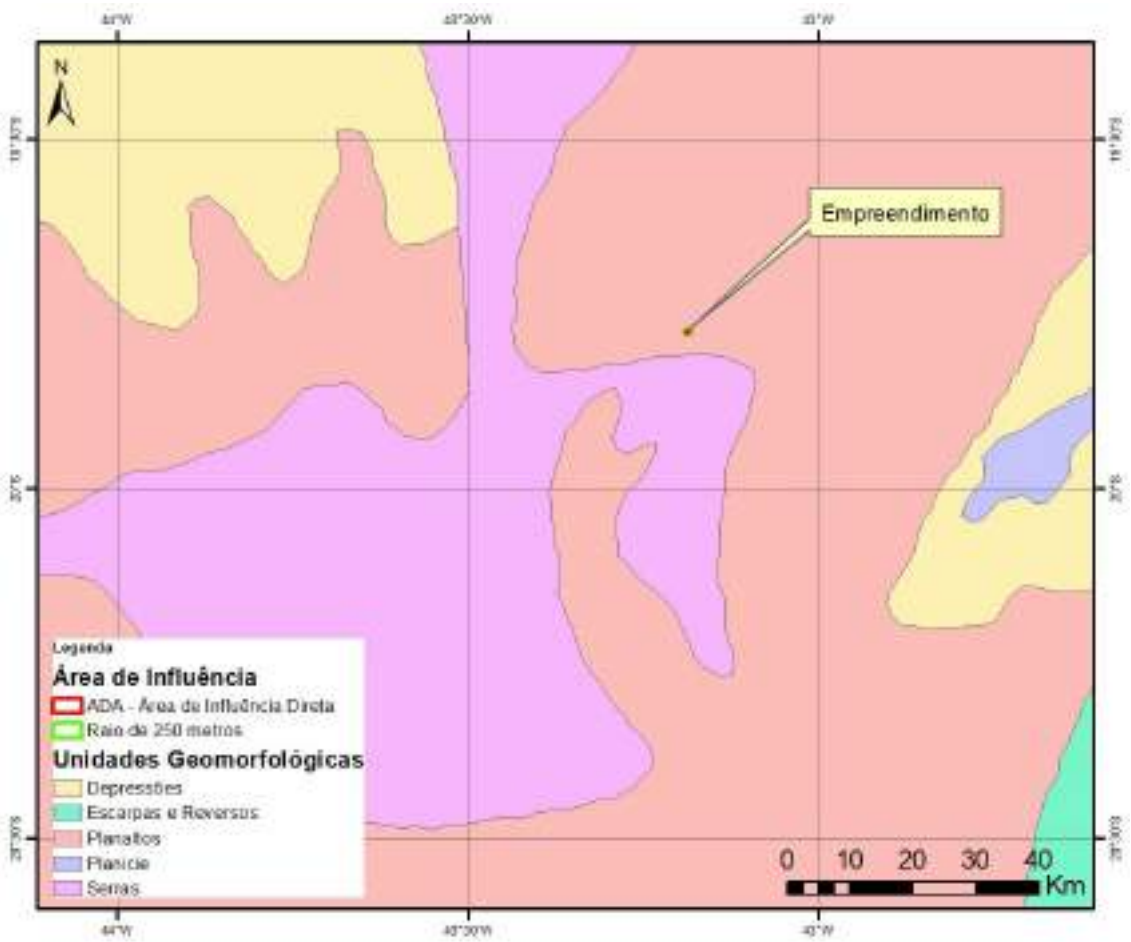
morfoestrutural representa basicamente as cristas mais elevadas, onde as vertentes externas apresentam as litologias mais antigas (expressivamente quartzitos da Formação Moeda) e as vertentes internas representadas por rochas metassedimentares do Grupo Piracicaba.

A morfoescultura local principal é controlada principalmente por fatores estruturais da configuração das unidades litológicas e dos diferentes níveis de alteração das rochas. O condicionamento das vertentes externas do sinclinal encontra-se com perfil escarpado representando os pontos de ruptura da estrutura frente ao esforço flexural. Estes pontos de ruptura consistem em hogbacks que representam uma barreira física praticamente intransponível ao longo do alinhamento principal.

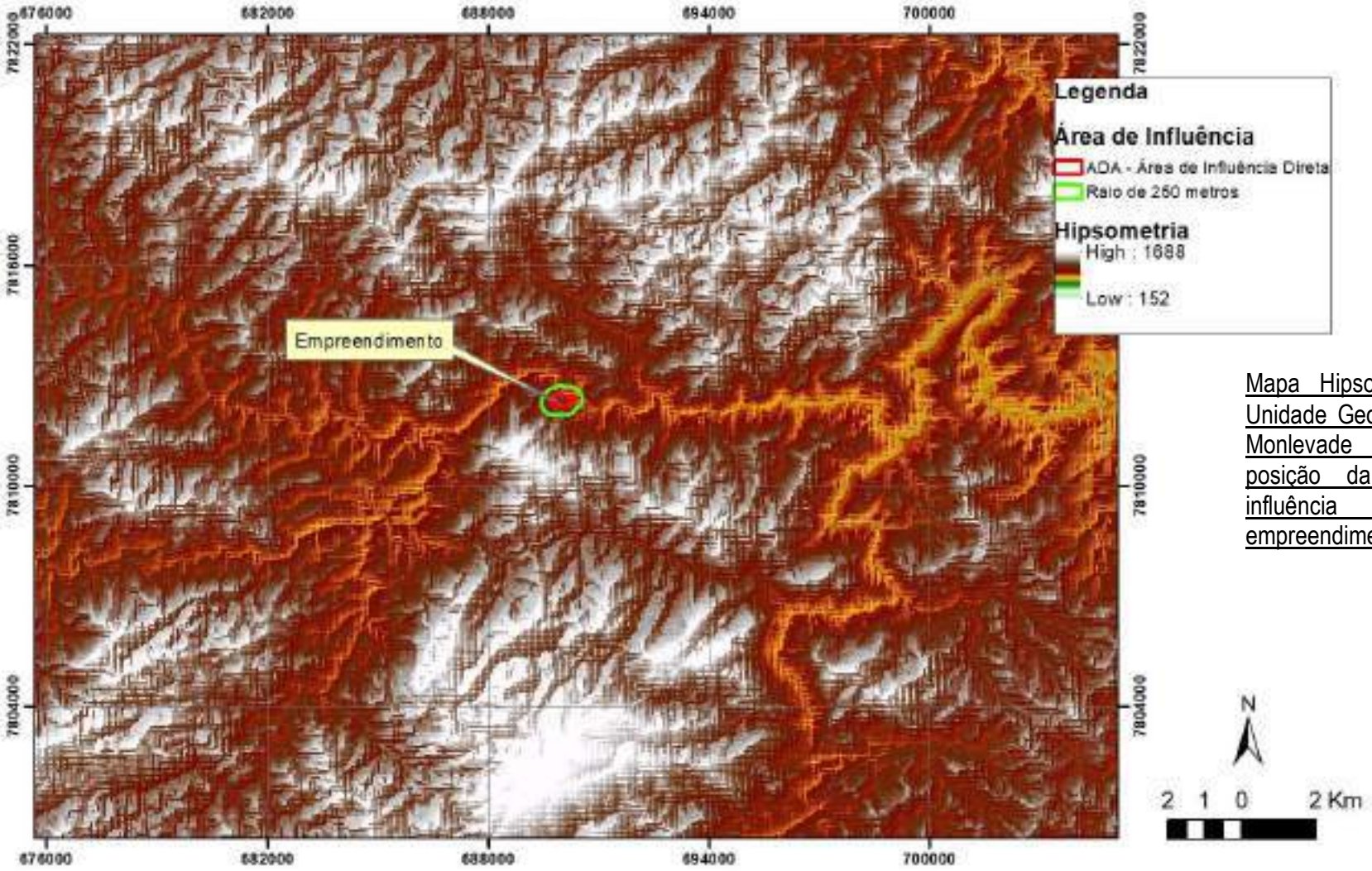
As vertentes internas alçadas pelos esforços impostos apresentam-se flexionadas em direção ao eixo da estrutura, exibindo, à medida que se caminha nesta direção, unidades superiores da coluna estratigráfica regional.

Associado a este contexto estrutural, os materiais em grande maioria são de constituição semicompacta a friável, o que promove a geração e manutenção do perfil do terreno com escarpas elevadas e de reduzida erosão. Exceção a esta condição pode ser observada onde os processos erosivos foram mais incidentes promovendo a formação de ravinas e voçorocas com desníveis abruptos nas porções internas do sinclinal sustentadas por rochas do Grupo Piracicaba.

Depósitos eluviais e detrito-coluvionares são restritamente observados ao longo de toda a escarpas serranas avançando desde as áreas elevadas até as porções medianas das encostas. Ao longo das baixas vertentes estes depósitos ocorrem como restritas carapaças lateríticas de reduzida espessura. Estes depósitos lateríticos consolidados representam antigas corridas de detritos.



Compartimentação geomorfológica da região.



Mapa Hipsométrico da Unidade Geomorfológica Monlevade exibindo a posição da área de influência do empreendimento.

4 AVALIAÇÃO DO POTENCIAL ESPELEOLÓGICO

Para a verificação do potencial espeleológico da região de inserção do empreendimento, após a verificação prévia dos cadastros oficiais sobre cavidades foi realizada a prospecção espeleológica através dos trabalhos de caminhamento espeleológico em toda a ADA do licenciamento acrescida de um raio de 250 m. No caso encontrada de evidenciação de alguma cavidade adotou-se os procedimentos de caracterização e análise de relevância, conforme a IN 02/2009 MMA e a IS-SEMAD 08/2017 (Rev. 01/18).

4.1 Procedimento

A prospecção espeleológica da ADA e seu raio de 250 metros foi realizada através do caminhamento espeleológico verificando a possibilidade da existência de cavidades naturais na área do empreendimento, bem como evidências estruturais e geomorfológicas favoráveis a geração/manutenção de feições cársticas e pseudocársticas.

Na fase preliminar foram avaliados os dados bibliográficos existentes sobre a fundamentação teórica do desenvolvimento e manutenção de feições cársticas/pseudocársticas em canga/itabirito e dolomito, a caracterização das Unidades Espeleológica e Geomorfológica da região de abrangência da ADA e seu raio de 250 m, segundo os critérios da IN 02/2009 MMA, e a verificação da existência de cavidades na região, já integradas à Base de Dados Geoespacializados das Cavernas do Brasil – CECAV/ICMBio (CANIE).

4.2 Avaliação do Acervo Bibliográfico

Conforme estabelecido no trabalho de Oliveira et al. (2011), a área alvo do presente licenciamento encontra-se inserida na Unidade Geomorfológica Monlevade, sendo a caracterização desta unidade já descrita no Item 3.3.

Como etapa preliminar foi avaliada as informações mais recentes quanto à genética cárstica desenvolvida em rochas itabiríticas e coberturas lateríticas associadas. Nesta avaliação foram ressaltados os aspectos condicionadores e geradores de cavidades em depósitos ferríferos, sendo explicitados no Item 3.1.1.3.

Durante a fase de tratamento e análise dos dados bibliográficos existentes, foram ainda analisadas as informações do CANIE, ressaltando que esta base é atualizada constantemente, sendo a última atualização realizada em 30 de dezembro de 2022 (última atualização).

Entre os dados existentes na última atualização da base de dados do CANIE existem cavidades cadastradas, e que se encontram a uma distância mínima de 0,84 km da ADA, vide figura a seguir. Portanto as atividades pretendidas pelo empreendimento não são capazes de interferir nas cavidades cadastradas.

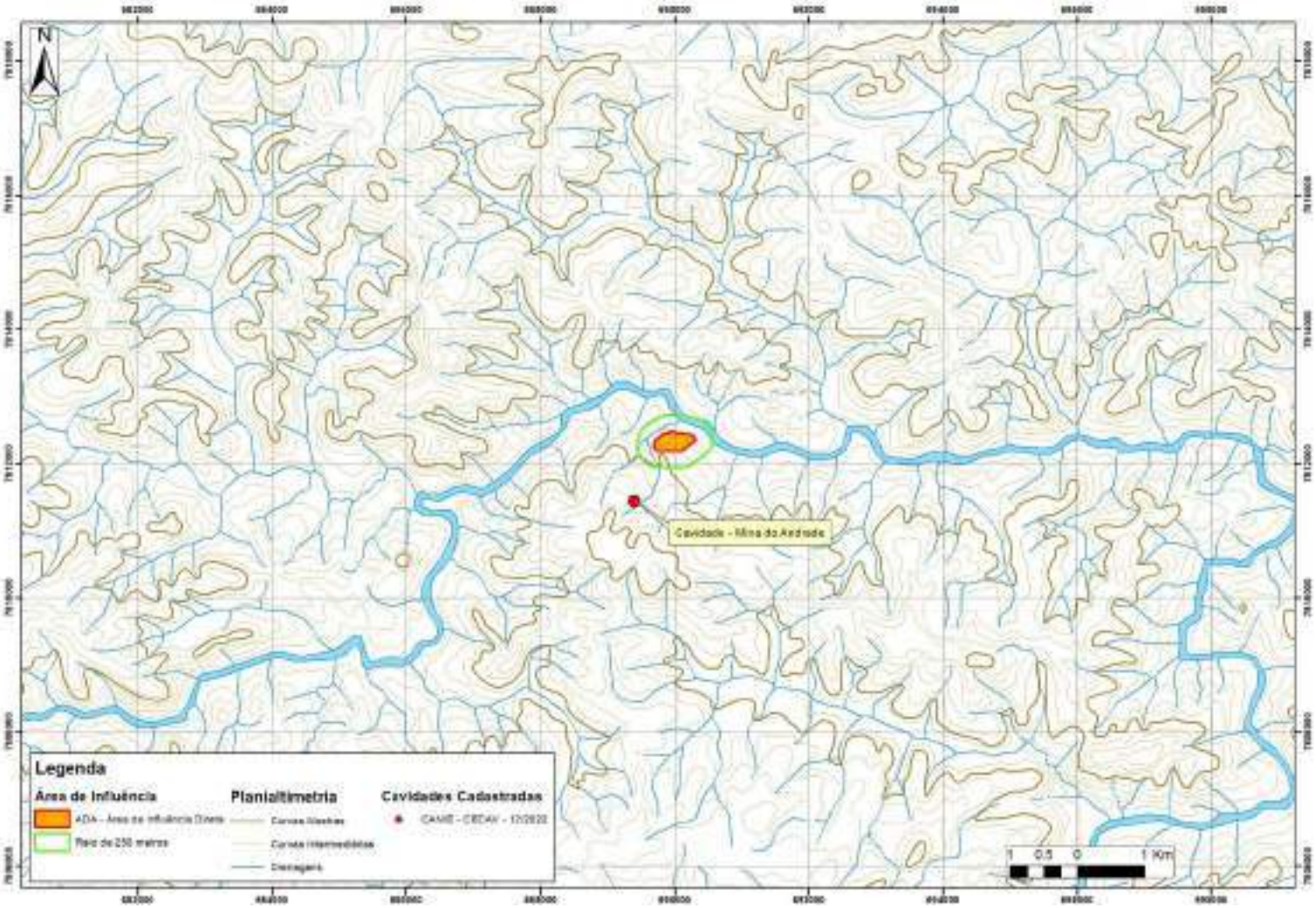
Em vista da grande representatividade dos dados que constam na base de dados (existem 11.029 cavidades cadastradas no estado de Minas Gerais), e atualização constante, este cadastro constitui-se no referencial oficial das cavidades existentes em todo o estado, e no país (a Sociedade Brasileira de Espeleologia - SBE possui um cadastro restrito somente aos membros

da sociedade). Ressalta-se ainda que desde o ano de 2010 quando os estudos espeleológicos para licenciamento se tornaram mais relevantes foram incluídas 8.107 cavidades somente no que corresponde ao território do estado de Minas Gerais Esta informação reforça o empenho e dedicação dos profissionais desta área de conhecimento em levantar e caracterizar o acervo espeleológico nacional. Deve-se ainda dar o devido crédito as empresas em seus esforços de estudos ambientais para o licenciamento de seus empreendimentos como agentes financiadores deste processo, sem o qual não seria possível o expressivo avanço no conhecimento do acervo espeleológico de Minas Gerais e do Brasil.

Este progressivo aumento no conhecimento do acervo espeleológico local é extremamente relevante para a redução da probabilidade de novas descobertas. Grandes extensões da região já foram extensivamente avaliadas, em diversos processos de licenciamento ambiental promovidos pelos empreendedores e empreendimento instalados, através do trabalho das equipes de espeleólogos/prospectores espeleológicos, além de pesquisas espeleológicas de cunho científico.

Até o presente momento, todos os esforços empreendidos neste sentido, resultaram no expressivo conhecimento do acervo espeleológico da região, indicando esta alta densidade de cavidades. Considerando um raio de 10 km do empreendimento existe uma única cavidade cadastrada, que se encontram a uma distância mínima de 0,84 km do empreendimento.

Este amplo esforço na região é no presente momento fator limitante para um número expressivo de novas descobertas, no entanto todas as medidas cabíveis foram tomadas para plena verificação da área de influência do empreendimento procurando ressaltar a presença de feições cársticas/pseudocársticas.



Cavidades cadastradas no CECAV e coincidentes com a AID do empreendimento.

No contexto da unidade espeleológica abordado no item 3.1.1, o potencial da área em licenciamento é favorável a presença de feições cársticas/pseudocársticas típicas de canga/itabirito (associadas ao Supergrupo Minas), uma vez que estas litologias se encontram presentes nas imediações do presente licenciamento.

Segundo este critério o conhecimento atual do patrimônio espeleológico brasileiro nestas litologias, e sua abrangência local constituem-se em fatores redutores do potencial da região. Segundo o nível atual de conhecimento do patrimônio espeleológico brasileiro existente, e a estimativa do potencial, ainda desconhecido, está expresso na tabela abaixo:

Segundo os dados disponíveis, as cavidades em carbonatos constituem-se no principal acervo de cavidades existente e com potencial futuro. Esta litologia ocorre na região das instalações de apoio e de beneficiamento do empreendimento. Exposições desta litologia são observadas na região, no entanto são exposições de reduzida expressão superficial, não evidenciando o real potencial desta litologia na região.

Em relação ao acervo conhecido, as cavidades em quartzito/arenito têm expressão reduzida. No entanto seu potencial futuro para prospecções é elevado. Em função da compartimentação geológica da região esta unidade não ocorre na vizinhança imediata do empreendimento.

Estimativa do potencial espeleológico brasileiro em relação a cavernas conhecidas e sua respectiva litologia (Piló & Auler, 2005) com atualização dos dados do CANIE-CECAV.

Litologia	Nº de cavernas conhecidas	Provável potencial (cavernas ainda não conhecidas)	Porcentagem de cavernas conhecidas
Carbonatos	6.231	> 150.000	< 6.05%
Quartzitos/Arenitos	1.428	> 100.000	< 2,08%
Minério de Ferro/canga	1.937	> 10.000	< 28,21%
Outras Litologias	1.307	> 50.000	< 3,80%

O acervo espeleológico associado a canga/itabirito corresponde ao patrimônio mais amplamente conhecido em relação ao potencial prospectivo. Este maior conhecimento é devido principalmente ao grande esforço empreendido pela cadeia produtiva mineral, em busca de conhecimento para subsidiar os licenciamentos ambientais de seus empreendimentos e garantir a preservação do patrimônio espeleológico nacional relevante.

No entanto este maior conhecimento do patrimônio espeleológico canga/itabirito apresenta-se localmente como fator negativo a evidenciação e descoberta de novas feições cársticas/pseudocársticas na região. Os terrenos da Unidade Espeleológica Quadrilátero Ferrífero atualmente são amplamente prospectados e percorridos em toda a

sua extensão (incluindo os limites do empreendimento) de forma a evidenciar este potencial espeleológico nas porções de terreno natural presentes, frente às atividades de lavra implantadas. Assim o potencial para existência de cavidades nesta litologia, neste empreendimento deve permanecer em avaliação.

O potencial prospectável de cavidades em outras litologias é restrito em relação ao acervo conhecido, implicando em grande potencial para o futuro. Fator este importante em nível local, uma vez que as litologias reconhecidamente capazes de abrigar feições cársticas são recorrentes na região de inserção do empreendimento, ou suas condições geomorfológicas são favoráveis.

Ainda entre os dados bibliográficos, o contexto geomorfológico local, na figura da Unidade Geomorfológica Monlevade, seu conjunto horográfico é favorável à existência de cavidades nas faixas de terreno serrano, abrangidos pelas litológicas pertencentes às Formações Cauê e depósitos de canga desenvolvidas sobre estas unidades e sobre as encostas da serra (também quando estes depósitos lateríticos se desenvolvem sobre as demais extensões de terrenos).

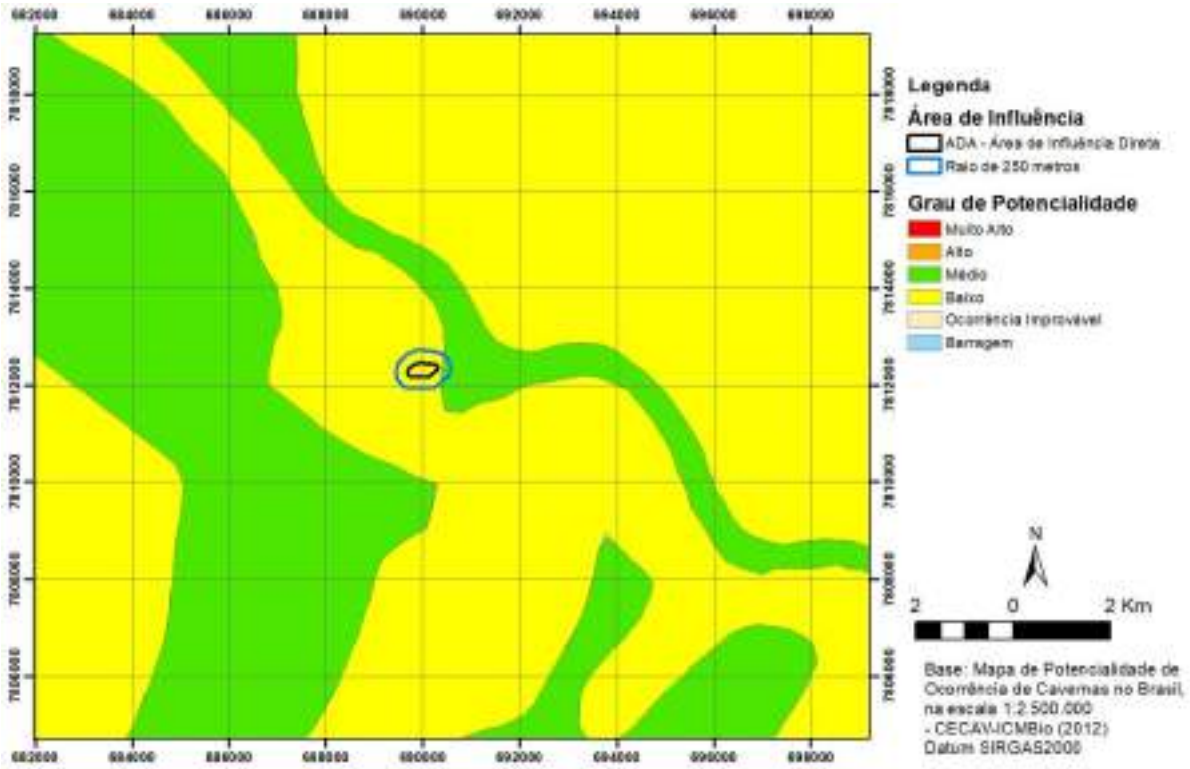
4.3 Mapa de Potencialidade de Ocorrências de Cavernas no Brasil (Escala 1:2.500.000)

Segundo o Mapa de Potencialidade de Ocorrência de Cavernas no Brasil na escala 1:2.500.000 (CECAV-ICMBio, 2012), a área de influência do empreendimento encontra-se em local com potencial identificado como médio, para a ocorrência de cavidades.

No entanto, a grande escala deste mapa, associada à base cartográfica utilizada na sua elaboração (Mapa Geológico do Brasil, em escala 2.500.000 – CPRM), não permite a realização de uma avaliação aceitável para um levantamento de detalhe, bem como para as dimensões da ADA em questão.

Na escala deste mapa cada centímetro corresponde a vinte e cinco mil metros (25 km), em termos de área cada centímetro quadrado (1 cm^2) corresponde a 6.250 hectares. A ADA deste licenciamento possui área total de 13,30 hectares. Portanto, a menor dimensão de detalhe deste mapa é cerca de quatrocentos e setenta (469,92) vezes maior que a dimensão da ADA, o que não permite uma avaliação criteriosa do real potencial espeleológico local. Condição esta que superestima o potencial espeleológico do alvo em licenciamento. Assim informações em menor escala permitem uma avaliação adequada deste aspecto.

Neste mapa, a ADA e seu raio de 250 metros são classificados com grau de potencialidade de ocorrência de cavidades variando de médio até baixo.



Mapa de potencial espeleológico da região onde se insere o empreendimento, segundo o potencial estabelecido pelo CECAV-ICMBio.

4.4 Mapa de Potencialidade de Ocorrências de Cavernas no Quadrilátero Ferrífero (Escala 1:150.000)

Segundo a metodologia adotada as regiões com potencial elevado para ocorrência de feições cársticas/pseudocársticas correspondem aos terrenos de ocorrência de calcário, dolomito, evaporito, formação ferrífera bandada, itabirito e jaspilito (Jansen *et al*., 2014). Seguindo os mesmos critérios adotados para a geração do mapa de potencial do CECAV-ICMBio (Jansen *et al*., 2014) foi elaborado um mapa de potencial em escala de maior detalhe (1:150.000) como base no Mapa Geológico do Quadrilátero Ferrífero (Endo *et al*., 2020).

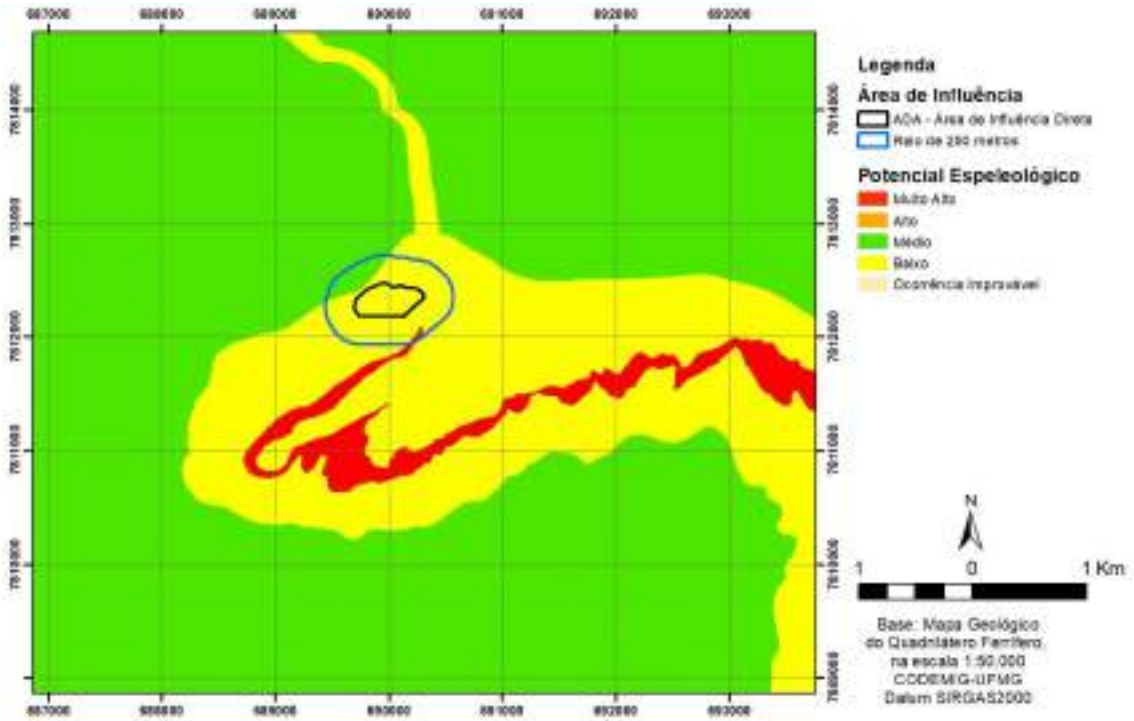
No próprio trabalho de Jansen *et al.*, 2014, os autores propõem esta medida (geração de um mapa de detalhe para o potencial espeleológico) como forma de ressaltar de forma assertiva o real potencial em nível local:

> *"Considerando o aumento na produção do conhecimento do Patrimônio Espeleológico e dos ambientes cársticos provenientes de dados de prospecção e estudos espeleológicos ligados a processos de licenciamento ambiental e de novas pesquisas de universidades e grupos de Espeleologia, bem como o desenvolvimento tecnológico de instrumentos ligados ao geoprocessamento,* ***entendemos ser necessária a adaptação da***

***metodologia utilizada, em escala mais detalhada**, de forma a contemplar as diferentes litologias que compõem determinada Região Cárstica".*

Na escala deste mapa cada centímetro corresponde a 1,5 mil metros (1,5 km), em termos de área cada centímetro quadrado (1 cm^2) corresponde a 225 hectares. A ADA deste licenciamento possui área total de 13,30 hectares. Portanto, a menor dimensão de detalhe deste mapa é cerca de dezessete (16,91) vezes maior que a dimensão da ADA, o que ainda superestima o potencial espeleológico do alvo em licenciamento. Assim informações em menor escala permitem uma avaliação adequada deste aspecto.

Assim o mapa gerado para um maior nível de detalhe retrata de forma mais assertiva o real potencial espeleológico da região onde se insere a área do presente licenciamento.



Mapa de potencial espeleológico do Quadrilátero Ferrífero para a região onde se insere o empreendimento, seguindo os critérios de potencial estabelecidos pelo CECAV-ICMBio.

Segundo este mapa de detalhe do potencial espeleológico, a área do presente licenciamento encontra-se em terrenos de compartimentação geológica com potencial espeleológico variando de muito alto a baixo. Conforme este mapa no local ocorrem associações de itabirito, quartzito, filito e xisto, intensamente intemperizados e com espesso manto de alteração, condição essa que reduz sobremaneira o potencial espeleológico.

Este substrato litológico possui ainda como fator para redução do potencial espeleológico, seu elevado grau de susceptibilidade a erosão, além da elevada antropização dos terrenos com potencial mais elevado.

4.5 Mapa de Potencialidade de Ocorrências de Cavernas na Mina do Andrade (Escala 1:20.000)

Como forma de se obter uma melhor resolução na avaliação do potencial espeleológico da ADA, além dos atributos geológicos condicionadores de feições cársticas, procurou-se adotar outros fatores relevantes e condicionadores a sua gênese. Estes demais aspectos possuem a capacidade de gerar o ambiente favorável, ou de disparar os processos de formação de feições cársticas.

Os dados utilizados encontram-se em escala 1:20.000, resultando em uma resolução onde, cada centímetro quadrado do mapa corresponde a uma área de 4 hectares. Ou seja, na resolução obtida, cada seguimento corresponde aproximadamente a três décimos (0,30) da área total da ADA (13,30 Ha). Com este grau de detalhamento é possível definir com maior exatidão e detalhe o potencial existente no terreno.

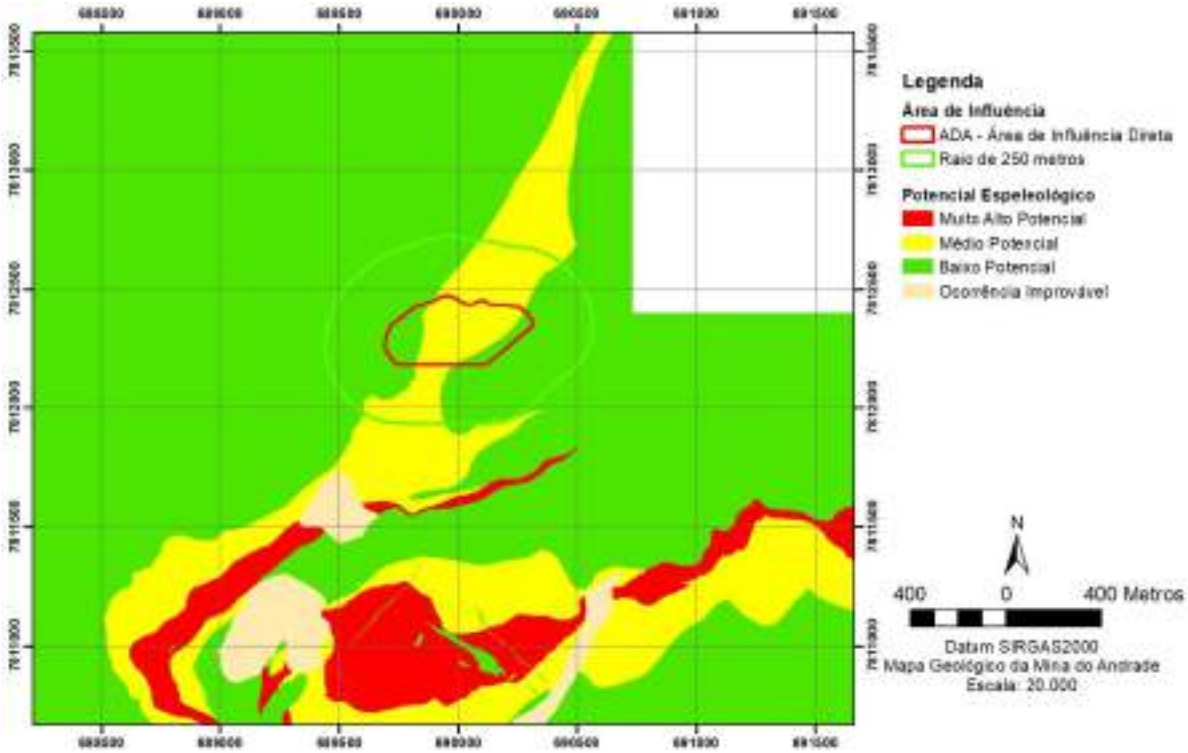
Considerando o mapa geológico do empreendimento, em escala 1:20.000, pode-se elaborar um mapa de potencial espeleológico para o empreendimento, definindo o grau de potencialidade para a os setores do terreno abrangidos pela ADA e seu Raio de 250 metros.

Segundo este mapa de detalhe do potencial espeleológico, todos os setores da ADA e seu Raio de 250 metros, encontram-se em terrenos com potencial variando de médio abaixo. Este resultado, deve-se, sobretudo ao fato de grande parte da área encontra-se sobre terrenos pouco favoráveis a formação de feições cársticas (litologias metassedimentares argilosas) que possuem elevado grau de alteração formando espessos mantos de intemperismo, e coberturas coluvionares inconsolidadas. Devendo-se considerar também o elevado grau de antropização do terreno.

Nesta classificação local fica evidente a inexistência de terreno na ADA com potencial variando de muito alto a alto. Fator determinante a esta redução do potencial deve-se sobretudo a ausência de litologia favorável a formação e manutenção de feições cársticas, ou destituída de feições naturais (exposições superficiais sem cobertura natural ainda preservada).

No raio de 250 metros, a redução do potencial também é acentuada devido a encontrar-se situado em terrenos com litologias (litologias metassedimentares argilosas), pouco favoráveis a formação de feições cársticas, com espesso manto de intemperismo (devido a sua maior susceptibilidade a alteração), ainda por parte da superfície natural já ter sido quase integralmente antropizada. Dessa forma o potencial espeleológico local é pouco significativo.

Embora grande parte dos critérios de avaliação do potencial indiquem a redução do potencial espeleológico local, toda a extensão do terreno foi alvo de prospecção espeleológica para real constatação deste potencial.



Mapa de potencial espeleológico de detalhe da Mina do Andrade, com base no Mapa Geológico de Detalhe.

4.6 Determinação da Densidade de Caminhamentos

Seguindo os critérios adotados em Jansen (2014), estabeleceu-se o potencial espeleológico preliminar para a área do presente licenciamento (identificado como variando de médio a ocorrência improvável). Partindo deste pressuposto, como passo seguinte é preciso determinar a densidade de caminhamentos necessários à plena avaliação do patrimônio espeleológico.

Para a definição da densidade de caminhamento necessário nos trabalhos de prospecção espeleológica são estabelecidos critérios na IS-SISEMA - 08/2017 (Rev. 01/18). Estes critérios foram definidos com base no que foi proposto e apresentado no GT2 (Grupo de Trabalho 2) do Comitê Consultivo da IN 02/2009 MMA (proposta apresentada pela REDESPELEO), sendo reformulados na IS-SISEMA - 08/2017 (Rev. 01/18) para adequar-se as especificidades desta temática, hoje existentes.

Conforme esta proposição da REDESPELEO, modificada e adotada pela IS-SISEMA - 08/2017 (Rev. 01/18), os caminhamentos da prospecção devem apresentar adensamento diferenciado para cada um dos níveis de potencial espeleológico preliminar obtido.

Densidade de caminhamento espeleológico a ser realizado na prospecção espeleológica de áreas de mineração.

Potencial Espeleológico	Densidade da Malha de Caminhamento a ser adotada na Prospecção
Muito Alto a Alto	20 km/km²
Médio	10 km/km²
Baixo	5 km/km²
Ocorrência Improvável	3 km/km²

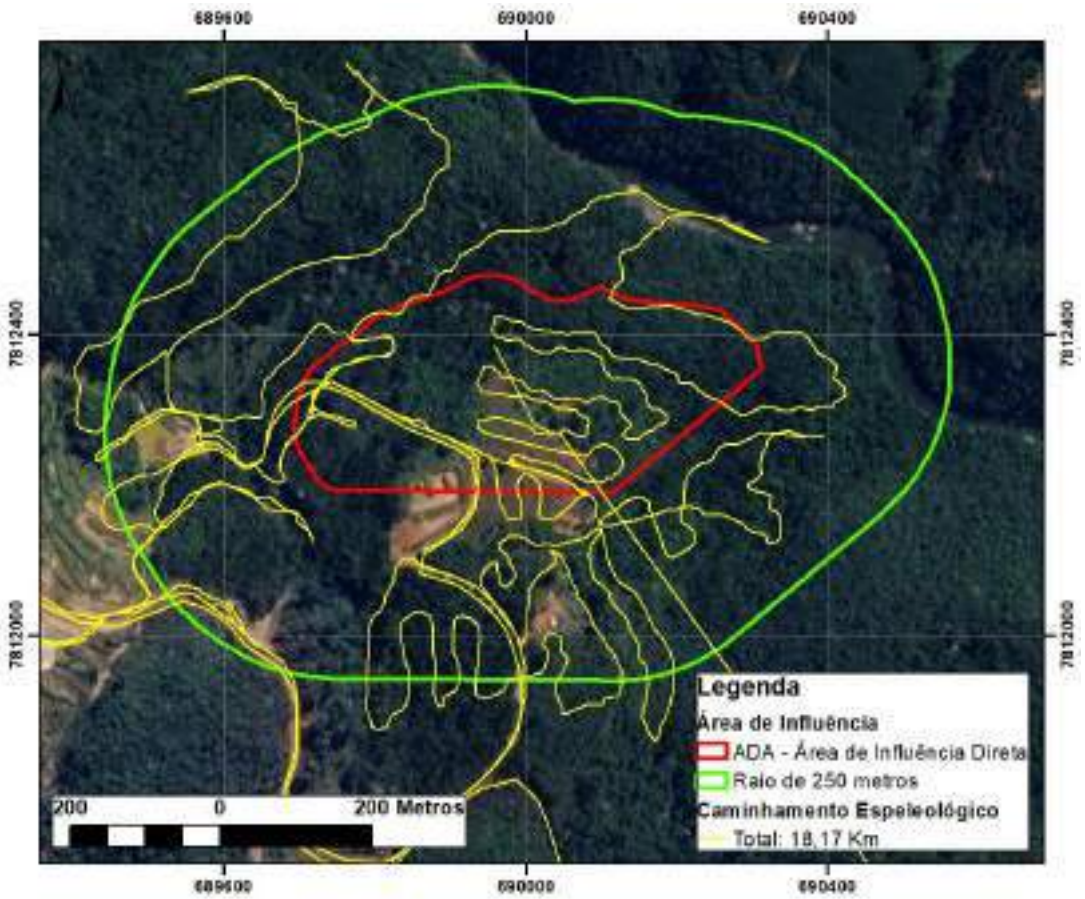
Embora a análise de potencial espeleológico tenha determinado um potencial variando entre médio a ocorrência improvável, o que reduz significativamente a densidade de caminhamento necessária a avaliação da área do licenciamento, optou-se por definir com premissa para o caminhamento, a densidade máxima a ser atribuída pela avaliação preliminar do potencial espeleológico, definida como médio potencial (10km/km²).

Neste caso, foi atribuída a demanda de densidade de caminhamento no valor de 10 km/km², a área a ser levantada incluindo a ADA (13,30 Ha) e seu raio de 250 metros (57,18 Ha) possui 70,49 Ha (0,70 km²), assim para seu adequado recobrimento seriam **necessários 14,0 km de caminhamento.**

5 CAMINHAMENTO ESPELEOLÓGICO

Seguindo os critérios estabelecidos no item anterior foi realizado o caminhamento espeleológico na ADA do empreendimento acrescida de seu raio de 250 metros acumulando um **percurso total de 18,17 km**. Este esforço amostral corresponde a uma **densidade de caminhamentos de 25,95 km/km²**, densidade essa muito próxima ao que seria demandando para levantamento em terreno com potencial muito alto a alto (20km/km²).

Portanto os trabalhos realizados atendem aos critérios hoje estabelecidos para a avaliação do patrimônio espeleológico, e são plenamente satisfatórios ao nível de conhecimento solicitado. Após esta expressiva amostragem do terreno não foram identificadas quaisquer feições cársticas/pseudocársticas ou feições geomorfológicas favoráveis a gênese destas estruturas na superfície do empreendimento.

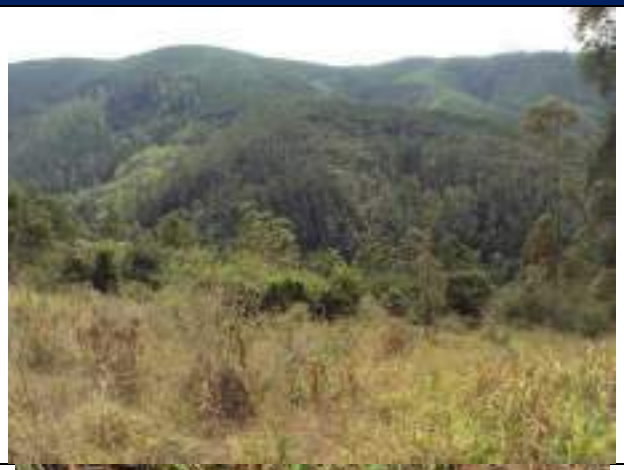


Caminhamento Espeleológico realizado na ADA do projeto.

Conforme evidenciado nos mapas de potencial espeleológico foi confirmado o baixo potencial espeleológico da ADA e sua vizinhança imediata (raio de 250 metros). Como medida de caracterização das feições geomorfológicas da área são apresentados os dados referentes aos pontos de controle ao longo de todo o percurso realizado. Estes pontos ressaltam as principais características de cada um dos compartimentos do terreno indicando sua capacidade, ou não de abrigar feições cársticas/pseudocársticas.

Destaca-se ainda que, durante o desenvolvimento dos trabalhos não foram encontradas feições cársticas superficiais, ou evidências de feições cársticas subsuperficiais (endocarste).

Ponto	Coordenadas UTM		Descrição	Foto
	E (m)	N (m)		
001	690002	7812256	Trecho da ADA onde observa-se solo argiloso sob superfície de aspecto homogêneo sem sulcos de drenagens ou reentrâncias. Não são identificadas escarpas alongadas e reentrâncias no terreno que permitam o desenvolvimento de cavidades.	
002	690038	7812226	Corte de estrada exibindo solo argiloso típico de toda a superfície da ADA e seu raio de influência. Não são observados indícios de lateritização ou de focos erosivos que possam favorecer o desenvolvimento de feições cársticas.	

Ponto	Coordenadas UTM		Descrição	Foto
	E (m)	N (m)		
003	690001	7812300	Aspecto geral da ADA e seu raio de influência na direção norte. Observa-se o perfil homogêneo da encosta sem evidências de reentrâncias ou escarpas favoráveis a existência ou geração de feições cársticas.	
004	690037	7812270	Ponto de exposição da mineralização da área correspondendo a depósitos detríticos com blocos de itabirito e hematita compacta em matriz argilosa. Este depósito apresenta-se inconsolidado e em processo de desagregação ao longo da encosta ressaltando os blocos de rocha.	

Ponto	Coordenadas UTM		Descrição	Foto
	E (m)	N (m)		
005	689960	7812355	Calha do Córrego Mota apresentando blocos e fragmentos de rocha desarticulados.	
006	689950	7812358	Exposição do depósito detrítico exibindo fragmentos de hematita compacta. O afloramento não apresenta qualquer feição típica de estruturas cársticas.	

Ponto	Coordenadas UTM		Descrição	Foto
	E (m)	N (m)		
007	690159	7812269	Depósito detrítico inconsolidado apresentando blocos de itabirito e hematita imersos em matriz argilosa. Ressalta-se a baixa compacidade do depósito promovendo a erosão e dispersão dos fragmentos.	
008	690034	7812377	Matacão de itabirito em meio a vegetação indicando a alta capacidade de transporte do depósito detrítico, quando de sua deposição no local. Este matacão encontra-se em meio a matriz argilosa e circundado por outros blocos e clastos menores de itabirito e hematita.	

Ponto	Coordenadas UTM		Descrição	Foto
	E (m)	N (m)		
009	689856	7812450	Corte de terreno exibindo solo argiloso em contanto com depósito detrítico. O material encontra-se parcialmente desagregado, promovendo o acúmulo de blocos de itabirito e hematita em superfície.	
010	690225	7812337	Baixa vertente da área da ADA onde observa-se leito da drenagem pluvial onde concentra-se fragmentos de itabirito e hematita resultantes da desagregação do dos depósitos detríticos.	

Ponto	Coordenadas UTM		Descrição	Foto
	E (m)	N (m)		
011	690147	7812369	Leito da drenagem local apresentando blocos de rocha básica rolados transportados pela força das águas. O leito da drenagem desenvolve-se sobre depósitos aluviais transportados sem evidências de matérias in situ. Não se observa evidências de feições cársticas ou pseudocársticas.	
012	689792	7812678	Encostas da extensão norte do raio de influência da ADA. Apresenta solos argilosos espessos se evidencias de ravinamentos ou feições favoráveis ao desenvolvimento de feições cársticas.	

Ponto	Coordenadas UTM		Descrição	Foto
	E (m)	N (m)		
013	689257	7812160	Vista da ADA e seu raio de influência de 250 metros a partir da direção SW para NE (na pilha de estéril 06). Evidencia-se o perfil homogêneo da encosta que compõem a ADA, sem a presença de escarpas e feições favoráveis a gênese de estruturas cársticas e pseudocársticas.	
014	689529	7812313	Limite oeste do raio de influência de 250 metros da ADA apresentando solos argilosos espessos desenvolvidos a partir da alteração de xisto e gnaisse. O terreno não é favorável a geração e preservação de feições cársticas e pseudocársticas.	

6 CONCLUSÕES

Avaliados todos os aspectos teóricos, consultadas base de dados oficiais, e realizadas todas as verificações necessárias, conclui-se que a Área Diretamente Afetada do licenciamento, bem como a extensão de seu raio de 250 metros não possuem estruturas cársticas/pseudocársticas em superfície, bem como não apresentam indícios físicos da presença de estruturas endocársticas.

Neste sentido, conforme encontra-se expresso na IS-SISEMA- 08/2017 (Rev.01/18), não são pertinentes a este licenciamento as demais obrigações necessárias a avaliação do patrimônio espeleológico.

Belo Horizonte, 01 de dezembro de 2023

Kerley Wanderson Andrade
Geólogo – CREA/MG nº 120.333/D
Espeleólogo – SBE nº 1.822

16. ANEXO IV – LEVANTAMENTO ESPELEOLÓGICO PILHA 6

AVALIAÇÃO DO PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO

Processo Técnico COPAM nº 00105/1998
FOB Doc. SIAM nº 0351466/2018 – Ampliação da Pilha de Estéril – PDE06

LOCAL: MINA DO ANDRADE
MUNICÍPIO: ITABIRA - MG

NOVEMBRO/2018

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO 5

1.1. JUSTIFICATIVAS 7

2. METODOLOGIA 9

2.1. LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO 9

2.2. ANÁLISE DOCUMENTAL E CARTOGRÁFICA 9

2.3. AVALIAÇÃO DO POTENCIAL ESPELEOLÓGICO 10

2.4. PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA 11

2.5. CARACTERIZAÇÃO DAS FEIÇÕES CÁRSTICAS 11

3. METODOLOGIA 12

3.1. AVALIAÇÃO DO CADASTRO DE CAVIDADES 12

3.2. CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA 13

3.2.1. UNIDADE ESPELEOLÓGICA QUADRILÁTERO FERRÍFERO - CONCEIÇÃO 14

3.2.1.1. GEOLOGIA 14

3.2.2. UNIDADE GEOMORFOLÓGICA 19

3.2.2.1. ABORDAGEM E CONCEITUAÇÃO 19

3.2.2.2. DELIMITAÇÃO DAS UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS 19

3.2.2.3. UNIDADE GEOMORFOLÓGICA MONLEVADE 20

3.3. ESPELEOGÊNESE DE CAVERNAS EM CANGA/ITABIRITO NO QF 24

3.3.1. LITOLOGIA HOSPEDEIRA DE CAVERNAS NO QF 24

3.3.2. ESPELEOGÊNESE 24

4. AVALIAÇÃO DO POTENCIAL ESPELEOLÓGICO 27

4.1. MAPA DE POTENCIAL ESPELEOLÓGICO 29

4.1.1. MAPA DE POTENCIALIDADE DE OCORRÊNCIA DE CAVERNAS NO BRASIL (ESCALA 1:2.500.000) 29

4.1.2. MAPA DE POTENCIALIDADE DE OCORRÊNCIA NO QUADRILÁTERO FERRÍFERO (ESCALA 1:50.000) 30

4.1.3. CRITÉRIOS PARA AVALIAÇÃO DO POTENCIAL ESPELEOLÓGICO LOCAL (ESCALA 1:5.000) ... 31

4.2. DEFINIÇÃO DA DENSIDADE DE CAMINHAMENTOS 34

5. PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA 35

5.1. PROCEDIMENTO 35

5.2. CAMINHAMENTOS REALIZADOS 36

5.3. PONTOS DE CONTROLE DO CAMINHAMENTO 37

5.3.1. DESCRIÇÃO DOS PONTOS DE RELEVÃNCIA 39

6. CAVIDADE – GRUTA MINA DO ANDRADE 44

6.1. LOCALIZAÇÃO 44

6.1. CARACTERIZAÇÃO DA CAVIDADE 44

6.1.1. ASPECTOS FÍSICOS E MORFOLÓGICOS 44

6.1.2. ASPECTOS FÍSICOS E MORFOLÓGICOS 50

6.1.3. ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS E CULTURAIS 53

6.2. VALORAÇÃO DA CAVIDADE 54

6.2.1. VALORAÇÃO SEGUNDO BRANDT (2000) 54

6.2.2. VALORAÇÃO SEGUNDO A IN 02/2017 - MMA 56

6.2.3. CONSIDERAÇÕES SOBRE A CAVIDADE 67

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS 68

8. BIBLIOGRAFIAS CONSULTADAS 69

ESTUDO DE PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA

1. INTRODUÇÃO

Neste item são apresentados os resultados referentes aos estudos de prospecção espeleológica da área do presente processo de licenciamento. Todos os estudos estabelecidos em conformidade com o que expressa a legislação pertinente:

- Lei Complementar Federal nº140/2011;
- Decreto Federal nº 99.556 de 01/10/1990;
- Decreto Federal nº 6.640 de 07/11/2008;
- Resolução Conama nº 01/1986;
- Resolução Conama nº 237/1997;
- Resolução Conama nº 347/04 de 10/09/2004;
- Instrução Normativa/MMA nº 2 de 30/08/2017 (IN 02/2017 MMA);
- Instrução Normativa/ICMBIO nº 30 de 19/09/2012;
- Decreto Estadual nº 44.844/2008.

Como instrução adicional para a orientação dos procedimentos necessários a realização dos trabalhos referentes a avaliação do patrimônio espeleológico foi instituída a Instrução de Serviço SEMAD nº 03/2014 de 26 de dezembro 2014 (IS-SEMAD 03/2014). Mais recentemente foi estabelecida Instrução de Serviço do Sistema Estadual de meio Ambiente nº 08, de 05 de julho de 2017 (IS-SISEMA 08/2017), em substituição a IS-SEMAD 03/2014. A função da IS-SISEMA 08/2017, tem sua função estabelecida em sue artigo 2º:

> *Art. 2º - Os procedimentos descritos nesta IS devem ser aplicados e cumpridos nos processos de licenciamento, controle e de fiscalização ambiental de atividades e de empreendimentos considerados efetiva ou potencialmente causadores de impactos sobre cavidades naturais subterrâneas ou sobre suas áreas de influência, a fim de compatibilizar as fases do licenciamento ambiental com os estudos de prospecção espeleológica, de avaliação de impactos, de caracterização ou de classificação de relevância das cavidades naturais subterrâneas e com a definição das medidas de compensação espeleológica.*

Assim a IS-SISEMA 08/2017 estabelece todas as informações pertinentes e necessárias, assim como os critérios para a a verificação e avaliação do patrimônio espeleológico em empreendimentos passiveis de licenciamento ambiental no estado de Minas Gerais. Dessa forma os estudos hora apresentados foram executados e relatados de forma a se adequar ao que é exigido nesta instrução.

O licenciamento em questão constitui-se no requerimento de um processo de licenciamento para expansão da Pilha de Estéril 6 (PDE06), na modalidade de Licença Prévia + Licença de Instalação (LP + LI), conforme estabelece a DN74/2004 SEMAD. Todos os

empreendimentos e atividades passiveis de licenciamento ambiental nas diferentes modalidades estabelecidas possuem obrigação de desenvolver os estudos de prospecção espeleológica.

Excessão a esta regra refere-se a empreendimentos localziados em área urbana (desde que completamente inserida em área urbanizada, assim como seu raio de 250 m), e encontrem-se em áreas sem potencila espeleológico, e não sejam capazes de promover impacto negativo ao patrimônio espeleológico. Sendo que estas condições devem ser fundamentadas mediante justificativa técnica (laudo técnico acompanhado de anotação de responsabilidade técnica – ART). Assim os empreendimentos situados em área propícia à ocorrência de cavidades, ou que identificaram cavidades em sua área de influência devem apresentar na formalização dos estudos ambientais os seguintes itens:

- Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) dos profissionais responsáveis pelo estudo;
- Cadastro Técnico Federal da empresa responsável pela prospecção e dos responsáveis técnicos;
- Relatório de prospecção espeleológica, elaborado conforme estabelece o Anexo II - Termo de Referência para Estudo de Prospecção Espeleológica, da IS-SISEMA 08/2017;

Caso sejam identificadas cavidades na área do empreendimento em licenciamento, o estudo deverá abranger a definição da área de influência da cavidade, incluindo:

- Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) dos profissionais responsáveis pelo estudo;
- Cópia da Autorização para Manejo de Fauna Silvestre;
- Decalração de recebimento do material biológico pelas instituições responsáveis pelo recebimento e identificação do material biológico, contendo listagem dos espécimes e recebimentos;
- Comprovante de cadastro das cavidades no CANIE;
- Estudo para delimitação da área de influência, conforme modelo do Anexo III- Termo de Referência para Estudos de Áreas de Influência de Cavidades Naturais Subterrâneas;

Todos estes estudos empreendidos e apresentados no EIA / RIMA, configuram-se na avaliação preliminar do patrimônio espeleológico (prospecção espeleológica), com o intuito de avaliar e ressaltar as características da área de influência do empreendimento (acrescida de seu raio de 250 metros), através dos trabalhos de prospecção e mapeamento, quanto à possibilidade de existência de estruturas cársticas e pseudocársticas em depósitos lateríticos/itabiríticos, conforme expressa a IS-SISEMA 08/2017:

> *"A prospecção espeleológica deverá ser realizada em toda a Área Diretamente Afetada (ADA), e pelo empreendimento e seu entorno imediato de 250 metros, adensando a malha de prospecção nas áreas com maior potencial espeleológico."*

Sendo o adensamento definido conforme a IS-SISEMA 08/2017 (Quadro 1 - pagina 25).

Com base nas evidências de campo, após a realização dos caminhamentos, não foram identificadas feições geológicas/geomorfológicas capazes de sustentar feições cársticas/pseudocársticas, **bem como NÃO FORAM IDENTIFICADAS NOVAS FEIÇÕES DESTA NATUREZA na ADA e em seu raio de 250 metros.**

A estrutura já conhecida e devidamente caracterizada no empreendimento recebeu a denominação de Gruta Mina do Andrade. Esta estrutura já foi alvo de avaliação e estabelecimento de medidas protetivas em pretéritos licenciamentos, deste empreendimento. A cavidade encontra-se hoje em condições satisfatórias de proteção e conservação, sendo garantidas todas as medidas necessárias à sua preservação.

De forma a fornecer um melhor embasamento, no presente relatório ainda são apresentados os estudos detalhados que atestam os condicionantes geológicos, geomorfológicos explicitando as condições do ambiente em relação a existência ou não de patrimônio espeleológico local.

1.1. JUSTIFICATIVAS

A avaliação do patrimônio espeleológico (prospecção espeleológica) tem a função de avaliar e ressaltar as características desta natureza no local do empreendimento, através dos trabalhos de prospecção e mapeamento, quanto à possibilidade de existência de estruturas cársticas e pseudocársticas em depósitos lateríticos e itabiríticos, presentes nos terrenos correspondentes a ADA do presente licenciamento acrescida de seu raio de 250 metros.

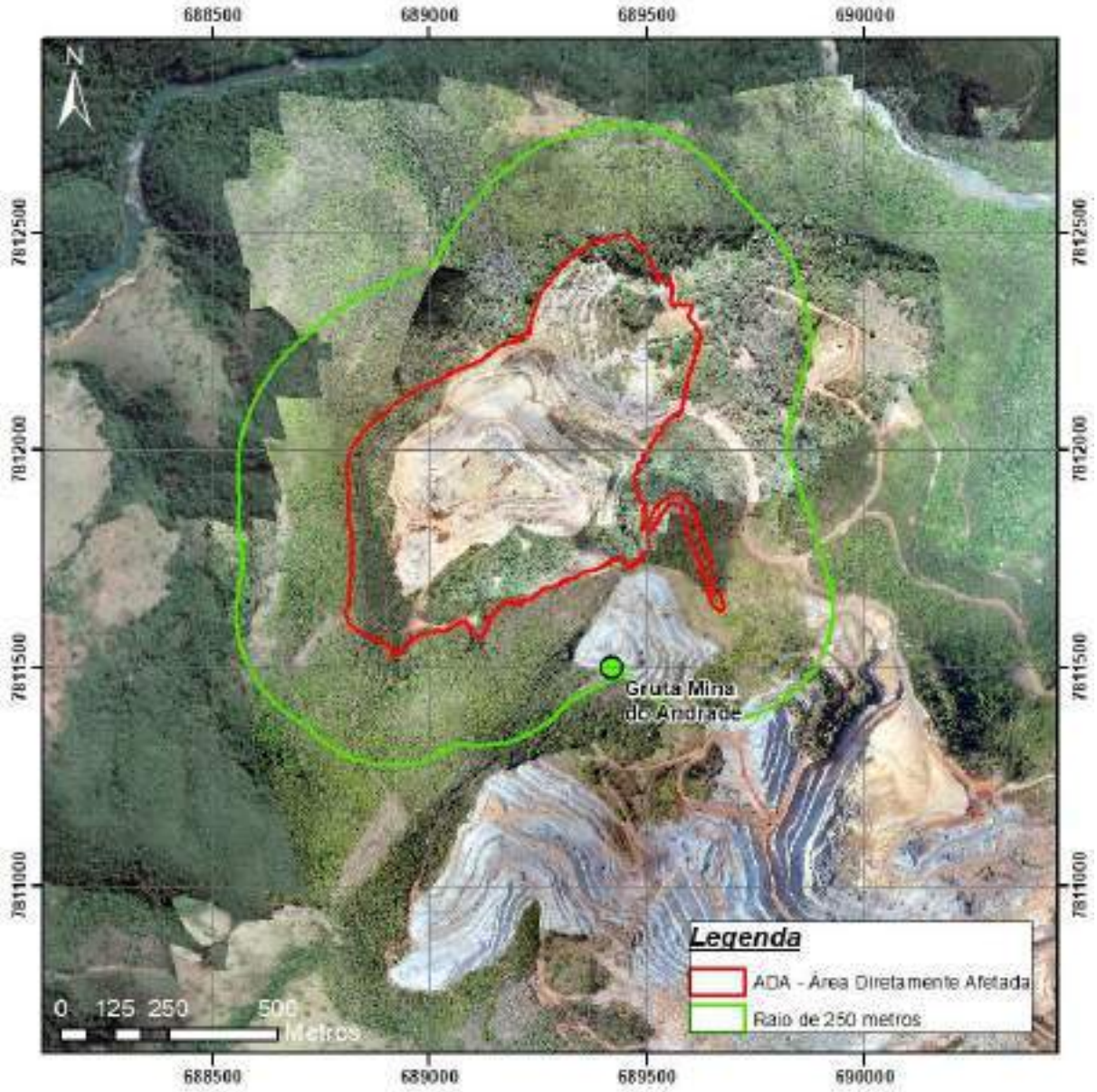
A metodologia para a avaliação das feições geológicas e geomorfológicas representativas e relevantes ao desenvolvimento de feições cársticas/pseudocársticas em minério de ferro e depósitos lateríticos, baseia-se na análise das Unidades Geológicas, Geomorfológicas e Espeleológicas nas quais se insere a área em questão, conforme se estabelece no trabalho de Oliveira et al. (2011) e a IS-SISEMA 08/2017.

Estas unidades, de acordo com seu escopo de estudo apresentam feições favoráveis, ou não ao desenvolvimento de cavidades, segundo os critérios especificados e adotados pela comunidade científica espeleológica e geológica. Nos respectivos itens que as descreve, serão abordados estes aspectos relevantes, a serem observados em campo, os quais restringem e especificam as zonas mais favoráveis a carstificação no tipo de terreno/litologia em questão. Para a classificação das áreas com relação ao seu potencial, para existência de patrimônio espeleológico utilizou-se um método estabelecido para avaliar qualitativamente as extensões de terreno mais favoráveis à presença de feições cársticas.

Baseado nesta abordagem teórica realizou-se o caminhamento espeleológico em toda a ADA acrescida de seu raio de 250 metros, ressaltando as feições geológicas e geomorfológicas relevantes à presença, ou não de cavidades e estruturas favoráveis a geração e manutenção de feições cársticas e pseudocársticas. Os caminhamentos foram adensados, e maior detalhamento foi dado nas áreas classificadas como de maior potencial espeleológico. As demais áreas, de

potencial mais baixo, foram verificadas para a completa caracterização da área de influência do empreendimento.

Ressalta-se previamente que com a realização da prospecção espeleológica não foram identificadas novas cavidades na ADA e em seu raio de 250 metros, assim como não foram encontradas referências bibliográficas e cadastrais de cavidades nas imediações diretas do empreendimento.
Os trabalhos que constituem a presente avaliação complementar do patrimônio espeleológico foram realizados sob a responsabilidade do geólogo/espeleólogo Kerley Wanderson Andrade CREA/MG 120.333/D.



ADA do projeto da Pilha de Estéril 6 – PDE 06, acrescida de seu raio de influência de 250 metros. Destaca-se a posição da Gruta Mina do Andrade, cavidade identificada no empreendimento.

2. METODOLOGIA

A metodologia utilizada para a realização deste trabalho buscou atender às exigências da legislação vigente, bem como os termos de referência propostos para o licenciamento minerário em áreas com ocorrência de feições cársticas/pseudocársticas, incluindo:

- Levantamento Bibliográfico;
- Análise Documental e Cartográfica;
- Avaliação do Potencial Espeleológico;
- Prospecção Espeleológica
- Caracterização das Feições Cársticas;
- Elaboração do Relatório.

2.1. LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO

Na etapa preliminar de gabinete uma etapa preliminar de escritório, através da qual foram consultadas referências bibliográficas e dados cadastrais, incluindo:

- Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas - CANIE (CECAV/ICMBio);
- Cadastro Nacional de Cavernas (Sociedade Brasileira de Espeleologia – SBE);
- Ocorrências registradas em levantamentos espeleológicos anteriores (consulta ao CANIE);

Estas consultas objetivaram a verificação de bases de dados sobre a existência de cavidades já descritas e relatadas na região do empreendimento. Esta pesquisa bibliográfica permitiu também a incorporação de importante acervo de informações referentes às características das feições cársticas existentes no mesmo contexto geológico e geomorfológico.

2.2. ANÁLISE DOCUMENTAL E CARTOGRÁFICA

Foram consultadas também as fontes bibliográficas existentes sobre a temática, incluindo:

- Estudos ambientais e trabalhos científicos anteriores (consulta ao CANIE);
- Publicações científicas de congressos, simpósios e livros;

Como subsídio para a compreensão dos fatores que pudessem condicionar o surgimento, manutenção e evolução de feições cársticas na região, sobretudo no que se relaciona aos aspectos geológicos e geomorfológicos, foram também consultados:

- Mapas topográficos, hipsométricos e modelos digitais de elevação;
- Mapas geológicos;
- Mapas geomorfológicos;
- Mapas pedológicos.

Toda esta base de dados foi processada de forma a permitir uma melhor avaliação das extensões do terreno, favoráveis ou não, a existência, manutenção e/ou geração de feições cársticas e pseudocársticas.

2.3. AVALIAÇÃO DO POTENCIAL ESPELEOLÓGICO

Seguindo o embasamento teórico estabelecido pela comunidade científica pertinente (Piló & Auler, 2011; Calux, 2012) foram definidas, dentro da área de influência do estudo as potencialidades locais a existência ou possibilidade de ocorrência de feições cársticas e/ou pseudocársticas. Sobre os pontos mais favoráveis o caminhamento espeleológico realizado foi adensado e demais extensões percorridas, conforme estabelece a IS-SISEMA 08/2017:

> *"A prospecção espeleológica deverá ser realizada em toda a Área Diretamente Afetada (ADA) pelo empreendimento e seu entorno imediato de 250 metros, adensando a malha de prospecção nas áreas com maior potencial espeleológico".*

Ainda na fase preliminar dos trabalhos foram consultadas as bases cartográficas estabelecidas pelo CECAV, compiladas no Mapa de Potencialidade de Ocorrência de Cavernas no Brasil na escala 1:2.500.000 (CECAV-ICMBio, 2012). Este mapa define o potencial espeleológico em todo o país, baseado em informações geológicas, conforme o trabalho científico de Jansen *et al.*, 2014.

Com a avaliação e processamento destas informações, foi possível traçar em escala local a cartografia de definição do potencial espeleológico em nível local (sendo esta informação apresentada em item posterior), o que permitiu otimizar os esforços realizados na campanha de prospecção espeleológica.

Estabelecido o potencial espeleológico em nível local, foi possível, seguindo o embasamento teórico, definido pela comunidade científica pertinente (Piló & Auler, 2011), definir a densidade adequada da malha de caminhamento para a plena cobertura da área de influência das estruturas em licenciamento. Dessa forma, sobre os terrenos mais propensos, o caminhamento espeleológico realizado foi adensado e demais extensões percorridas, para a plena verificação da possibilidade de ocorrência de feições espeleológicas.

Após a realização desta etapa de campo procedeu-se ao tratamento dos dados gerados, obtendo-se uma carta temática com a representação espacial do percurso desenvolvido no caminhamento espeleológico. Através da descrição textual procurou-se destacar também, as evidências de estruturas mais relevantes, ou não, relacionadas a gênese de feições cársticas e pseudocársticas na área, sempre acompanhada da interpretação geomorfológica associada para reforçar suas características. No caso da presença de feições cársticas (em concordância com classificação estabelecida pelo Decreto de Lei nº 6.640/2008, e pela instrução normativa ICMBio IN nº 02/2009) será estabelecida a classificação proporcional da feição (tipo de feição), assim como de sua relevância.

2.4. PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA

Definida a densidade de caminhamentos, adequada, para a plena caracterização do potencial espeleológico da área alvo de licenciamento, deu-se prosseguimento, a seguinte etapa com a execução do caminhamento espeleológico ao longo de toda a extensão da área de influência do escopo deste trabalho.

Este caminhamento consistiu no percurso de toda a extensão da ADA, correspondente aos licenciamentos de ampliação do empreendimento da Arcelor Mittal Brasil S.A., acrescida de seu raio de 250 metros. Durante este percurso procurou-se detalhar as áreas geológico/geomorfologicamente com maior potencial espeleológico (feições geológicas e geomorfológicas, ravinamentos, vales fluviais e pluviais, quebras acentuadas de relevo e exposições aflorantes de rochas típicas de ambiente cárstico/pseudocárstico), como foi estabelecido no tratamento de dados bibliográficos realizado, adensando o caminhamento nestas extensões do terreno.

2.5. CARACTERIZAÇÃO DAS FEIÇÕES CÁRSTICAS

Após a realização desta etapa de campo procedeu-se ao tratamento dos dados gerados. Foram avaliados os caminhamentos espeleológicos realizados para verificar sua abrangência e cobertura, atende aos objetivos pretendidos.

Caso sejam identificadas feições cársticas deve-se promover a avaliação individualizada destas estruturas, relatando de forma sistemática considerando (IS-SISEMA- 08/2017):

- Denominação da feição;
- Coordenadas geográficas obtidas na entrada principal (no ponto onde localiza-se a base topográfica “zero” da entrada da feição), com equipamento de GPS, em UTM, Datum SIRGAS 2000, a partir da captura de sinais advindos de um mínimo de 4 unidades bem distribuídas na constelação dos satélites, com erro máximo de 15 m (erro ideal de 3 m, preferencial até 10 m);
- Altitude;
- Descrição das entradas e formas de acessos;
- Registro fotográfico;
- Croqui em nível de detalhamento BRCA - 2C;

No levantamento topográfico e cálculo espeleométricos das estruturas deverão ser considerados os aspectos pertinentes ao cálculo da projeção horizontal e base topográfica zero da estrutura representada.

Procurou-se destacar, também, nesta fase, através da descrição textual e registro fotográfico, as evidências de estruturas mais relevantes ou não ao desenvolvimento de feições cársticas e pseudocársticas na área, sempre acompanhada da interpretação geomorfológica para reforçar suas características.

3. METODOLOGIA

3.1. AVALIAÇÃO DO CADASTRO DE CAVIDADES

Nesta fase do estudo foram verificados os principais e oficiais cadastros de cavidades existentes no Brasil. Estes cadastros são mantidos por instituições públicas e privadas que são responsáveis pela preservação, gestão e estudo do patrimônio espeleológico nacional. Sendo que os principais cadastros de referência para verificação destes dados são:

- Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas - CANIE (CECAV/ICMBio), mantido por esta instituição, à qual é designada por lei (Lei Federal nº 6.640 de 07 de novembro de 2008) como responsável pela gestão e preservação do patrimônio espeleológico nacional;
- Cadastro Nacional de Cavernas (Sociedade Brasileira de Espeleologia – SBE), mantido por esta instituição, sendo esta uma associação civil responsável pela difusão, organização e estudo do acervo espeleológico nos campos social, esportivo e científico;

Caso estejam disponíveis, dados provenientes de estudos espeleológicos realizados em empreendimentos vizinhos, os quais permitem um maior volume de dados a ser analisado para indicação mais assertiva do potencial espeleológico da ADA em avaliação.

Verificadas todas estas bases de dados, no acervo do CANIE, SBE e outras bases não foram identificadas cavidades nos limites da ADA em avaliação, bem como em seu raio de 250 metros. Com base nestas fontes de dados foram identificadas cavidades a uma distância superior a 30 km deste alvo.

Até o presente momento, todos os esforços empreendidos no sentido de avaliar o potencial/acervo espeleológico da área de inflencia deste empreendimento, resultaram na identificação de uma cavidade, encontrando-se no extremo sudeste da área de influência do raio de 250 metros deste licenciamento.

O trabalho que a referência consiste no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) elaborado para o projeto de ampliação da produção da Mina do Andrade no ano de 2010 (Delphi, 2010). Nestes trabalhos de prospecção espeleológica foram identificadas estruturas de baixa relevância (reentrâncias) e esta cavidade de maiores proporções.

Esta cavidade identificada é referenciada no trabalho da Delphi (2010), como “Gruta Mina do Andrade (coordenadas UTM 689.410 m / 7.811.428 m, a cerca de 219 metros da ADA) de Grau de Relevancia Alto, encontra-se devidamente mapeada e com medidas de proteção implantadas (incluindo raio de proteção estabelecido). As características e medidas adotadas quanto a preservação desta estrutura serão apresentados em item específico deste relatório.

Os caminhamentos realizados no trabalho da Delphi (2010) indicaram reduzido potencial espeleológico:

> *"... nenhuma região inserida nas Áreas de Influência Direta e Diretamente Afetada do empreendimento apresentou potencial para ocorrência de grutas e cavidades em formação ferrífera. Além disso, a região apresenta extensos mantos de intemperismo e, principalmente, depósitos de tálus e colúvios ferríferos sobre a formação ferrífera. Blocos rochosos, especificamente em áreas de afloramentos dos quartzitos, fraturados e deslocados formam, via de regra, pequenos abrigos naturais, porém, não são diagnósticos de áreas potenciais a formação de grutas." (Delphi, 2010).*

Esta observação também é evidente nos dados presentes no CANIE. Ainda como fator relevante a esta baixa densidade encontra-se no fato do empreendimento situar-se fora dos alinhamentos serranos (situa-se nos terrenos marginais e da vertente norte da Serra do Andrade), onde não ocorrem as litologias tipicamente associadas às feições cársticas conhecidas na região (quartzito, itabirito – coberturas lateríticas e dolomito). Uma vez que a região já foi intensamente prospectada, a possibilidade de novas descobertas se torna reduzida, indicando que na área diretamente afetada (ADA) do presente licenciamento, em termos gerais, a probabilidade de novas descobertas espeleológicas é menor.

Em vista da grande representatividade das informações que constam nesta base de dados, existem atualmente 6697 cavidades identificadas no estado de Minas Gerais, e devido a sua atualização constante, estes cadastros (sobretudo o CANIE) constitui-se no referencial oficial das cavidades existentes em todo o estado, e no país.

Estas informações reforçam o empenho e dedicação dos profissionais desta área de conhecimento em levantar e caracterizar o acervo espeleológico nacional (em 2015 o cadastro contava com 6196 cavidades, e em dois anos foram identificadas mais 501 cavidades). Deve-se ainda dar o devido crédito as empresas em seus esforços de estudos ambientais para o licenciamento de seus empreendimentos como agentes financiadores deste processo, sem o qual não seria possível o expressivo avanço no conhecimento do acervo espeleológico de Minas Gerais e do Brasil.

3.2. CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA

A área em questão encontra-se inserida no contexto geotectônico da porção centro sul do Quadrilátero Ferrífero (QF), sendo este considerado como uma das mais importantes províncias minerais do Brasil, devendo-se este destaque principalmente as jazidas de ferro e ouro em seu território. Corresponde a uma área de 7.200 Km^2 com expressivo levantamento cartográfico planialtimétrico e geológico alimentado pelo grande número de estudos já realizados, e que servem de base para o estudo hora desenvolvido.

Segundo as informações estabelecidas em Oliveira et al. (2011) a região do Quadrilátero Ferrífero corresponde à unidade espeleológica denominada por estes autores como **Unidade Espeleológica Quadrilátero Ferrífero – Conceição (UEQF-C)**, conforme o sentido esplicitado pela Instrução Normativa nº 02/2009 do MMA.

Esta unidade espeleológica compartimenta-se em dez (10) unidades geomorfológicas que incluem na sua individualização, atributos de caráter local e regional, favoráveis a existência de patrimônio espeleológico, em condições específicas do seu contexto.

3.2.1. UNIDADE ESPELEOLÓGICA QUADRILÁTERO FERRÍFERO - CONCEIÇÃO

A Unidade Espeleológica do Quadrilatero Ferrífero – Conceição (UEQF-C) anteriormente designada como Unidade Espeleológica do Quadrilatero Ferrífero por Auler *et al.* (2001), passou a incorporar a região de Conceição do Mato Dentro no trabalho de Oliveira *et al.* (2011), uma vez que esta região possui continuidade física com a extremidade norte do quadrilátero, além da semelhante idade entre as rochas que compõe o arcabouço estratigráfico regional.

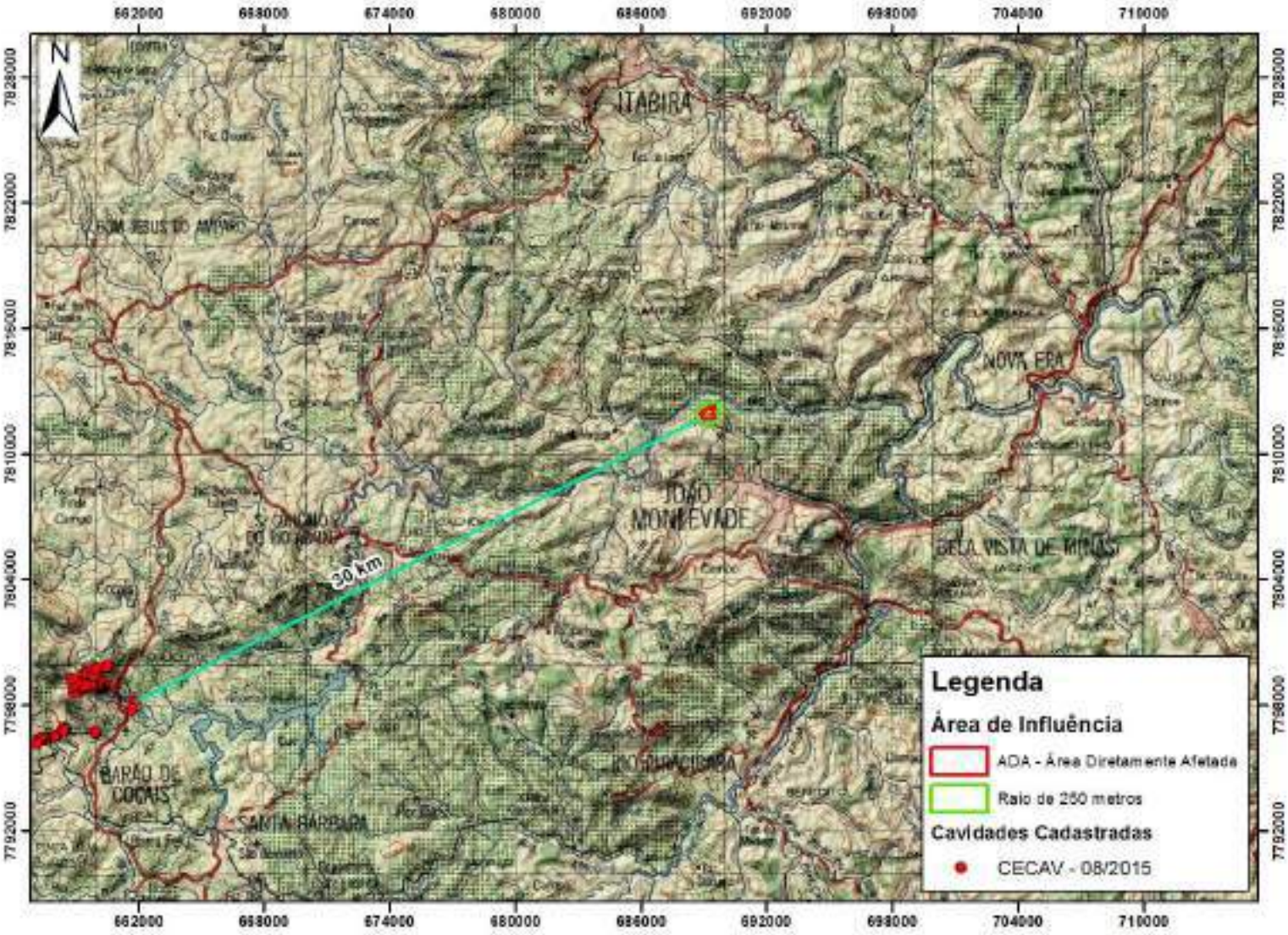
No que se relaciona a geologia da região, o Quadrilátero Ferrífero (QF) compreende a porção centro-sul do Cráton do São Francisco (Almeida, 1977) que consiste em um dos setores mais antigos da crosta na região, sendo parcialmente coberta por sequências de idade paleo a meso proterozóica (Door, 1969, Marshak & e Alkmin, 1989; Alkmim & Marshak, 1998).

3.2.1.1. GEOLOGIA

No arcabouço estratigráfico do QF podem ser individualizadas cinco grandes unidades: o embasamento que se constitui de terrenos granito-gnáissicos arqueanos, o Supergrupo Rio das Velhas que corresponde a sequências metavulcanosedimentares, o Supergrupo Minas, integrando unidades metassedimentares clásticas e químicas, além do Grupo Itacolomi e Supergrupo Espinhaço constituídos por litologias de origem metassedimentar clástica a localmente química.

Os terrenos arqueanos compreendem o complexo granito-gnáissico distribuído no interior, e periferia do QF. Esta unidade ainda é atravessada por intrusões graníticas arqueanas e paleoproterozóicas. Intercalando os diferentes domos representados por estas rochas, ocorrem sequencias supracrustais do Supergrupo Rio das Velhas, de origem metavulcânica caracterizando terrenos do tipo *Greenstone Belt*, encontrando-se justapostas as unidades do Supergrupo Minas como sequências típicas de bacias sedimentares marinhas a transicionais.

A área em estudo compreende a porção nordeste do QF nos terrenos localizados imediatamente a norte da Serra do Andrade), terrenos estes, situados entre os municípios de Bela Vista de Minas, Itabira e João Monlevade. Maiores detalhes da caracterização espacial desta porção do QF serão explicitados no item posterior **3.2.2 – Unidade Geomorfológica.** Tratando-se no momento de sua compartimentação estratigráfica, específica, ocorrem desde as bordas da serra (tanto a leste, quanto a oeste) unidades litoestratigráficas integrantes do Supergrupo Minas, sustentando as escarpas serranas e abrangendo o substrato rochoso dos vales fluviais.



Cavidades cadastradas no CECAV/IBAMA mais próximas do empreendimento.

De maior importância para o contexto geológico, favorável à geração e manutenção de estruturas cársticas, as unidades do Supergrupo Minas e suas coberturas derivadas constituem-se nas de maior relevância. Segundo a definição clássica (Dorr, 1969) este supergrupo de idade paleoproterozóica apresenta subdivisão em cinco grandes grupos, sendo estes da base para o topo os grupos Tamanduá, Caraça, Itabira, Piracicaba e Sabará.

Na região, o Grupo Tamanduá encontra-se suprimido. No entanto é representado litologicamente por uma sequência de quartzito, filito, xisto quartzoso e argiloso, itabirito filítico e dolomítico, conglomerado e quartzito grosseiro.

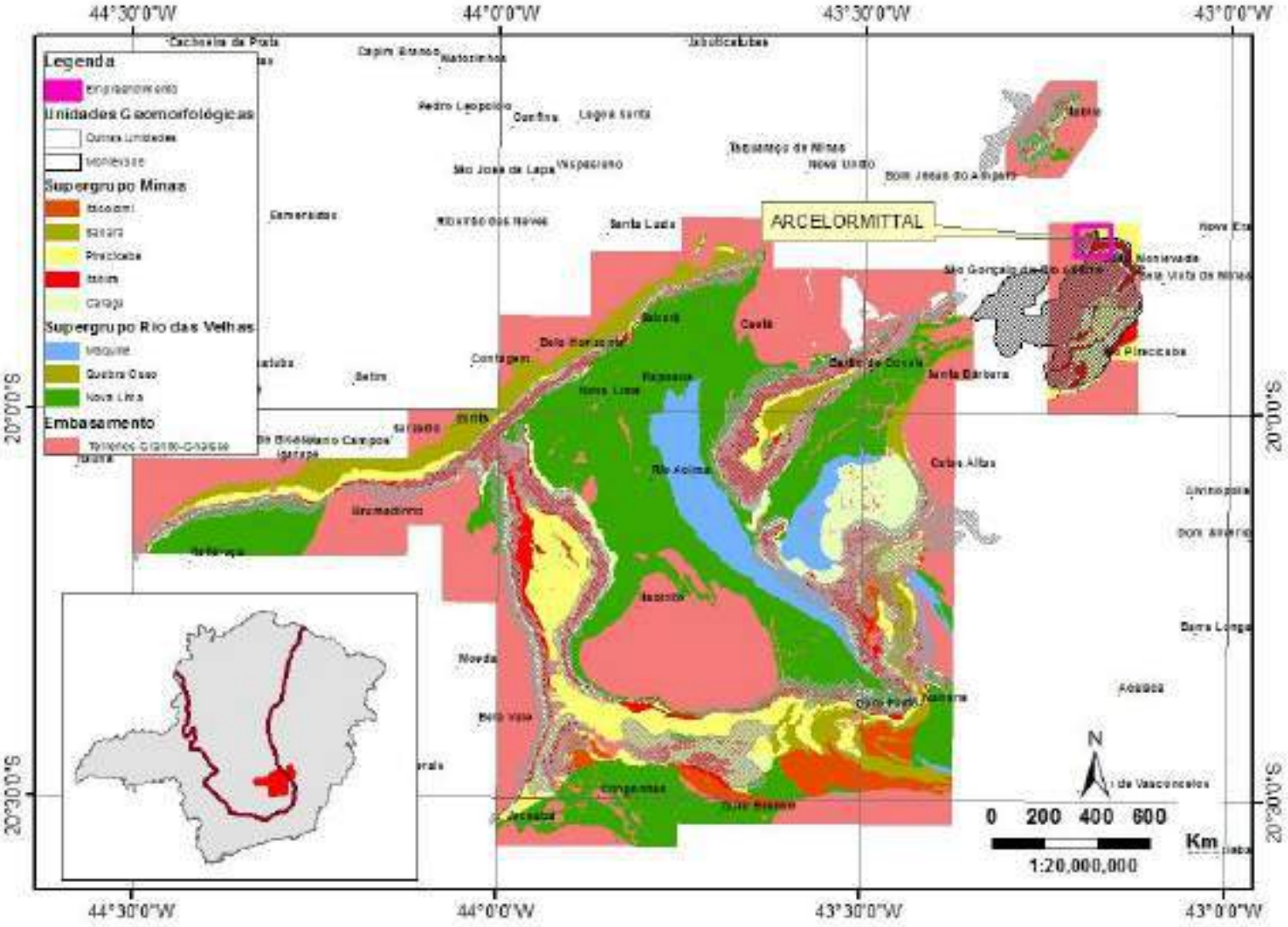
Na base da unidade ocorre o Grupo Caraça, onde ocorre essencialmente sedimentos clásticos subdivididos em duas formações: a Formação Moeda (basal), composta por quartzito, conglomerado e filito quartzoso, e a Formação Batatal compreende filito, metachert e lentes de formação ferrífera.
O Grupo Itabira integra uma associação de metassedimentos clastoquímicos, subdivindo-se nas formações Cauê e Gandarela. A Formação Cauê é caracterizada por conter formação ferrífera do tipo Lago Superior (itabirito, itabirito dolomítico, itabirito anfibolítico), filito e horizontes manganesíferos. A Formação Gandarela é composta por rochas carbonáticas, mármores, filitos carbonáticos e por vezes intercalações de itabiritos dolomíticos.

O Grupo Piracicaba subdivide-se em quatro formações. A Formação Cercadinho apresenta sequências de quartzito ferruginoso, filito ferruginoso, filito, quartzito e intercalações de dolomito. A Formação Fecho do Funil destaca-se pela presença maciça de rochas carbonáticas com associações de filito. A Formação Taboões de composição essencialmente quartzítica. E a Formação Barreiro constituída por filito e filito grafitoso.

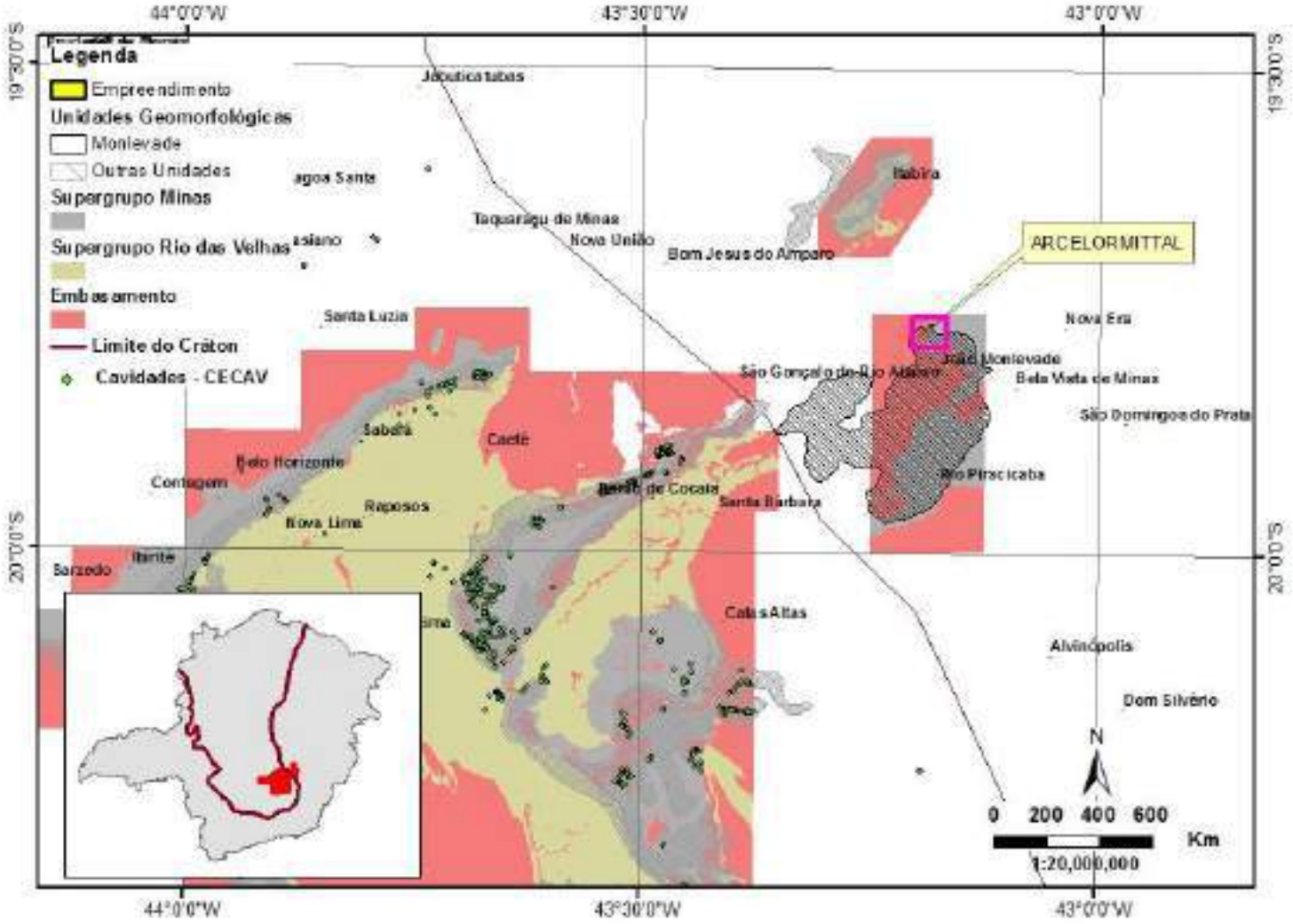
O topo da unidade é representado pelo Grupo Sabará de constituição metavulcanossedimentar representada por xisto com intercalação de metagrauvaca, quartzito, quartzito feldspático, quartzito ferruginoso, formação ferrífera e metaconglomerado.

O Grupo Sabará não ocorre na área em estudo, assim como demais unidades sobrepostas representadas pelo Grupo Itacolomi (quartzito, filito e microconglomerado intercalado), e Formação Santo Antônio (quartzito sericítico com lentes de conglomerado polimítico e filito).

Recobrindo este conjunto litoestratigráfico ocorre considerável conjunto de coberturas sedimentares fanerozóicas. Estes depósitos destacam-se em toda a UEQF-C como depósitos de cangas, sedimentos terrígenos fluviais e lacustres, tipicamente de idade Terciária. Os depósitos de canga laterítica associados à compartimentação geológica desta unidade correspondem a um dos principais condicionadores da espeleogênese, juntamente com os depósitos de rochas itabiríticas.



Detalhe da distribuição das cavidades existentes no Quadrilátero Ferrífero (cadastradas no CECAV), destacando a regiõa do empreendimento



Detalhe da distribuição das cavidades existentes no Quadrilátero Ferrífero (cadastradas no CECAV), destacando a regiõa do empreendimento

3.2.2. UNIDADE GEOMORFOLÓGICA

3.2.2.1. ABORDAGEM E CONCEITUAÇÃO

A metodologia de classificação de cavidades naturais subterrâneas encontra-se estabelecida no Decreto Federal nº 6.640/2008 (proteção de cavidades naturais subterrâneas no território brasileiro) indicando que sejam classificadas segundo o seu grau de relevância a partir da avaliação de seus atributos biológicos, físicos e socioeconômicos no enfoque local e regional.

A Instrução Normativa nº 02/2009 do MMA que regulamenta o decreto anterior indica que o enfoque em caráter local deve considerar a "unidade geomorfológica", expressamente compreendida, como aquela que apresenta continuidade espacial e que contempla, no mínimo, a área de influência da cavidade (art.14 §2). No enfoque regional leva em consideração o cenário da "unidade espeleológica", formalmente definida como "área com homogeneidade fisiográfica podendo congregar diversas formas de relevo cárstico e pseudocárstico delimitada por um conjunto de fatores ambientais específicos para a sua formação" (art. 14 § 3).

De forma generalista a aplicação deste conceito para a variada gama de ambientes cársticos e pseudocársticos é de extrema dificuldade. As diferentes gêneses de ambientes cársticos que vão desde o tipo litológico passando pelo contexto geomorfológico e ambiente climático em que se inserem, correspondem a fatores regionais, e os aspectos biológicos e socioeconômicos são de caráter local. Esta variável, escala de representatividade, compreende um dos fatores primordiais para o tratamento das informações espeleológicas do contexto em duas instâncias diferentes.

Uma primeira instancia consiste na abordagem regional, incluindo as informações das unidades espeleológica e geomorfológica. Esta abordagem permite estabelecer a definição preliminar da área encontrar-se em ambiente favorável ao desenvolvimento e manutenção de feições cársticas integrando-se ao acervo cárstico/pseudocárstico da unidade espeleológica em que se insere.

3.2.2.2. DELIMITAÇÃO DAS UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS

A delimitação das unidades geomorfológicas (UGs) teve como base as determinações estabelecidas no Decreto nº 99.956/90, e alteradas conforme a redação dada pelo Decreto nº 6.640/08 (art. 5 § 3).

O principal critério para a definição da área de abrangência de cada unidade geomorfológica foi litológico-fisiográfico. Aliado a avaliação da continuidade espacial por mapas geológicos e hipsométicos, imagem de satélite, ortofoto de alta resolução e da rede hidrográfica.

Pela base litológica-fisiográfica definiu-se as principais unidades geológicas capazes de abrigar estruturas cársticas e pseudocársticas. Estas unidades correspondem especificamente a rochas integrantes do Supergrupo Minas, de forma mais restritiva as formações Moeda, Cauê e Gandarela e coberturas lateríticas associadas.

De forma a definir a continuidade espacial, foram observados os dados hipsométricos e da rede de drenagens criando a compartimentação das diferentes UGs. Entre estas estruturas limitantes são consideradas bacias fluviais, planícies de inundação, entre outras, e criando intervalos naturais entre as UGs.

Integrando a UEQF-C, Oliveira et al. (2011) identificaram dez UGs segundo os conceitos estabelecidos pela IN 02/2009:

> *"...análises referentes ao enfoque local são delimitadas pela unidade geomorfológica que apresente continuidade espacial podendo abranger feições como serras, morrotes ou sistema cárstico o que for mais restritivo em termos de área desde que contemplada pela área de influência da cavidade..." (art. 14 §1).*

Na UEQF-C são relatadas as Unidades Geomorfológicas da Serra da Serpentina, Itabira, Serra do Curral - Moeda, Serra da Piedade, Serra Azul, Morrarias de Dom Bosco, Serra da Gandarela, Serra de Ouro Preto-Antônio Pereira, Escapa Oriental do Caraça e Molevade, sendo esta última, na qual se insere a área do empreendimento em estudo.

3.2.2.3. UNIDADE GEOMORFOLÓGICA MONLEVADE

Esta unidade geomorfológica (UG) localiza-se a sul da UG Itabira em contexto geomorfológico semelhante. Compreende as extensões serranas que abrangem o setor NE do QF, próximo aos municípios de João Molevade (N), São Gonçalo do Rio Abaixo (W) e Rio Piracicaba (SE), seguindo até a cidade de Costa Lacerda a sul.

Este seguimento do QF corresponde a um trecho de serra isolado do contexto geral da UEQF-C. Apresenta cerca de 20 km de extensão e seus limites são marcados pelas planícies fluviais dos rios Piracicaba e Santa Bárbara, localizados, respectivamente em suas extremidades sul/leste e norte, respectivamente.

Suas elevações máximas situam-se em torno de 1.000 m podendo atingir até 1.300, enquanto seu entorno em geral não passa de cotas da ordem de 600 a 800 m de altitude.

Esta UG tem sua compartimentação geomorfológica condicionada a diferentes fatores litoestruturais, onde as diferentes declividades das vertentes e de altimetria estritamente relacionadas à variação litológica geram o modelado do relevo. Este controle é marcante, onde apresenta feições como sinclinal alçado, representados pelo Sinclinal do Andrade com cristas do tipo hogback ao longo de todo o alinhamento serrano.

Toda a extensão da serra é sustentada mais expressivamente por rochas itabiríticas e hematíticas da Formação Cauê (Grupo Itabira – Supergrupo Minas) onde sua feição morfoestrutural representa basicamente as cristas mais elevadas, onde as vertentes externas

apresentam as litologias mais antigas (expressivamente quartzitos da Formação Moeda) e as vertentes internas representadas por rochas metassedimentares do Grupo Piracicaba.
A morfoescultura local principal é controlada principalmente por fatores estruturais da configuração das unidades litológicas e dos diferentes níveis de alteração das rochas. O condicionamento das vertentes externas do sinclinal encontra-se com perfil escarpado representando os pontos de ruptura da estrutura frente ao esforço flexural. Estes pontos de ruptura consistem em hogbacks que representam uma barreira física praticamente intransponível ao longo do alinhamento principal.

As vertentes internas alçadas pelos exforços impostos apresentam-se flexionadas em direção ao eixo da estrutura, exibindo, a medida que se caminha nesta direção, unidades superiores da coluna estratigráfica regional.

Associado a este contexto estrutural, os materiais em grande maioria são de constituição semi-compacta a friável, o que promove a geração e manutenção do perfil do terreno com escarpas elevadas e de reduzida erosão. Exceção a esta condição pode ser observada onde os processos erosivos foram mais incidentes promovendo a formação de ravinas e voçorocas com desníveis abruptos nas porções internas do sinclinal sustentadas por rochas do Grupo Piracicaba.

Depósitos eluviais e detrito-coluvionares são restritamente observados ao longo de toda a escarpas serranas avançando desde as áreas elevadas até as porções medianas das encostas. Ao longo das baixas vertentes estes depósitos ocorrem como restritas carapaças lateríticas de reduzida espessura. Estes depósitos lateríticos consolidados representam antigas corridas de detritos.

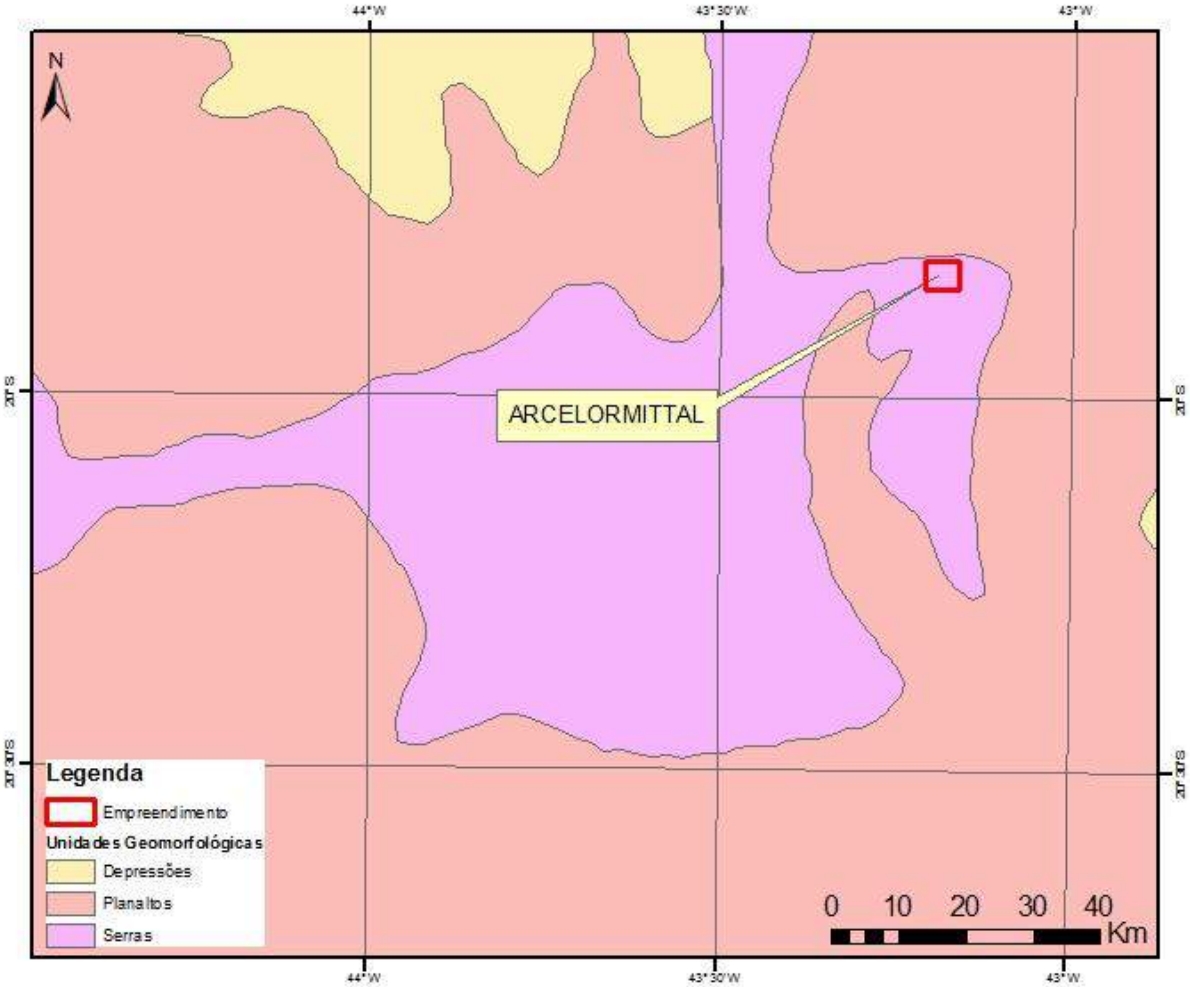


Figura: Compartimentação geomorfológica regional.

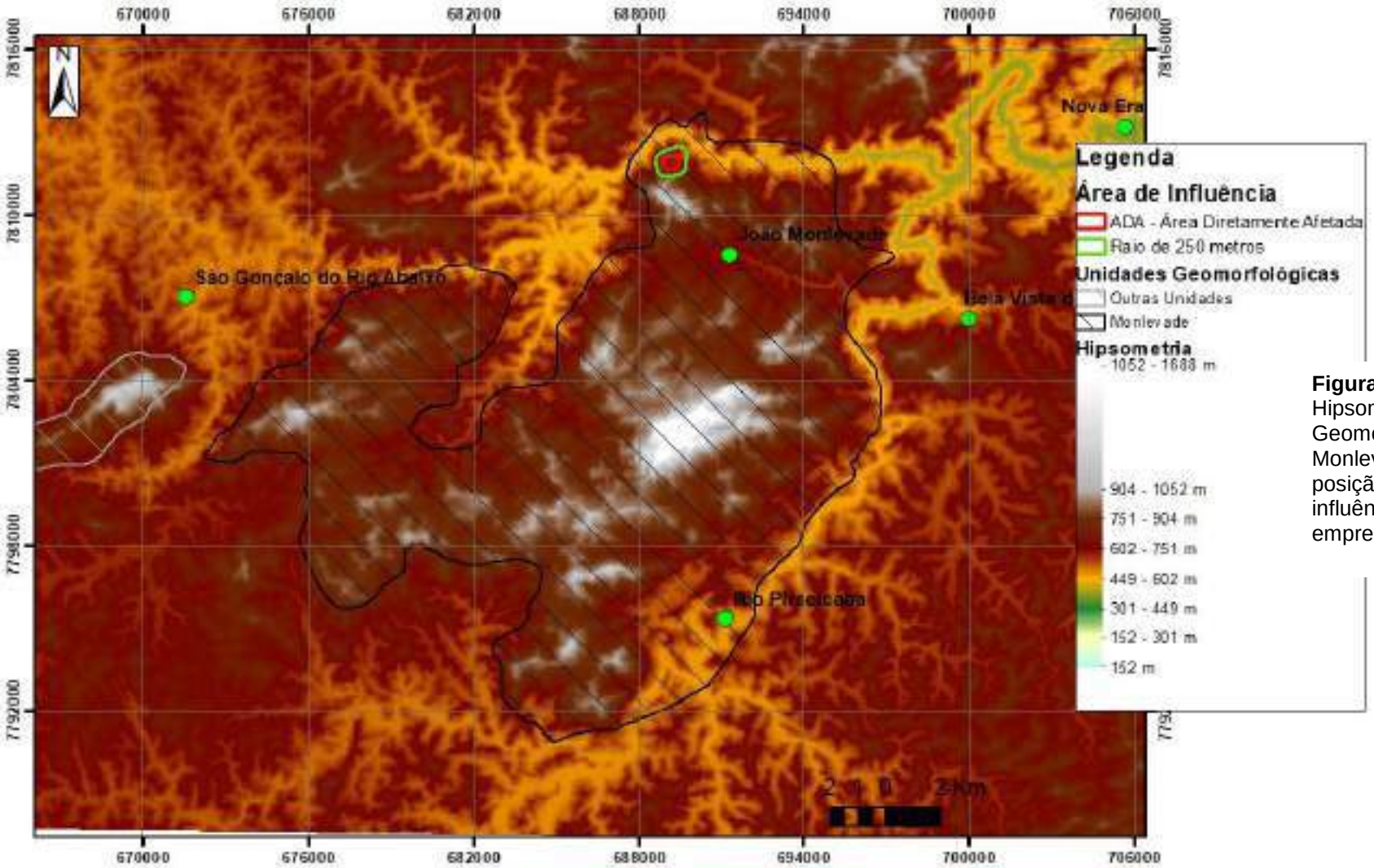


Figura: Mapa Hipsométrico da Unidade Geomorfológica Monlevade exibindo a posição da área de influência do empreendimento.

3.3. ESPELEOGÊNESE DE CAVERNAS EM CANGA/ITABIRITO NO QF

3.3.1. LITOLOGIA HOSPEDEIRA DE CAVERNAS NO QF

A definição mais atualizada do que constitui a canga foi atribuída por Dorr (1969), sendo estabelecida a classificação em quatro tipos:

- **Canga Detrítica:** corresponde a uma rocha rica em ferro, de origem detritica e formada pela litificação de seus fragmentos, geralmente itabiritos, minério de alto teor e em menor proporção quartzito e filito, derivados das rochas subjacentes e adjacentes aos itabiritos;
- **Canga Estruturada ou Estrutural:** menos representativa por sua baixa distribuição espacial. Não corresponde a canga propriamente dita, mas ao itabirito intemperizado e limonitizado, e devido ao seu aspecto físico semelhante à rocha original recebeu esta denominação.
- **Canga Química:** aplica-se a canga com reduzida quantidade de fragmentos e expressiva quantidade de limonita. Por sua constituição característica é mais aluminosa, e apresenta-se preferencialmente em encostas suaves.
- **Canga Rica:** corresponde à rocha com fragmentos de composição essencialmente hematítica de conteúdo de ferro superior a 64%.

Os diferentes horizontes de canga e sua interação, principalmente com as rochas itabiríticas, constituem-se no principal arcabouço litológico capaz de abrigar cavidades e feições cársticas/pseudocársticas na região do QF. Importantes ocorrências cársticas são relatadas em outras litologias desta unidade espeleológica como quartzito, dolomito e filito (Oliveira, 2011). No entanto maior destaque, e acervo numérico mais expressivo de estruturas são relacionados aos depósitos de canga e itabirito de grande abrangência em todo o QF.

3.3.2. ESPELEOGÊNESE

No que se refere à espeleogênese das cavernas existentes nestas litologias, suas principais características residem na maior proximidade com a superfície do terreno e pequeno desenvolvimento, dificilmente ultrapassando os 25 metros de projeção horizontal. Estes fatores, também estão entre os principais diferenciadores destas estruturas em relação às cavernas existentes em rochas carbonáticas, geralmente com maior desenvolvimento e profundidade, podendo até apresentar drenagens predominantemente subterrâneas, tornando-as mais susceptíveis a alterações ambientais e antrópicas.

As cavidades existentes nestas rochas também apresentam divergência em relação aos principais atributos que condicionam a espeleogênese, com a presença de rocha solúvel e elevado grau de diaclasamento (Karmann et al. 1979). Estas coberturas diferenciam-se das demais litologias presentes (siliciclásticas e carbonáticas) por não terem sido afetadas por

eventos tectônicos dos ciclos transamazônico e brasiliano presentes e evidentes no QF, bem como em todas as demais Unidades e Províncias Espeleológicas do país (Karmann & Sanches, 1979).

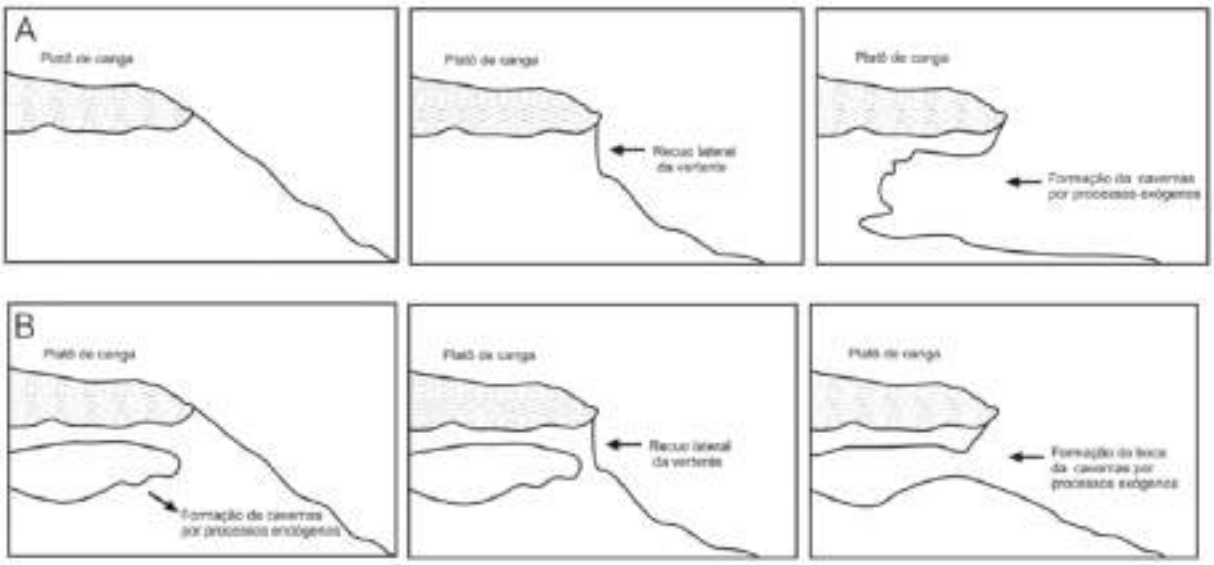
As estruturas atualmente observadas, em parte condicionantes das cavidades presentes, correspondem à reativação de estruturas pretéritas arqueanas e proterozóicas. Embora estas estruturas pretéritas condicionem parte das cavidades presentes, a maioria observada apresenta estruturação associada à erosão remontante das bordas dos platôs, uma vez que estas litologias se apresentam como uma carapaça inerte ao intemperismo químico e resistente ao intemperismo mecânico (Dorr, 1969).

Neste sentido, a gênese destas cavidades (Piló & Auler, 2005; Piló, 2005; Auler, 2005; e Simmons, 1963) esta associada a duas etapas. Uma etapa inicial corresponde a incidência de processos dissolutivos (químicos) e o seguinte com a ação de processos erosivos (físicos). A primeira fase é de caráter endógeno, envolvendo reações químicas na massa rochosa na zona freática, podendo ainda ocorrer influência de agentes microbiológicos (McFarlane & Twidale, 1987), promove a geração de zonas de alta porosidade. Segundo Simmons (1963), cavidades desenvolvidas nesta fase do processo ocorrem imediatamente abaixo dos mantos de canga, onde o intemperismo do material friável como filitos, xistos ou material detrítico, aliado a maior declividade das encostas sustentadas pelas cangas, acarreta no processo erosivo do material, originando cavidades erosivas.

Posterior a esta fase, o material friável resultante será lixiviado para o exterior através de processos de piping, ou semelhante. Este processo tem início na zona freática e pode ter continuidade na zona vadosa quando o piping for favorecido. Este processo se dá prefencialmente nas bordas de topos de serras, áreas de quebra acentuada do relevo e encostas íngremes onde, o gradiente do lençol freático é mais pronunciado, o que resulta em uma maior velocidade da água subterrânea e concomitante maior capacidade erosiva da mesma. Atingindo a superfície os processos físicos são acentuados. De forma menos incisiva este processo pode assentar-se na estruturação da rocha por constituir-se em um plano de fraqueza mais susceptível a erosão física.

Esta associação de processos e o consequente transporte de material, aliada ao abatimento de blocos, são responsáveis, pela mais expressiva e comum morfologia observada em cavernas de minério de ferro estudadas.

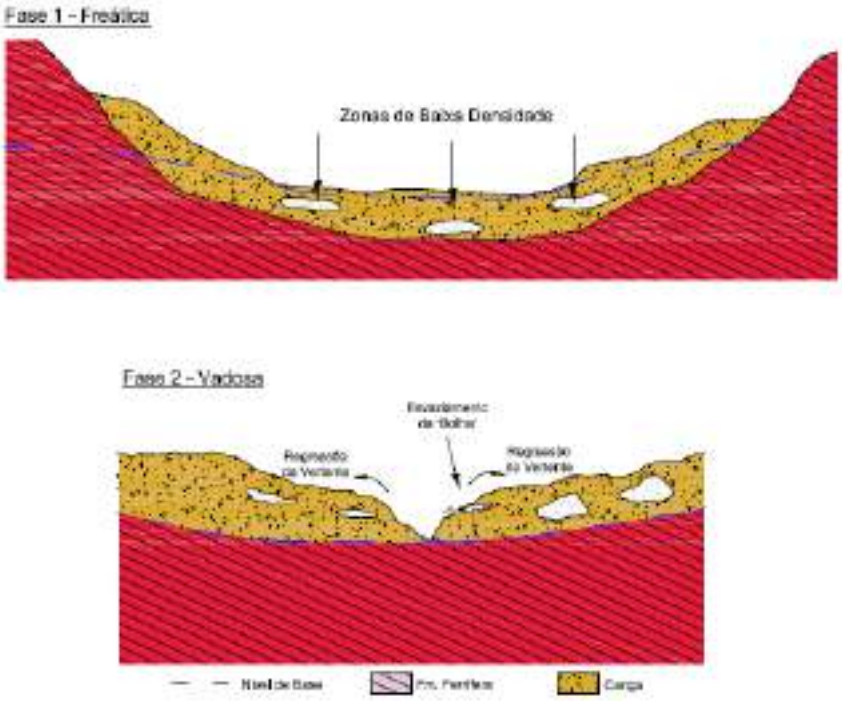
Na fase de dissolução, Simmons (op. Cit.), cita que desenvolve no contato com o itabirito da Formação Cauê. Onde sua morfogênese está relacionada ao teor de minerais solúveis e pela disposição do acamamento do itabirito. Podendo resultar em cavidades com tipologia de salões e condutos semelhantes às observadas em rochas carbonáticas.



(A) Processo genético de cavidades geradas a partir de processos exógenos (erosivos), onde o substrato subjacente a canga é lateralmente erodida; (B) Processo genético de cavidades formadas por processos endógenos (dissolução), onde zona de contato entre o itabirito e a canga sofre processo de dissolução. Segundo (Stavale, 2007).

Segundo Calux & Cassimiro in Ruchkys (Org) et al., (2015) as cavernas ferríferas são predominantemente baixas e estreitas. Auler et al. (2014) sugerem que a gênese destas cavernas ocorre em ambiente hipogênico (saturado). As cavernas se formariam no interior do maciço, em câmaras isoladas abaixo do nível freático.

A evolução da paisagem por movimentos epirogenéticos e isostáticos favoreceriam o rebaixamento dos níveis de base e o incremento dos processos erosivos, que resultariam na interceptação dessas câmaras coalescentes. Calux (2013) e Dutra (2013) sugerem outros modelos para a gênese destas cavernas, a exceção dos modelos genéticos fluviais ou que envolvem oscilação do lençol freático, a hipogenia é dominante.



Modelo proposto por Calux (2013) in Ruchkys et al. (2015): a formação da caverna inicia-se em ambiente saturado com desenvolvimento tardio relacionado a interceptação das cavidades oclusas por processos de regressão a remontante.

4. AVALIAÇÃO DO POTENCIAL ESPELEOLÓGICO

Uma vez que a área em estudo está no contexto da UEQF-C, o potencial da área é favorável presença de feições cársticas e pseudocársticas típicas de canga/minério de ferro, bem como em quartzito e dolomito, e que estas litologias ocorrem nas imediações do presente licenciamento. Sobretudo nos locais onde há incidência de litologias associadas ao Supergrupo Minas (mais especificamente as formações Moeda, Gandarela e Cauê, além de depósitos de canga associados), são os mais favoráveis.

Segundo este critério o conhecimento atual do patrimônio espeleológico brasileiro nestas litologias, e sua abrangência local constituem-se em fatores de avaliação do potencial da região. Segundo o conhecimento atual do patrimônio espeleológico brasileiro existente, e a estimativa do potencial, ainda desconhecido, encontra-se expresso na tabela abaixo:

Estimativa do potencial espeleológico brasileiro em relação a cavernas conhecidas e sua respectiva litologia (Piló & Auler, 2005) atualizado com dados do CANIE.

Litologia	Nº de cavernas conhecidas	Provável potencial (cavernas ainda não conhecidas)	Porcentagem de cavernas conhecidas
Carbonatos	9.075	> 150.000	< 6.05%
Quartzitos/Arenitos	2.080	> 100.000	< 2,08%
Minério de Ferro/canga	2.821	> 10.000	< 28,21%
Outras Litologias	1.904	> 50.000	< 3,80%

Segundo estes dados, as cavidades em rochas carbonáticas constituem-se no principal acervo de cavidades existente e com potencial futuro mais promissor, no entanto a litologia é inexpressiva na região.

Em relação ao acervo conhecido, as cavidades em quartzito/arenito têm expressão reduzida. No entanto seu potencial futuro para prospecções é elevado. Em função da compartimentação geológica correspodente desta litologia ocorre na região, no entanto a posição morfológica não favorece a preservação de feições cársticas.

O acervo espeleológico associado ao minério de ferro/canga corresponde ao patrimônio mais amplamente conhecido em relação ao potencial prospectivo. Este maior conhecimento é devido principalmente ao grande esforço empreendido pela cadeia produtiva mineral, em busca de conhecimento para subsidiar os licenciamentos ambientais de seus empreendimentos e garantir a preservação do patrimônio espeleológico nacional relevante.

No entanto este maior conhecimento do patrimônio espeleológico em minério de ferro/canga apresenta-se localmente como fator negativo a evidenciação de novas feições cársticas/pseudocársticas na região. Os terrenos da UEQF-C atualmente são amplamente explorados e percorridos em toda a sua extensão (incluindo os limites deste empreendimento) de forma a evidenciar este potencial espeleológico. As porções de terreno natural presentes frente às atividades já implantadas, é reduzida, assim o potencial para existência de cavidades nesta litologia, neste empreendimento é restrito.

O potencial prospectável de cavidades em outras litologias é restrito em relação ao acervo conhecido, implicando em grande potencial para o futuro. No entanto, este fator é irrelevante para a região, uma vez que outras litologias capazes de abrigar relevo carstico não se encontram presentes no arcabouço litológico local, ou suas condições geomorfológicas não são favoráveis.

Na área do presente estudo este potencial apresenta considerável redução devido ao elevado grau de antropização já presente na região, onde o terreno natural (mais favorável) já não se encontra mais presente, desqualificando completamente estas áreas como favoráveis a presenta de patrimônio espeleológico.
Todos os aspectos referentes a verificação do potencial espeleológico serão abordados nos itens a seguir.

4.1. MAPA DE POTENCIAL ESPELEOLÓGICO

O contexto geomorfológico local, na figura da Unidade Geomorfológica Monlevade o seu conjunto horográfico é favorável à existência de cavidades nas faixas de terreno serrano abrangidos pelas litológicas pertencentes às Formações Cauê e depósitos de canga, desenvolvidas sobre estas unidades e encostas da serra (também quando estes depósitos lateríticos se desenvolvem sobre os demais terrenos).

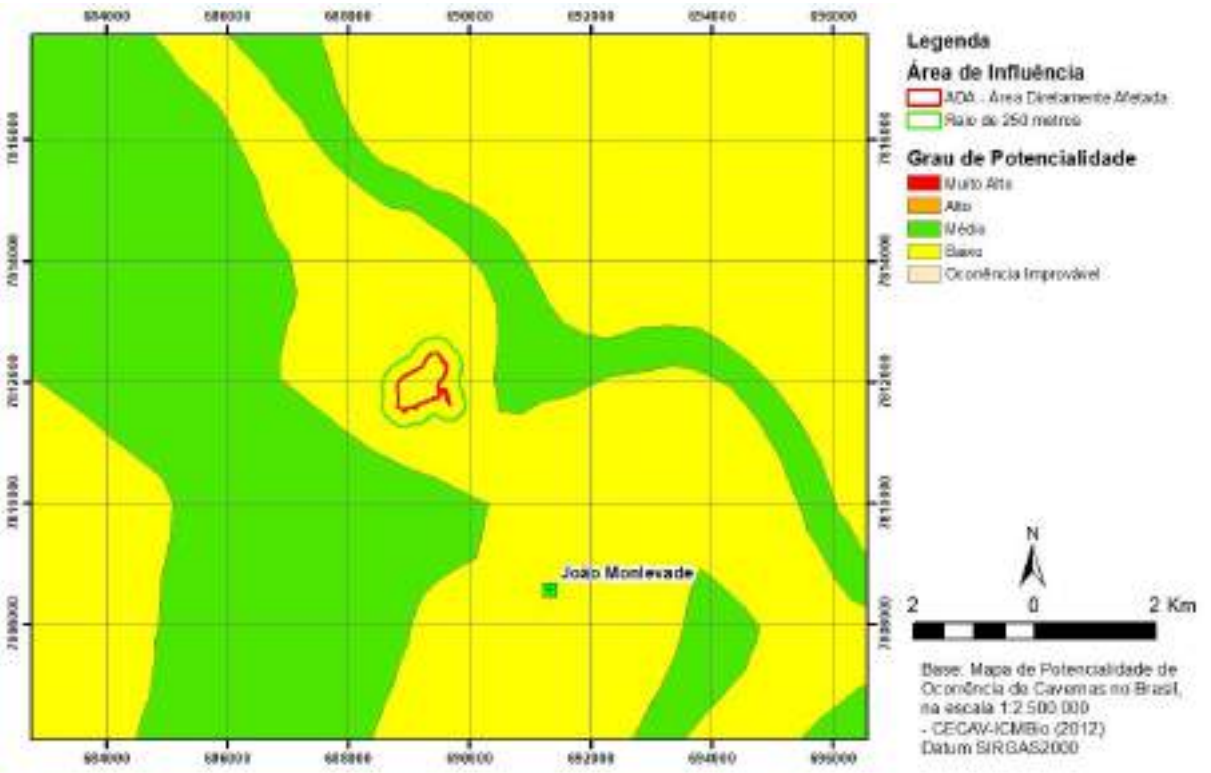
4.1.1. MAPA DE POTENCIALIDADE DE OCORRÊNCIA DE CAVERNAS NO BRASIL (ESCALA 1:2.500.000)

Segundo o Mapa de Potencialidade de Ocorrência de Cavernas no Brasil na escala 1:2.500.000 (CECAv-ICMBio, 2012), a área de influência do empreendimento encontra-se em local com potencial identificado como médio à baixo para a ocorrência de cavidades.

No entanto, a grande escala deste mapa, associada à sua base cartográfica utilizada (Mapa Geológico do Brasil, em escala 2.500.000 – CPRM), não permite a realização de uma avaliação aceitável para um levantamento de detalhe, e para as dimensões da ADA, como o caso em questão.

Na escala deste mapa cada centímetro corresponde a vinte e cinco mil metros (25 km), em termos de área cada centímetro quadrado (1 cm^2) corresponde a 6.250 hectares. A ADA deste licenciamento possui área total de 47,04 hectares. Portanto, a menor dimensão de detalhe deste mapa é cento e trinta e duas (132) vezes maior que a dimensão da ADA, o que não permite uma avaliação criteriosa do real potencial espeleológico local.

Segundo esta cartografia, a área apresenta potencial médio a baixo para ocorrência de cavidades, o que corresponde a litologias de potencial reduzido. Dessa forma uma avaliação em escala de detalhe é necessária para melhor elucidar o real potencial da área.



Mapa de potencial espeleológico da região onde se insere o empreendimento, segundo o potencial estabelecido pelo CECAV-ICMBio (2012).

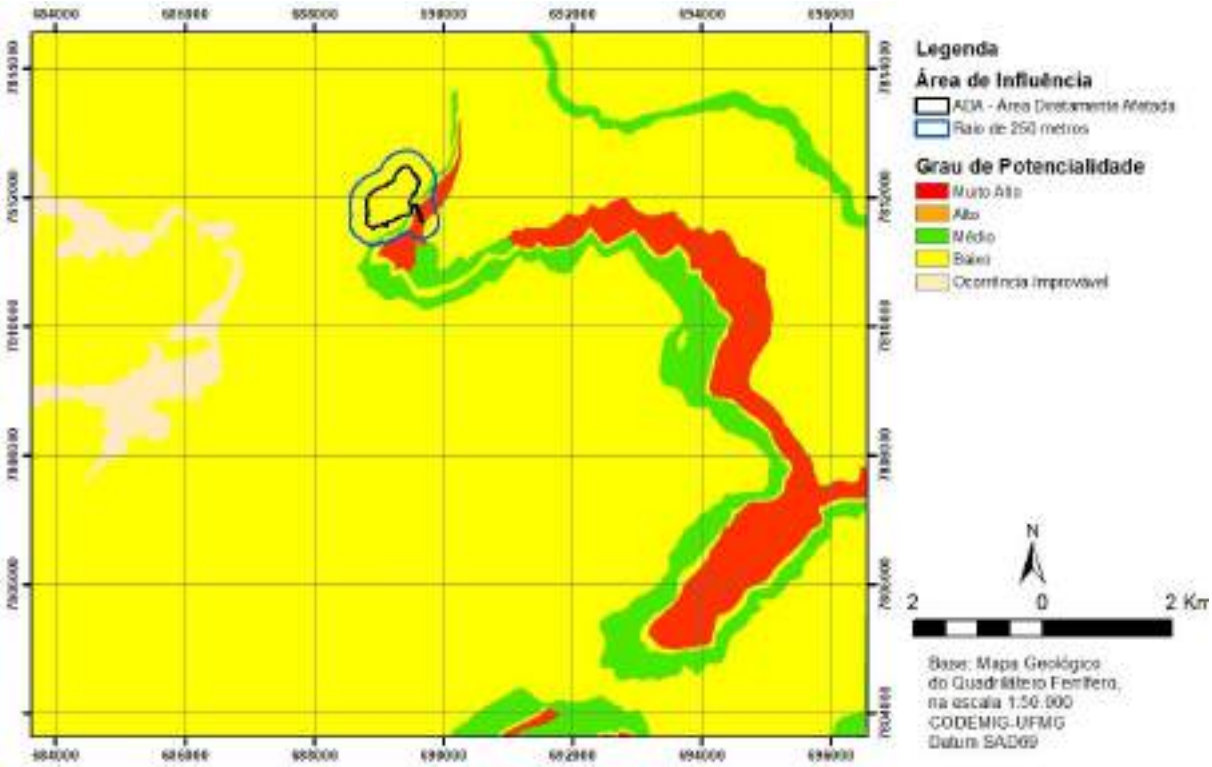
4.1.2. MAPA DE POTENCIALIDADE DE OCORRÊNCIA NO QUADRILÁTERO FERRÍFERO (ESCALA 1:50.000)

Utilizando os mesmos critérios adotados para a geração do mapa de potencial do CECAV-ICMBio (Jansen et. al., 2012) elaborou-se um mapa de potencial em escala de maior detalhe (1:50.000) com base no Mapa Geológico do Quadrilátero Ferrífero (CODEMIG – UFMG). Este mapa possui melhor detalhe da compactimentação geologica local e retrata de forma mais acertiva seu real potencial espeleológico.

Na escala deste levantamento cada centímetro do mapa correponde a quinhentos metros (500 m), em termos de área, cada centímetro quadrado (1 cm^2) corresponde a 25 hectares. Em relação a ADA deste licenciamento (possui 47,04 hectares), e a menor dimensão de detalhe deste mapa é de aproximadamente um meio (0,53) da superfície da ADA. Portanto suas dimensões são muito próximas, o que ainda não permite uma avaliação detalhada do potencial.

Segundo este mapa, a compartimentação geológica da área abrange além de rocha itabirítica (potencial elevado), rocha anfibolítica, xisto, quartzito e gnaisse, caracterizadas como de baixo potencial de ocorrência de feições cársticas (segundo os critérios estabelecidos em Jansen et. al, 2012). Embora estas ocorrências de rochas itabiríticas possam indicar elevado potencial de

ocorrência de feições cársticas, neste mapa de potencial os terrenos com potencila elevado ocorrem somente na extensão sudeste do raio de 250 metros, e todo a extensão da ADA e demais extensões do raio de 250 metros apresentam baixo potencial.



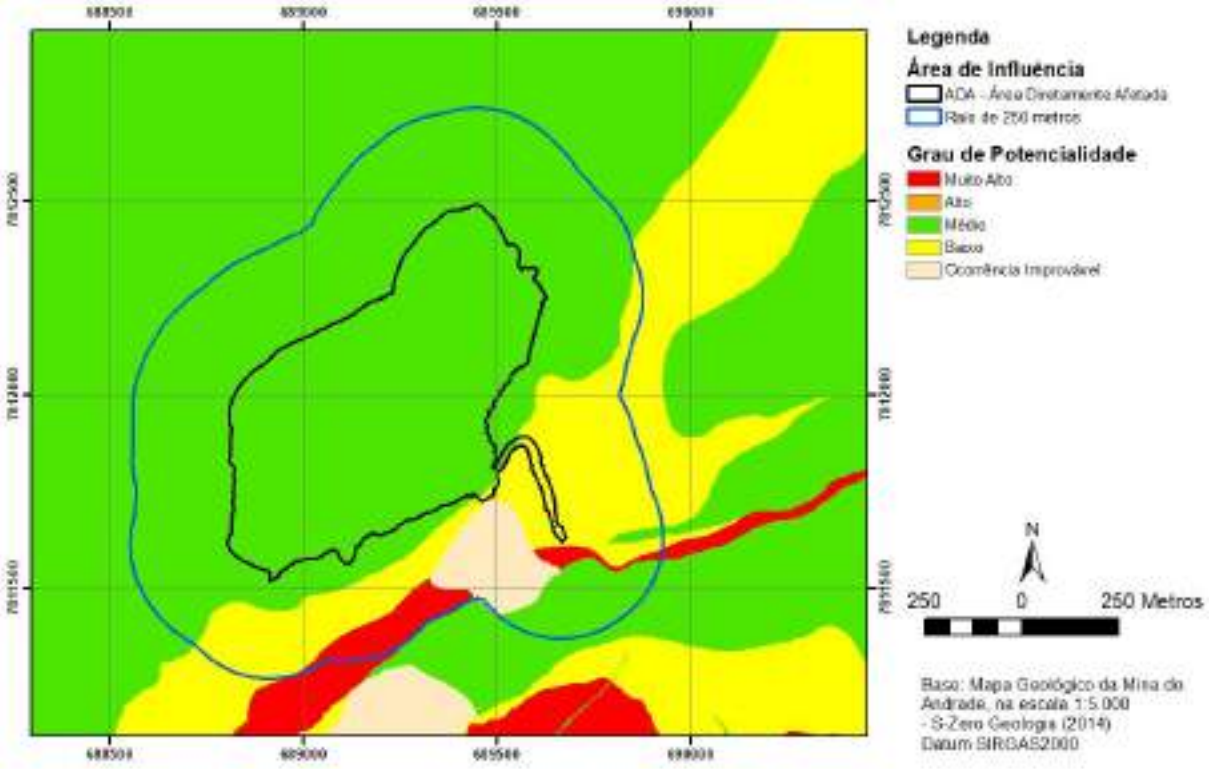
Mapa de potencial espeleológico (escala 1.50.000) para a região onde se insere o empreendimento, segundo os critérios de potencial estabelecidos pelo CECAV-ICMBio, utilizando como base o mapa geológico do Quaderilátero Ferrífero.

4.1.3. CRITÉRIOS PARA AVALIAÇÃO DO POTENCIAL ESPELEOLÓGICO LOCAL (ESCALA 1:5.000)

Como medida para uma avaliação mais detalhada do potencial espeleológico da ADA adotou-se o mapeamento geológico do empreendimento. Este levantamento foi elaborado em 2014 (pela empresa S-Zero Geologia 3-D). Abrangendo toda a superfície do empreendimento, sobretudo com foco nas áreas mineralizadas.

Este levantamento geológico foi elaborado em escala 1:5.000. Nesta escala, cada centímetro do mapa corresponde a cinquenta metros, e em termos de área, cada centímetro quadrado (1cm^2) equivale a 0,025 hectares. Ou seja, na resolução deste mapeamento geológico, a menor dimensão do levantamento corresponde a mil oitocentos e oitenta dois avos (1/1882) da

superfície da ADA. Nesta escala de detalalhamento é plenamente possível o esquadrinhamento da superfície verificando o potencial espeleológico existente.



Mapa de potencial espeleológico local para a região onde se insere o empreendimento, segundo os critérios de potencial estabelecidos pelo CECAV-ICMBio.

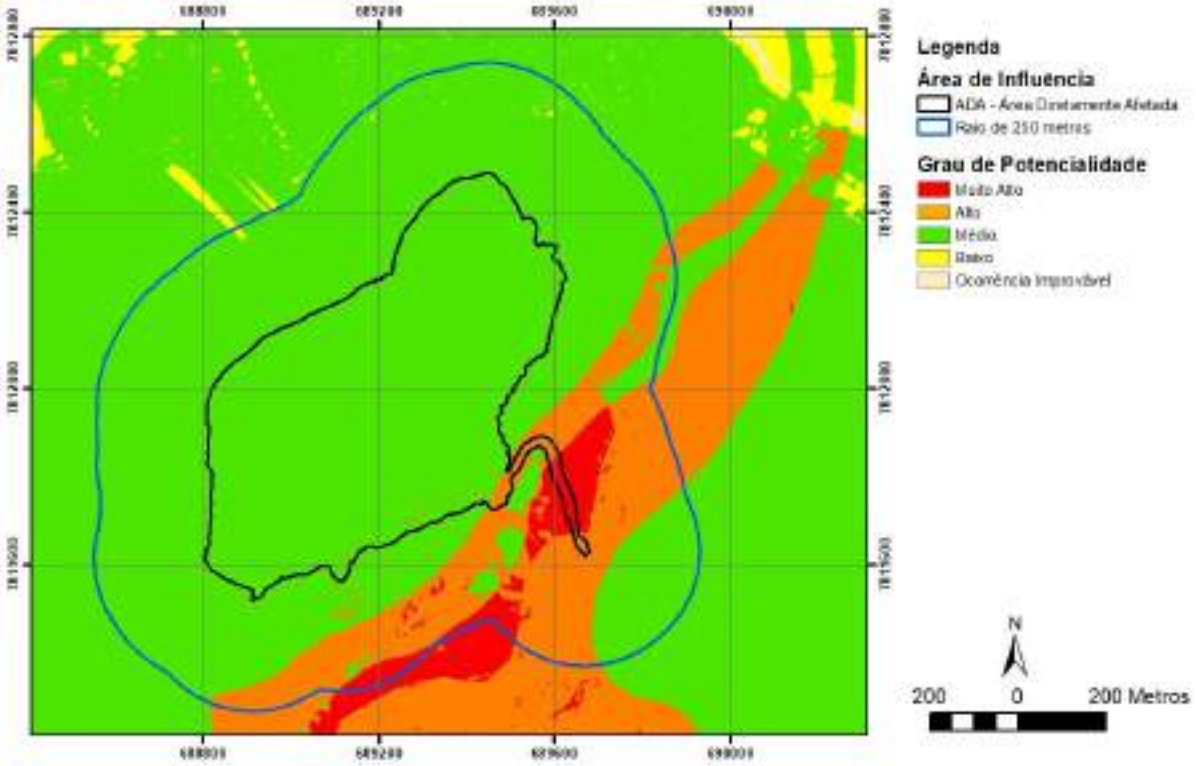
Na composição deste mapa de potencial local foram utilizados os critérios estabelecidos na IN 02/2017 MMA e IS-SISEMA-08/2017, e ainda uma série de dados locais, os quais são necessários a plena caracterização. Estes dados de diferentes temáticas, correspondem aos principais atributos físicos condicionantes da espeleogênese, sendo:

- Compartimentação geomorfológica;
- Pedologia;
- Grau de antropização do terreno;
- Uso e Ocupação da área;
- Tipologia da vegetação;
- Rede de drenagens;
- Declividade (hipsometria).

Cada um destes critérios foi convertido em informação computacional, sendo classificado quanto ao seu potencial de favorecer, ou não, a gênese e/ou manutenção de feições cársticas e pseudocársticas. Para esta classificação adotou-se a mesma hierarquia atribuída por Jansen et al. (2014), acrescentando uma pontuação para hierarquização multifatores dos atributos de análise adotados:

- Muito alto (Pontuação 5);
- Alto (Pontuação 4);
- Médio (Pontuação 3);
- Baixo (Pontuação 2);
- Ocorrência Improvável (1);

Para obtenção do resultado, elaborou-se um algoritmo que permite interpolação destas informações, gerando como resultado, o mapa de detalhe do potencial espeleológico da área estudada.



Mapa de potencial espeleológico interpolado segundo os atributos espeleogenéticos locais.

Assim as áreas mais favoráveis ao desenvolvimento de cavidades correspondem aquelas abrangidas por itabirito que ocorrem somente no limite do raio de 250 metros. Estas extensões abrangidas por itabirito e crostas lateríticas representam as porções de terreno mais favoráveis, e, sobretudo as áreas de maior probabilidade de ocorrência de cavidades, sobretudo onde os

processos erosivos encontram-se mais atuantes. Como confirmação desta maior probabilidade, a cavidade existente no empreendimento (Gruta Mina do Andrade) encontra-se inserida neste setor do projeto.

Ou seja, preferencialmente, onde se desenvolvem os processos de erosão remontante, reajustando os níveis de base do relevo, nas porções do terreno onde estes depósitos são atravessados pelos vales fluviais que recortam a crosta laterítica favorecendo o aparecimento de reentrâncias, além de aflorar o escoamento subsuperficial, cuja evolução é capaz de gerar vazios na estrutura que podem evoluir para cavidades.

Nesta classificação local fica evidente a existência de reduzidas porções do terreno com potencial identificado como muito alto, no entanto este destaque refere-se ao maior peso representado pela presença de rocha itabiritica, na contabilização das notas dos diferentes atributos, no entanto o elevado grau de antropização observado é determinante para a redução deste potencial em campo. Embora o elevado grau de antropização indique condição contrária, estas extensões do terreno classificadas como potencial mais elevado deverão ser igualmente prospectadas para verificar a real existência deste potencial. Outras áreas tiveram seu potencial ressaltados por alguns atributos (principalmente geomorfologia), na realidade possuem baixo potencial em campo devido a presença de litologias pouco favoráveis a estruturas cársticas.

Já algumas extensões da ADA e seu Raio de 250 metros encontram-se em local classificado como de potencial de ocorrência improvável de cavidades, devido a instalação de uma pilha de estéril. Assim o potencial espeleológico da área apresenta setores bem distintos, necessitando de uma verificação de campo para confirmação. Parte dos terrenos da ADA correspondem ainda a terrenos antropizados por operações de plantios de eucalipto, atividades minerárias e para implantação de estruturas de apoio do empreendimento (estradas internas, paiol de explosivos, bacias de decantação de sedimentos e pilha de estéril). Nestes locais toda a superfície natural foi removida, não apresentando mais a configuração original da superfície, indicando a não existência de feições cársticas em superfície.

4.2. DEFINIÇÃO DA DENSIDADE DE CAMINHAMENTOS

Adotando os critérios definidos em Jansen (2014) foi estabelecido o potencial espeleológico preliminar, em nível local na ADA do licenciamento em avaliação. Partindo deste pressuposto é possível determinar a densidade de caminhamentos necessários à plena avaliação do patrimônio espeleológico.

Para a definição da densidade de caminhamento necessário nos trabalhos de prospecção espeleológica foram estabelecidos critérios na IS-SISEMA-08/2017. Estes critérios foram definidos com base no que foi proposto e apresentado no GT2 (Grupo de Trabalho 2) do Comitê Consultivo da IN02/2009 MMA (proposta apresentada pela REDESPELEO).

Conforme esta proposição da REDESPELEO, modificada e adotada pela IS-SISEMA- 08/2017, os caminhamentos da prospecção devem apresentar adensamento diferenciado para cada um dos níveis de potencial espeleológico preliminar obtido.

Densidade de caminhamento espeleológico a ser realizado na prospecção espeleológica de áreas de mineração.

Potencial Espeleológico	Densidade da Malha de Caminhamento a ser adotada na Prospecção
Muito Alto a Alto	20 km/km^2
Médio	10 km/km^2
Baixo	5 km/km^2
Ocorrência Improvável	3 km/km^2

Neste caso, o potencial preliminar observado variou desde muito alto, a de ocorrência improvável. Assim o mais adequado é adotar como referência o maior potencial definido na área. Sendo este potencial muito alto, a densidade adequada seria de **20 km/km^2**, assim para cada km^2 de área deve-se percorrer cerca de 20 km. A área a ser levantada incluindo a ADA (47,04 Ha) e seu raio de 250 metros (103.11 Ha), possui 150,15 Ha (1,50 km^2), assim para seu adequado recobrimento seriam **necessários 30 km de caminhamento**. Valor este adotado como referência para os trabalhos de prospecção.

5. PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA

Para a obtenção das informações relevantes a verificação de campo do patrimônio espeleológico, do alvo de licenciamento, foi realizada a prospecção espeleológica através dos trabalhos de caminhamento espeleológico. Desenvolveu-se o caminhamento em toda a ADA destes alvos acrescida de seu raio de 250 m. Devendo, caso seja encontrada alguma cavidade, proceder a sua análise de relevância, conforme a IN 02/2017 MMA e a IS-SISEMA- 08/2017.

5.1. PROCEDIMENTO

A prospecção espeleológica da ADA e seu raio de 250 metros foi realizada através do caminhamento espeleológico, verificando a existência de feições cársticas e pseudocársticas, bem como evidências estruturais e geomorfológicas favoráveis à sua geração/manutenção.

Definida a densidade de caminhamentos mínimos necessários, com base no potencial preliminar determinado, foram realizados estes trabalhos verificando todos os aspectos anteriormente relacionados. Encontrando-se então neste item a compilação das informações geradas durante a campanha de prospecção espeleológica.

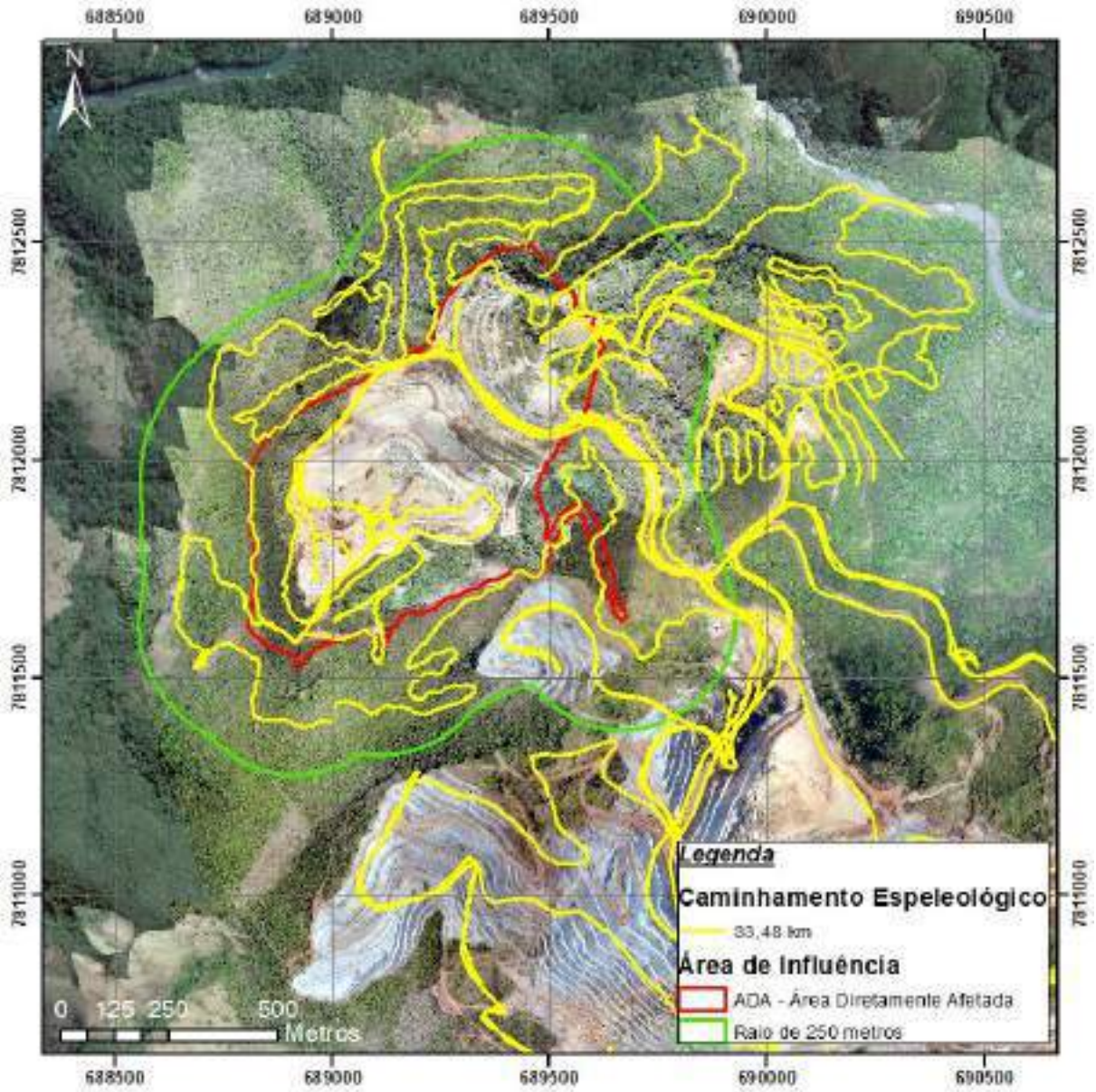
5.2. CAMINHAMENTOS REALIZADOS

Seguindo os critérios estabelecidos nos itens anteriores, sobretudo quanto a densidade mínima de caminhamento, a ser adotada foram realizados os trabalhos de prospecção espeleológica na ADA acrescida de seu raio de 250 metros. **Nestes caminhamentos acumulou-se um total de 33,48 km percorridos**. Após esta expressiva amostragem do terreno **não foram identificadas quaisquer feições cársticas/pseudocársticas ou feições geomorfológicas favoráveis a gênese destas estruturas na superfície da ADA e Raio de 250 metros do presente licenciamento**.

Este total de caminhamentos realizados corresponde a uma densidade de 22,32 km/km^2, densidade esta superior à indicada pela IS-SISEMA- 08/2017, para áreas com potencial muito alto/alto, para presença de feições cársticas. Dessa forma a densidade de caminhamentos exigida foi plenamente atendida.

Estes terrenos já haviam sido amplamente percorridos por levantamentos espeleológicos anteriores (trabalhos de licenciamento pretéritos e pesquisas espeleológicas científicas), não sendo até o momento, relatadas novas cavidades no cadastro do CECAV-ICMBio (considerando todo o histórico do cadastro no período de maio/2012 - novembro/2017).

No entanto, nestes trabalhos pretéritos realizados na área do empreendimento (Delphi, 2010) foi identificada uma feição cárstica encontra-se no raio de 250 metros do levantamento atual. Conforme informado anteriormente, a estruturas identificada como “Gruta Mina do Andrade” foi alvo de classificação e análise de relevância sendo implantadas todas as medidas pertinentes a sua proteção.



Distribuição espacial do caminhamento espeleológico realizado na ADA e em seu raio de 250.

5.3. PONTOS DE CONTROLE DO CAMINHAMENTO

Conforme relatado anteriormente, os trabalhos de prospecção não indicaram a presença de novas estruturas e feições cársticas/pseudocársticas, bem como de feições geomorfológicas favoráveis à formação/manutenção de feições desta natureza.

Dessa forma, este item apresenta os pontos de controle do caminhamento espeleológico (aqueles de maior relevância). Em sua descrição são relatados os aspectos principais e características que evidenciam sua interpretação.

Ressalta-se que nos caminhamentos realizados não foram identificadas novas cavidades no sentido do Decreto Federal nº 6.640/2008. Nas coberturas lateríticas, bem como em sua interface com as formações ferríferas, observou-se somente a cavidade denominada Gruta Mina do Andrade como feição relevante, não sendo observadas estrutura que fossem dignas de nota.

Os terrenos avaliados no presente trabalho encontram-se em sua grande maioria assentados sobre substrato argilo arenoso derivado da alteração de rochas granito-gnaissicas e xisto, incluindo também exposições superficiais preservadas destas rochas. Embora estes terrenos ainda apresentem configuração superficial similar a conformação natural do relevo, encontram-se relativamente alteradas sobretudo devido a intensas atividades de reflorestamento que eram desenvolvidas preteritamente. Nas baixas vertentes e fundos de vale ocorrem depósito coluviais e aluvionares recentes e rasos, os quais são incapases de sustentar estruturas desta natureza.

As áreas evidenciadas como de potencial "Muito Favorável" apresentam-se assentadas sobre depósitos detrito-lateríticos ferruginosos consolidados a parcialmente consolidados e itabirito, litologias estas passíveis de apresentar e preservar estruturas cársticas/pseudocársticas (onde encontra-se a cavidade já relatada).

Em grande parte, os terrenos tidos como mais favoráveis, também exibiram potencial reduzido. Apesar da litologia apresentar o pontencila mais favorável não foram identificadas novas feições nos limites da área definida para o levantamento. Como o empreendimento já foi alvo de licenciamentos ambientais anteriores (os quais incluíram avaliação do patrimônio espeleológico), a maior parte de sua superfície já foi intensamente prospectada, dessa forma a possibilidade de identificação de novas feições é reduzida.

As extensões da ADA, em sua grande maioria apresenta a superfície já intensamente antropizada, uma vez que a pilha implantada já ocupa grande parte de sua superfície. Dessa forma, sua superfície que já apresentava potencial reduzido, não são passiveis de prospecção, devido ao elevado grau de antropização.

Assim percorridas todas estas extensões da área do presente licenciamento (ADA + 250 m), não foram observadas evidências de feições cársticas e pseudocársticas, no entanto, feições identificadas preteritamente. Destaca-se, entretanto que esta feição identificada enquadra no conceito de cavidades naturais estabelecido no Decreto Federal nº 6.640/2008, e como estruturas relevantes segundo os critérios classificatórios estabelecidos na IN 02/2009 (ICMBio), sendo sua caracterização e relevância encontram-se estabelecidos (sendo relacionados em item posterior).

A seguir são apresentadas as descrições dos pontos de relevância, e outros pontos do caminhamento com suas respectivas localizações (coordenadas UTM) na área de estudo.

5.3.1. DESCRIÇÃO DOS PONTOS DE RELEVÃNCIA

Ponto 01 – Ponto de Referência UTM: E689575 /N7812357 Limite nordeste do raio de influência de 250 metros da ADA apresentando solos argilosos expessos desenvolvidos a partir da alteração de xisto e gnaisse. O terreno não é favorável a geração e preservação de feições cársticas e pseudocársticas.	
Ponto 02 – Ponto de Referência UTM: E689221 /N7811766 Aspecto da vegetação e relevo local típico de áreas de ocorrência de mata seca assentada sobre afloramento de rocha granítica na porção sudeste da ADA. A vegetação caracterizada como de mata seca apresenta indivíduos arbustivos deciduais com indivíduos colonizando solo raso, desenvolvido sobre exposição de rocha granítica. Toda a superfície nesta extensão do terreno não apresenta condições geomorfológicas para a gênese e preservação de feições cársticas.	
Ponto 03 – Ponto de Referência UTM: E689086 /N7811616 Detalhe do limite sul da ADA onde ocorre substrato formado por rocha granítica alterada (aibro arenoso). Este substrato não permite o suporte adequado para a formação e manutenção de feições cársticas.	

Ponto 04 – Ponto de Referência UTM: E689086 /N7811616 Porção sul do raio de 250 metros da ADA apresentando depósito coluvial formado por matriz argilosa e fragmentos de rocha granítica e xisto alterados. O material apresenta baixa compacidade e reduzida resistência mecânica.	
Ponto 05 – Ponto de Referência UTM: E689049 /N7811561 Corte de terreno exibindo saibro derivado de rocha granítica. Não são observadas condições morfológicas no terreno para a geração e preservação de feições cársticas.	
Ponto 06 – Ponto de Referência UTM: E688921 /N7811549 Corte de terreno exibindo saibro derivado de rocha granítica. Não são observadas condições morfológicas no terreno para a geração e preservação de feições cársticas.	

Ponto 07 – Ponto de Referência UTM: E688951 /N7811645 No extremo norte da área correspondente a ADA. Esta porção da ADA encontra-se desmatada por corresponder a atual área de avanço da pilha. A constituição do terreno não permite a geração / conservação de estruturas cársticas.	
Ponto 08 – Ponto de Referência UTM: E688952 /N7811645 Limite da área atualmente ocupada pela pilha transicionando para a área de terreno natural. Resalta-se que o terreno natural está antropizado. Grande parte de sua extensão apresenta-se com a superfície alterada devido as atividades de reflorestamento que eram praticadas preteritamente.	
Ponto 09 – Ponto de Referência UTM: E689066 /N7811544 Corte de terreno exibindo saibro derivado de rocha granítica. Não são observadas condições morfológicas no terreno para a geração e preservação de feições cársticas.	

Ponto 10 – Ponto de Referência UTM: E688898 /N7811551 Trecho do raio de 250 metros da área de influência da ADA. O local corresponde a um acesso abandonado utilizado para acesso as áreas destinadas as áreas de reflorestamento anteriormente empreendidas no local. No local os cortes de terreno apresentam superfície representada por saibro derifivado de rocha granítica.	
Ponto 11 – Ponto de Referência UTM: E688856 /N7811632 Corte de terreno exibindo saibro derivado de rocha granítica. Não são observadas condições morfológicas no terreno para a geração e preservação de feições cársticas.	
Ponto 12 – Ponto de Referência UTM: E688789 /N7811650 Trecho da crista da serra onde observa-se densa vegetação desenvolvida sobre substrato argiloso de saibro (devidado de rocha granítica). Não são evidentes quaisquer características favoráveis a formação e preservação de feições cársticas.	

Ponto 13 – Ponto de Referência UTM: E688728 /N7812228 Vegetação densa no setor noroeste do raio de 250 m da ADA. O substrato corresponde a saibro derivado de rocha granítica, indicando incapacidade do terreno de gerar e preservar feições cársticas.	
Ponto 14 – Ponto de Referência UTM: E688793 /N7812213 Encosta no setor noroeste do raio de 250 m da ADA. O terreno apresenta elevada inclinação e densa vegetação. Ao longo de todo o trecho percorrido não são evidentes condições favoráveis a geração / preservação de feições cársticas.	
Ponto 15 – Ponto de Referência UTM: E688814 /N7812187 No setor noroeste do raio de 250 m da ADA, na baixa encosta da serra observa-se afloramento de rocha granítica no leito de um pequeno curso d'água. A presente de substrato granítico indica que as condições locais são pouco favoráveis a existência de feições cársticas.	

Ponto 16 – Ponto de Referência UTM: E688982 /N7812248 No setor noroeste do raio de 250 m da ADA, na baixa encosta da serra observa-se afloramento de rocha granítica no leito de um pequeno curso d'água. A presente de substrato granítico indica que as condições locais são pouco favoráveis a existência de feições cársticas.	

6. CAVIDADE – GRUTA MINA DO ANDRADE

6.1. LOCALIZAÇÃO

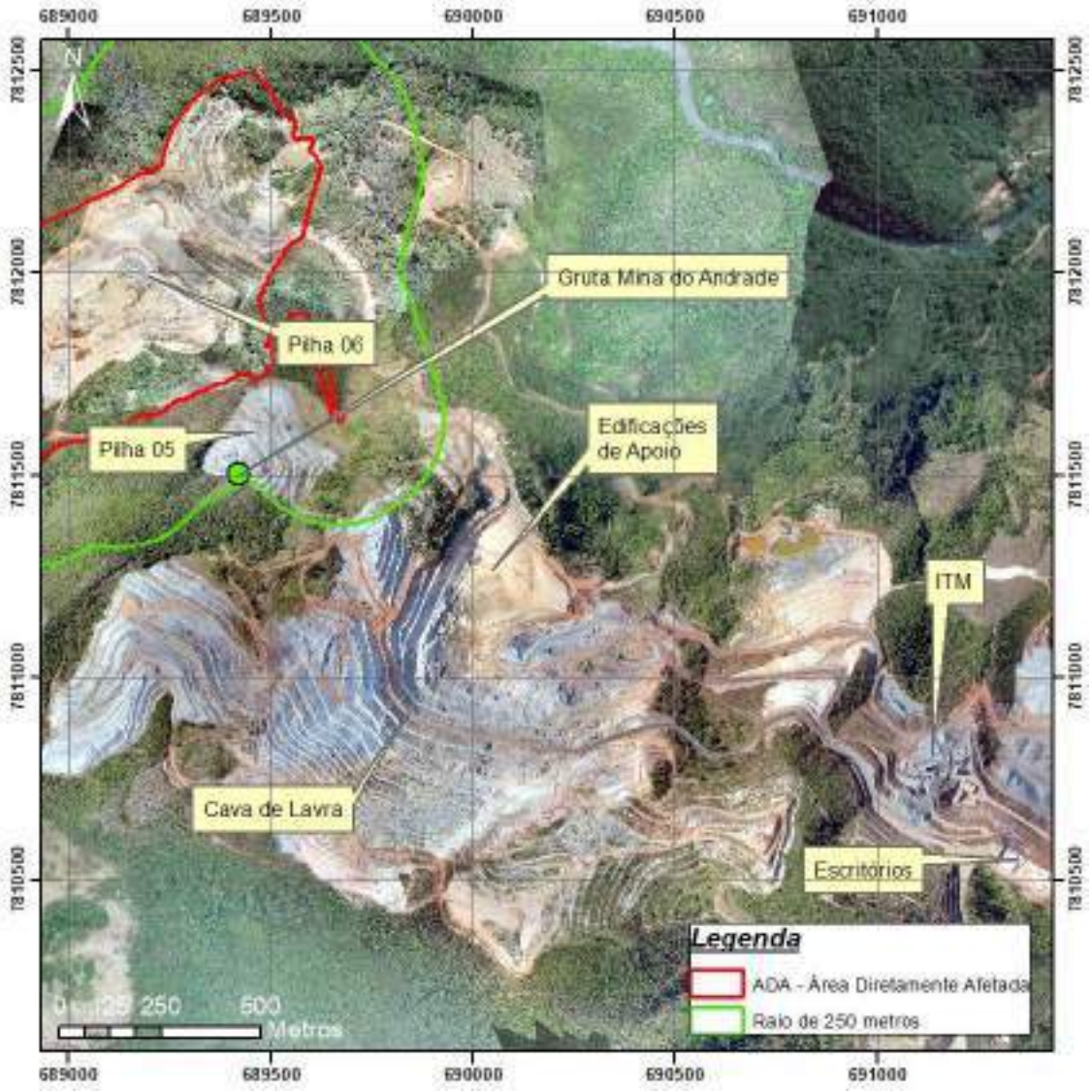
A cavidade denominada Gruta Mina do Andrade localiza-se no município de Bela Vista de Minas, em terrenos de propriedade da ArcelorMittal Brasil S.A., nos quais se insere o empreendimento minerário de mesma denominação.

Situada nas coordenadas UTM 689.410 m / 7.811.428 m, encontra-se a cerca de 500 m na direção W das edificações de apoio do emprendimento, próximo à extensão SW da crista da pilha de estéril (Pilha 05).

6.1. CARACTERIZAÇÃO DA CAVIDADE

6.1.1. ASPECTOS FÍSICOS E MORFOLÓGICOS

Conforme apresentado no item da localização, a Gruta Mina do Andrade encontra-se na área diretamente afetada pelo empreendimento. Desenvolve-se em uma encosta de inclinação moderada a alta, recoberta por espessa cobertura de material detrito-laterítico derifado de itabirito, e consolidado por limonita. O substrato rochoso desta cobertura é constituído por itabirito compacto a semicompacto, com foliação bem desenvolvida de orientação preferencial para SW em baixo ângulo. Entre as camadas de itabirito pode-se observar, de forma evidente, a foliação, além de dobras parasíticas e dobras de arrasto que correspondem às estruturas mais comuns da configuração estrutural das unidades do Supergrupo Minas na região. As dobras apresentam dimensão centimétrica a decimétrica, sendo subordinada a foliação, que ocorre como estrutura mais marcante das unidades geológicas.



Localização da cavidade em relação as estruturas operacionais da Mina do Andrade.

A estrutura é classificada como cavidade devido as suas dimensões (desenvolvimento horizontal > 20 m), apresentando 3 entradas. A entrada principal NE com maiores dimensões (Largura: ~7,00 m x Altura: 1,50 m) permite acesso ao nível superior da cavidade, onde se encontra o salão principal da cavidade. A entrada SE também dá acesso ao nível superior e ao salão principal, no entanto com dimensões mais reduzidas (Largura: 2,50 m x Altura: 1,00 m). A entrada N permite acesso a galerias inferiores da gruta. Esta entrada apresenta perfil irregular com altura variada atingindo no máximo 1,00 m e largura variando entre 2,00 e 4,00 metros. E caracteriza-se como uma cavidade do tipo labiríntico, embora o perfil geral é inclinado segundo a orientação da encosta onde se desenvolveu, e os cortes deste perfil apresentam seções irregulares, apesar de observar-se uma linha principal desde o conduto sul, passando pelo salão principal e alcançando o nível inferior.

Não há conexão acessível entre o nível superior e inferior da cavidade. Estreitas passagens desenvolvidas pelo fluxo intermitente da drenagem pluvial na zona vadosa promovem a ligação entre estes níveis.

O nível inferior apresenta desenvolvimento relativamente diferenciado em relação ao desenvolvimento principal da cavidade, sendo, no entanto, sua gênese também é comum às cavidades conhecidas em depósitos ferruginosos. Seu desenvolvimento inicia-se na interface entre o susbtrato itabiritico e a couraça ferruginosa que a recobre. Ao atingir o substrato em níveis de constituição semicompacta, segue preferencialmente orientação na direção E-W parcialmente paralela a foliação da rocha. O desenvolvimento no itabirito se dá pela lixiviação dos níveis interestratais silicosos da rocha já friabilizada por sua constituição estrutural, o que promove maiores zonas de fraqueza, gerando a fragilização e o desplacamento dos níveis hematíticos.

A partir da entrada NE tem-se acesso ao salão principal da cavidade, no nível superior, cuja orientação de desenvolvimento da-se preferencialmente na direção E-W. Este salão, completamente inserido na interface substrato/cobertura, tem forma elipsoidal irregular com comprimento da ordem de 15 m, largura de 10 metros e altura variável desde um máximo de 4 m, e uma média de 1 m. No limite sul deste salão desenvolve-se um conduto inclinado segundo a orientação da encosta, com teto baixo e perfil aproximandamente circular com diâmetro da ordem de 1 m. O piso deste conduto, assim como do salão principal, apresenta perfil inclinado segundo a encosta onde se insere a cavidade. Ainda próximo ao acesso do conduto sul, ocorre a entrada SE, com dimensões mais reduzidas, e originada pela menor espessura da cobertura detrito laterítica no local. O material acumulado no piso consiste em sedimento arenoso ferruginoso com grânulos de hidróxido de ferro e itabirito. Este material é resultante da desagregação dos materiais constituintes do substrato do qual se origina a cavidade.

O nível inferior da cavidade encontra-se cerca de 2 metros abaixo do superior. Este nível é composto por uma série de condutos estreitos que se conectam a um salão de dimensões métricas restrito a entrada. Este salão encontra-se na interface substrato/cobertura e os condutos desenvolvendo-se no itabirito semicompacto. Sua conexão com o nível superior (embora inacessível pelas reduzidas dimensões), dá-se por um conduto em sua porção sul. O ponto de saída deste conduto no nível superior encontra-se próximo a entrada NE. Este ponto de conexão encontra-se na orientação direta do fluxo de água que controla o desenvolvimento da cavidade, estando sua origem associada a este fluxo. Este nível desenvolve-se prefencialmente neste contexto, por esta rocha apresentar constituição semicompacta mais favorável a lixiviação do fluxo d'água intermitente. Neste sentido, a orientação do desenvovimento prefencial, e geral da cavidade é na direção NE-SW, orientação desta escarpa onde esta inserida.

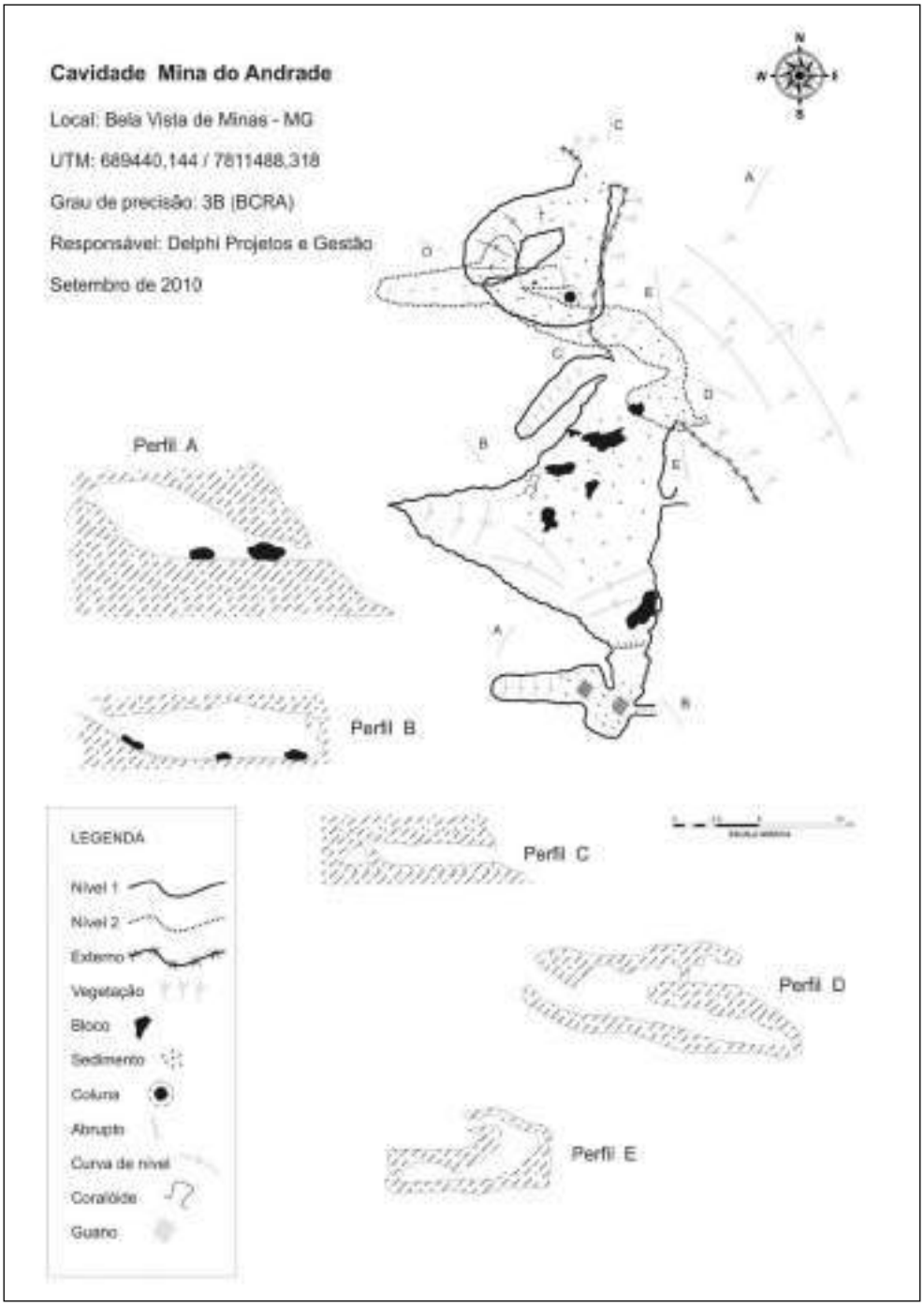
Portanto, o principal fator condicionante da gênese da cavidade é representado pelo fluxo pluvial na interface entre o substrato itabirito e a couraça formada pelo depósito detrito laterítico ferruginoso. A lixiviação dos compostos hidratados de ferro promove a desagregação de suas partículas e o solapamento de pequenas porções ao longo do tempo. Este solapamento gera

vazios que se interconectam gerando as cavidades típicas deste arcabouço litológico. Este processo genético, assim como toda a extensão da cavidade encontra-se na zona vadosa (na interface entre o substrato itabirítico e a cobertura detrito laterítica consolidada que a sobrepõe, sendo so maiores desenvolvimentos condicionados as porções de ocorrência de itabirito semicompacto fragilizado.

A ornamentação observada na cavidade é reduzida e restrita a uma ocorrência pontual de coralóides na parede norte do salão principal. Estes coralóides apresentam dimensões milimétrica a centimétricas e, embora apresentem ocorrência localizada na cavidade, são de gênese comum em cavidades desta natureza, ocorrendo em variados tipos litológicos e mesmo em áreas onde há constante exposição solar.

A partir do conduto sul, no nível superior, pode-se observar uma canaleta escavada no piso da cavidade. A orientação desta canaleta possivelmente corresponde ao sentido do fluxo intermitente que controla o desenvolvimento da cavidade (NE-SW). Apesar da orientação de desenvolvimento semelhante do nível inferior da cavidade, não se observa linha de fluxo definida. O desenvolvimento neste nível deve, portanto, ser condicionado pela saturação de água das rochas, associado ao condicionamento estrutural da litologia promovendo o avanço deste nível da cavidade.

Este fluxo incidente possivelmente corresponde ao sistema de recarga hídrica das drenagens da baixa encosta da serra, que ocorre em suas porções superiores, onde se encontra um fluxo intermitente e associado ao regime pluvial da região. Assim, o desenvolvimento da cavidade ocorre prefencialmente na estação chuvosa com a velocidade condicionada ao aumento do volume hídrico do período.
Grande parte das cavidades desenvolvidas neste substrato litológico e existentes na Unidade Espeleológica do Quadrilátero Ferrifero – Conceição desenvolve-se sobre esta condição ambiental, sendo então esta a gênese característica deste ambiente cárstico específico.



Mapa da cavidade (obtido de Teixeira-Silva. 2010).

Entrada do salão principal da cavidade.

Detalhe dos coraloides que correspondem à única ornamentação observada na cavidade.

Continuidade de um dos condutos secundários da cavidade.

6.1.2. ASPECTOS FÍSICOS E MORFOLÓGICOS

O nível superior da cavidade apresenta zona afótica reduzida. Esta zona ocorre restrita ao extremo oposto das entradas (em um conduto em formação no extremo NW do salão principal), sendo que estas permitem a iluminação quase completa do salão principal. Dessa forma, a possibilidade da existência de espécies animais exclusivamente cavernícolas (e exclusivas de zona afótica) é bem reduzida.

A cavidade foi visitada ao fim da estação seca, sendo que a descrição das espécies animais encontrados limita-se à observação deste período, em um tempo de permanência na cavidade de 1 hora.

Neste período observou-se um grupo de morcegos pequenos ao final do conduto sul, único ponto da cavidade com características de zona afótica. A reduzida quantidade de guano no local, indica a ocupação temporária por esta colônia, sendo a cavidade um abrigo intermediário no trânsito para o abrigo real deste grupo.

O guano presente apresentava sementes em meio à massa indicando que os indivíduos deste grupo são frugívoros. Embora alguns indivíduos permacessem em movimento durante a observação, estima-se a presença de cerca de 7 individuos.

Fungos foram identificados na porção acessível do contuto de ligação entre o nível superior e o nível inferior. Estes fungos, de coloração cinza a branco (quando apresentando esporos), ocorrem como tufos concêntricos de dimensão milimétrica.

O salão principal apresenta plenamente zona fótica em quase toda sua extensão, sendo somente sua porção oposta, na passagem para o conduto sul, com zona afótica quase permanente. Assim, a caverna apresenta condições muito restritas de abrigar espécies animais típicas de ambiente cavernícola, sendo que nenhuma espécie típica deste habitat foi obervada no tempo de permanência na cavidade.

Devido a grande presença de luz observou-se nas imediações das entradas da cavidade, o transito de diferentes espécies animais (formigas, aranhas, grilos) e o brotamento de espécies vegetais.

Presença de morcegos frugívoros na cavidade.

Presença de aranhas e ootecas no teto da cavidade.

Fungos existentes na cavidade apresentando esporos em desenvolvimento.

Na extremidade N do salão principal foram encontradas fezes secas de um animal de porte médio. Pelo aspecto e tamanho devendo-se tratar de raposas e lobos em trânsito pela cavidade, uma vez que não foram observados vestígios de alimentação em nenhum ponto da cavidade.

6.1.3. ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS E CULTURAIS

Os aspectos socieconômicos e culturais relatados aqui incluem os parâmetros de valoração de cavidades relacionados a paleontologia, aspecto cênico, aspectos histórico-culturais e socioeconômicos relacionados a cavidade, em âmbito local e regional.

Durante o período de permanência na cavidade e sua área de entorno foram avaliados os indicativos da presença de vestígios arqueológicos, paleontológicos e histórico culturais. Não foram constatados quaisquer vestígios ou específica superficiais. Esta característica indica baixo potencial para estes patrimônios. Interpretação no mesmo sentido já foi identificada durante os trabalhos realizados para esta finalidade, quando da elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) para o projeto de ampliação da produção da Mina do Andrade. No âmbito deste estudo, amplo caminhamento foi realizado com a finalidade de avaliar estes dois aspectos identificando o baixo potencial da região (Delphi, 2010).

Quanto ao aspecto histórico cultural ocorrem evidências de forma abrangente no contexto regional da cavidade, as quais são amplamente relacionados a atividades minerárias históricas e atuais do próprio empreendimento e do Ciclo do Ouro (Sec. XVIII e XIX). No entanto, os estudos realizados para o EIA (Delphi, 2010) também indicaram baixo potencial neste sentido. Como a ocupação local ocorreu devido à implantação da Mina do Andrade, em meados da década de 1940, os aspectos culturais presentes são posteriores a esta época. Estes aspectos culturais não se difundiram na população e, portanto, não são de caráter relevante. Dentro deste aspecto qualquer manifestação cultural que apresente fatores e motivações relacionadas aos caracteres espeleológicos da região conhecidos historicamente.

Fatores relacionados ao aspecto cênico também não são relevantes. A cavidade em seu aspecto cênico não apresenta quaisquer atributos que justifiquem ou ressaltem no contexto ambiental local. Sua entrada ocorre de forma discreta no relevo, passando mesmo despercebida a olhos desatentos. Em seu interior também não há quaisquer feições que justifiquem a relevância deste aspecto. Os espeleotemas presentes além de suas dimensões reduzidas ocorrem de forma muito concentrada em um ponto da cavidade.

Os parâmetros anteriores influem diretamente no aspecto socieconomico da cavidade. A baixa relevância destes fatores impede o aproveitamento e inserção da cavidade no contexto sócio econômico da região. A falta de atributos cênicos impede seu aproveitamento para o turismo. A baixa relevância biológica e geológica reduz também seu interesse científico pela inexistência de características exclusivas e notáveis da cavidade. O que também reduz seu interesse para

aproveitamento educacional com a visita de instituições de ensino da região. Fator este também ressaltado por sua localização em uma área completamente industrial com alto risco de acidentes (trânsito de máquinas e veículos pesados, detonações para o desmonte de minério, etc).

6.2. VALORAÇÃO DA CAVIDADE

Um relatório prévio de valoração da Gruta Mina do Andrade foi executado por Teixeira-Silva (2010) quando da execução dos trabalhos para confecção do EIA (Delphi, 2010). Neste relatório apropriou-se dos critérios de valoração estabelecidos em Brandt (2000), no entanto, os critérios presentes nesta publicação permitem diferenciada interpretação, de acordo com parâmetros que permitem avaliação subjetiva.

Dessa forma, uma nova avaliação foi realizada para efeito de comparação. Uma avaliação utilizando os parâmetros de classificação estabelecidos em Brandt (2000) permite comparar a diferente interpretação, de acordo com a avaliação das características presentes na cavidade.

Como forma de avaliar de forma mais abrangente os aspectos anteriormente valorados na cavidade, uma nova valoração foi realizada tendo como base a IN 02/2009 – MMA, fazendo uso da IN 02/2017 – MMA.

6.2.1. VALORAÇÃO SEGUNDO BRANDT (2000)

Em Brandt (2000) através do trabalho de classificação de cavidades naturais em um empreendimento na região de Pedro Leopoldo – MG, foi formatada uma série de parâmetros para a valoração de cavidades.

Estes critérios, relacionados no quadro a seguir abrangem de forma não detalhada todos os aspectos de valoração existentes na IN 02/2009 - MMA. Entretanto, seu critério de pontuação permite uma avaliação mais subjetiva de acordo com a interpretação dos aspectos observáveis na cavidade e em sua comparação com outras.

A inexistência de acervo bibliográfico e a inacessibilidade a dados de valoração de cavidades, em especial as desenvolvidas em canga, não permitiram a comparação da cavidade com outras para se obter mais parâmetros de comparação.

Critérios de Pontuação para as cavidades encontradas. Modificado de Brandt (2000).

Critérios de Pontuação para as Cavidades Encontradas	
CEC	Contexto regional / local, existência de Espeleotemas, Conservação. (0,5 para conjunto de médio destaque)
DHV	Desenvolvimento Horizontal >20m e Vertical >10m
RCP	Relevância do Conjunto Paisagístico
DPI	Existência de Drenagem (1,0 para Perene e 0,5 para Intermitente)
FFC	Fauna e Flora Cavernícola
SAP	Presença de Sítio Arqueológico e/ou Paleontológico
ICR	Importância Científica e/ou Religiosa
ATE	Aproveitamento Turístico e / ou Esportivo
RHE	Relevância para a História da Espeleologia

Como foi possível a valoração de somente esta cavidade, de acordo com seus aspectos relatados no item 6.2 – Caracterizações da Cavidade, obteve-se a pontuação estabelecida no quadro seguinte.

Avaliação da cavidade Gruta Mina do Andrade, Modificado de Brandt (2000).

Cavidade	Valoração por Critérios									Total de Pontos	Nível de Relevância
	CEC	DHV	RCP	DPI	FFC	SAP	ICR	ATE	RHE		
Gruta Mina do Andrade	0,5	0,7	0,3	0,5	0,5	0,0	0,2	0,0	0,0	2,7	**R**

A pontuação obtida para a cavidade foi de **2,7 pontos** o que, segundo os intervalos de classificação do quadro a seguir, a enquadra como relevante.

Valoração e níveis de relevância a serem aplicados a cada sítio. Modificado de Brandt (2000).

Valoração e Níveis de Relevância		
Classificação	**Valoração**	**Legenda**
Irrelevante	0,0 a 1,0	**I**
Pouco Relevante	1,0 a 1,99	**PR**
Relevante	2,0 a 3,99	**R**
Muito Relevante	4,0 acima	**MR**

6.2.2. VALORAÇÃO SEGUNDO A IN 02/2017 - MMA

A IN 02/2017 - MMA estabelece de forma mais abrangente os atributos que devem ser considerados para classificação do grau de relevância da cavidade. Neste sentido as cavidades podem ser classificadas com grau de relevância variando entre máximo, alto, médio e baixo.

No artigo 3º é definido que uma cavidade natural subterrânea é considerada de relevância máxima quando apresenta um dos atributos listados:

I - Gênese única ou rara;
II - Morfologia Única;
III - Dimensões notáveis em extensão, área ou volume;
IV - Espelotemas únicos;
V - Isolamento geográfico;
VI - Abrigo essencial para a preservação de populações geneticamente viáveis de espécies animais em risco de extinção, constantes de listas oficiais;
VII - Habitat essencial para preservação de populações geneticamente viáveis de espécies de troglóbios endêmicos ou relicitos;
VIII - Habitat de troglobio raro;
IX - Interações ecológicas únicas;
X - Cavidade testemunho;
XI - Destacada relevância histórico-cultural ou religiosa;

No item 6.2 – Caracterizações da Cavidade consta um descritivo das informações relevantes da cavidade, no quadro a seguir encontra-se um resumo da relação de atributos considerados para a classificação do grau máximo de relevância de cavidades quanto a sua presença ou ausência na cavidade em questão. Como se pode constatar, a cavidade não apresenta qualquer atributo que a classifique com o grau máximo de relevância. Portanto, as implicações pertinentes a cavidades com este grau de relevância não são cabíveis a Gruta Mina do Andrade.

Atributos para valoração de cavidades naturais com grau máximo de relevância segundo a IN 02/2017 – MMA.

Atributo considerado para classificação de grau de relevância máximo	Conceito	Variável
Gênese única ou rara	Cavidade que, no universo de seu entorno (escala local ou regional e litologia apresente algum diferencial, com relação ao seu processo de formação e dinâmica evolutiva.	Presença
		Ausência
Morfologia única	Cavidade que, no universo de seu entorno (escala local ou regional) e sua litologia apresente algum diferencial em relação à forma, organização espacial das galerias e/ou feições morfológicas internas (espeleogens), considerando o todo ou parte da cavidade.	Presença
		Ausência
Dimensões notáveis em extensão, área e/ou volume	Cavidade que apresente em sua totalidade ou em parte dela, grande extensão (horizontal ou vertical), área ou volume relativo ao enfoque local ou regional.	Presença
		Ausência
Espelotemas únicos	Cavidade que apresente espeleotemas, individualmente ou em conjunto, pouco comuns ou excepcionais, em tamanho, mineralogia, tipologia, beleza ou profusão, especialmente se considerados frente à litologia dominante da cavidade ou sob os enfoques territoriais considerados (local ou regional).	Presença
		Ausência
Isolamento geográfico	Cavidade inserida em ambiente onde não se tem registro de outras cavidades ou sob os enfoques territoriais considerados (local ou regional).	Presença
		Ausência
Abrigo essencial para a preservação de populações geneticamente viáveis de espécies animais em risco de extinção, constantes de listas oficiais.	Cavidade que compreenda um abrigo, ou parte importante do habitat de espécies constantes de lista oficial, nacional ou do estado de localização da cavidade, de espécies ameaçadas de extinção.	Presença
		Ausência
Habitat para a preservação de populações geneticamente viáveis de spécies animais em risco de extinção, constantes de listas oficiais.	Presença de espécie troglóbia com distribuição geográfica restrita (troglóbio endêmico). Presença de espécie troglóbia sem registro de parentes epígeos próximos (relicto filogenético), ou ainda, cujos parentes epígeos mais próximos se encontram em uma região geográfica distinta (relicto geográfico).	Presença
		Ausência
Habitat de troglóbio raro	Presença de espécie troglóbia que apresente número reduzido de indivíduos, ou de distribuição geográfica restrita.	Presença
		Ausência
Interações ecológicas únicas		Presença

Atributo considerado para classificação de grau de relevância máximo	Conceito	Variável
	Ocorrência de interações ecológicas duradouras raras ou incomuns, incluindo interações tróficas, considerando-se o contexto ecológico evolutivo.	Ausência
Cavidade testemunho	Cavidade testemunho de processos ambientais ou paleoambientais expressivos ou cavidade com grau de relevância alta apontada como salvo conduto para liberação de impactos a outra cavidade.	Presença
		Ausência
Destacada relevância historico-cultural ou religiosa	Cavidades que apresentam testemunho de interesse arqueológico da cultura paleoameríndia do Brasil, tais como: inscrições rupestres, poços sepulcrais, jazigos, aterrados, estearias, locais de pouso prolongado, indícios de presença humana através de cultos e quaisquer outras não especificadas aqui, mas de significado idêntico a juízo da autoridade competente.	Presença
		Ausência

A cavidade não apresentando grau de relevância máximo, deve-se aplicar os critérios de classificação para os demais graus de relevância constantes na IN 02/2017 - MMA. Em seus artigos 6º, 7º e 8º, a Instrução Normativa especifica o grau de importância dos atributos para que a cavidade seja considerada de grau alto e médio, com a seguinte redação para estes artigos:

> *"Art. 6º - Entende-se por cavidade natural subterrânea com grau de relevância alto aquela cuja importância de seus atributos seja considerada:*
> *I - acentuada sob enfoque local e regional; ou*
> *II - acentuada sob enfoque local e significativa sob enfoque regional.*
>
> *Art. 7º - Entende-se por cavidade natural subterrânea com grau de relevância médio aquela cuja importância de seus atributos seja considerada:*
> *I - acentuada sob enfoque local e baixa sob enfoque regional; ou*
> *II - significativa sob enfoque local e regional.*
>
> *Art. 8º - Entende-se por cavidade natural subterrânea com grau de relevância baixo aquela cuja importância de seus atributos seja considerada:*
> *I - significativa sob enfoque local e baixa sob enfoque regional; ou*
> *II - baixa sob enfoque local e regional."*

No Paragrafo Único do Artigo 3º da IN 02/2017 – MMA, consta a seguinte implicação com relação a cavidades com grau de revência alto e médio:

> *"Artigo 3º - Parágrafo único. Para efeitos desse artigo, o atributo a que se refere seu inciso V só será considerado no caso de cavidades com grau de relevância alto e médio."*

Dessa forma a Gruta Mina do Andrade por apresentar-se como única cavidade presente no contexto local, conforme evidenciado pelo caminhamento espeleológico realizado (Delphi, 2010), não pode ser considerada com grau de relevância baixo, por seu isolamento geográfico. Deve-se avaliar a importância dos atributos da cavidade para definição do grau de relevância e identificar as medidas cabiveis à cavidade.

Para a definição do seu grau de relevância, conforme define o Artigo 4º da IN 02/2017 – MMA, utilizou-se as tabelas do Anexo II, verificando os aspectos relacionados ao enfoque local e regional.

Atributos para valoração do grau de relevancia de cavidades naturais para o enfoque local (segundo a IN 02/2017 – MMA Tabela II do Anexo I).

Atributos relacionados ao ecossistema cavernícola	Parâmetros para avaliação	Peso	Contribuição (%)	Resultado parcial (peso x contribuição)	Resultado final (Σ dos resultados parciais)	Resultado minimamente significativo para ser considerado na classificação do grau de relevância
Presença de populações estabelecidas de espécies com função ecológica importante	Presença	3	20	0	0	90
	Ausência	0				
Presença de população excepcional em tamanho	Presença	3	20	0		
	Ausência	0				
Constatação de uso da cavidade por aves silvestres como local de nidificação	Constatação de uso	3	15	0		
	Uso não constatado	0				
Constatação de uso da cavidade por espécies migratórias	Constatação de uso	3	15	0		
	Uso não constatado	0				
População residente de quirópteros	Presença	3	30	0		
	Ausência	0				
Atributos relacionados à ocorrência de espécies	**Parâmetros para avaliação**	**Peso**	**Contribuição (%)**	**Resultado parcial (peso x contribuição)**	**Resultado final (Σ dos resultados parciais)**	**Resultado minimamente significativo para ser considerado na classificação do grau de relevância**
Presença de táxons novos	Presença	3	30	0	0	90

	Ausência	0				
Presença de espécies troglomórficas	Presença	3	40	0		
	Ausência	0				
Presença de trogloxeno obrigatório	Presença	3	30	0		
	Ausência	0				
Atributos relacionados à sedimentação química e clástica	**Parâmetros para avaliação**	**Peso**	**Contribuição (%)**	**Resultado parcial (peso x contribuição)**	**Resultado final (Σ dos resultados parciais)**	**Resultado minimamente significativo para ser considerado na classificação do grau de relevância**
Diversidade de depósitos químicos	Muitos tipos de espeleotemas e processos de deposição	3	30	30	30	90
	Muitos tipos de espeleotemas ou processos de deposição	2				
	Poucos tipos ou processos	1				
	Ausência de tipos e processos	0				
Configuração dos espeleotemas	Notável	3	40	0		
	Pouco significativo	0				
Sedimentação clástica ou química com valor científico	Presença com valor científico	3	30	0		
	Presença sem valor científico ou ausência	0				

Atributos relacionados à hidrologia	Parâmetros para avaliação	Peso	Contribuição (%)	Resultado parcial (peso x contribuição)	Resultado final (Σ dos resultados parciais)	Resultado minimamente significativo para ser considerado na classificação do grau de relevância
Presença de água de percolação	Presença	3	50	0	150	90
	Ausência	0				
Presença de água de condensação	Presença	3	50	150		
	Ausência	0				

Atributos relacionados à espeleometria	Parâmetros para avaliação	Peso	Contribuição (%)	Resultado parcial (peso x contribuição)	Resultado final (Σ dos resultados parciais)	Resultado minimamente significativo para ser considerado na classificação do grau de relevância
Projeção horizontal	Alta (>P_{50})	3	30	60	200	90
	Média (intervalo entre o P_{20} e o P_{50})	2				
	Baixa (>P_{20})	0				
Área	Alta (>P_{50})	3	20	40		
	Média (intervalo entre o P_{20} e o P_{50})	2				
	Baixa (>P_{20})	0				
Desnível	Alta (>P_{50})	3	20	40		
	Média (intervalo entre o P_{20} e o P_{50})	2				
	Baixa (>P_{20})	0				

Volume	Alta (>P_{50})	3	30	60		
	Média (intervalo entre o P_{20} e o P_{50})	2				
	Baixa (>P_{20})	0				
Atributos relacionados a interesse científico	**Parâmetros para avaliação**	**Peso**	**Contribuição (%)**	**Resultado parcial (peso x contribuição)**	**Resultado final (Σ dos resultados parciais)**	**Resultado minimamente significativo para ser considerado na classificação do grau de relevância**
Localidade tipo	Presença	3	40	0	0	90
	Ausência	0				
Presença de registros paleontológicos	Presença	3	30	0		
	Ausência	0				
Presença de estrutura geológica de interesse científico	Presença	3	30	0		
	Ausência	0				
Atributos relacionados aos geossistemas	**Parâmetros para avaliação**	**Peso**	**Contribuição (%)**	**Resultado parcial (peso x contribuição)**	**Resultado final (Σ dos resultados parciais)**	**Resultado minimamente significativo para ser considerado na classificação do grau de relevância**
Influência da cavidade sobre o sistema cárstico	Presença	3	40	120	120	90
	Ausência	0				
Presença de inter-relação da cavidade com alguma de relevância máxima	Presença	3	30	0		
	Ausência	0				

Atributos histórico-culturais e socioeconômicos	Parâmetros para avaliação	Peso	Contribuição (%)	Resultado parcial (peso x contribuição)	Resultado final (Σ dos resultados parciais)	Resultado minimamente significativo para ser considerado na classificação do grau de relevância
Reconhecimento do valor estético/cênico da cavidade	Mundial ou nacional	3	50	0	0	90
	Regional	2				
	Local	1				
	Sem reconhecimento	0				
Visitação pública na cavidade	Regular ou frequente	3	50	0		
	Esporádica ou casula	2				
	Sem visitação	0				
Número de grupos de atributos considerados minimamente significativos para a classificação do grau de relevância					4	**Acentuada**

Atributos para valoração do grau de relevancia de cavidades naturais para o enfoque regional(segundo a IN 02/2017 – MMA Tabela II do Anexo I).

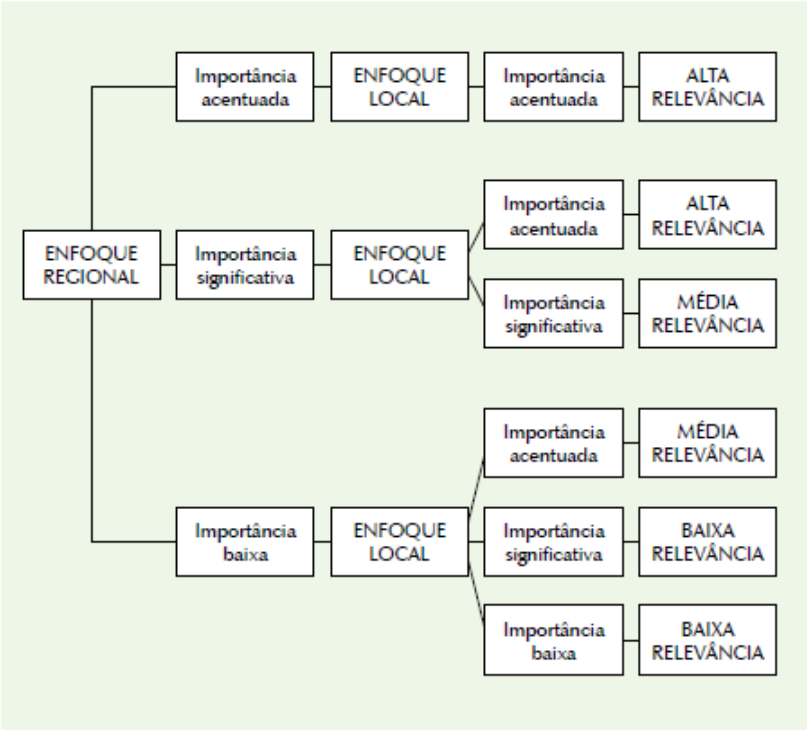
Atributos relacionados ao ecossistema cavernícola	Parâmetros para avaliação	Peso	Contribuição (%)	Resultado parcial (peso x contribuição)	Resultado final (Σ dos resultados parciais)	Resultado minimamente significativo para ser considerado na classificação do grau de relevância
Presença de composição singular da fauna	Presença	3	30	0	0	90
	Ausência	0				
	Presença	3	20	0		

Presença de singularidade dos elementos faunísticos da cavidade	Ausência	0				
Riqueza de espécies	Presença	3	20	0		
	Ausência	0				
Diversidade de espécies	Presença	3	30	0		
	Ausência	0				
Atributos relacionados à ocorrência de espécies	**Parâmetros para avaliação**	**Peso**	**Contribuição (%)**	**Resultado parcial (peso x contribuição)**	**Resultado final (Σ dos resultados parciais)**	**Resultado minimamente significativo para ser considerado na classificação do grau de relevância**
Presença de espécie rara	Presença	3	50	0	0	90
	Ausência	0				
Presença de troglóbios que não sejam considerados raros, endêmicos ou relictos	Presença	3	50	0		
	Ausência	0				
Atributos relacionados à espeleometria	**Parâmetros para avaliação**	**Peso**	**Contribuição (%)**	**Resultado parcial (peso x contribuição)**	**Resultado final (Σ dos resultados parciais)**	**Resultado minimamente significativo para ser considerado na classificação do grau de relevância**
Projeção horizontal	Alta (>P_{50})	3	30	0	0	90
	Média (intervalo entre o P_{20} e o P_{50})	2				
	Baixa (>P_{20})	0				
Área	Alta (>P_{50})	3	20	0		

	Média (intervalo entre o P_{20} e o P_{50})	2				
	Baixa (>P_{20})	0				
Desnível	Alta (>P_{50})	3	20	0		
	Média (intervalo entre o P_{20} e o P_{50})	2				
	Baixa (>P_{20})	0				
Volume	Alta (>P_{50})	3	30	0		
	Média (intervalo entre o P_{20} e o P_{50})	2				
	Baixa (>P_{20})	0				
Atributos relacionados à hidrologia	**Parâmetros para avaliação**	**Peso**	**Contribuição (%)**	**Resultado parcial (peso x contribuição)**	**Resultado final (Σ dos resultados parciais)**	**Resultado minimamente significativo para ser considerado na classificação do grau de relevância**
Presença de drenagem subterrânea	Perene	3	50	0	0	90
	Intermitente	2				
	Ausente	0				
Presença de lago	Perene	3	50	0		
	Intermitente	2				
	Ausente	0				
Número de grupos de atributos considerados minimamente significativos para a classificação do grau de relevância					0	**Baixa**

Definidos os atributos minimamente significativos na avaliação do enfoque local e regional, conforme estabelece o Anexo III da IN 02/2017 – MMA (conforme estabelece o Artigo 5º da IN), identificou-se a importância dos atributos como de importância significativa (enfoque local) e de baixa importância (enfoque regional).

Conforme definido no Artigo 11º da IN verificou-se a chave de classificação (Anexo IV) para definição do grau de relevância da cavidade, identificando-a como de média relevância.



Chave de classificação do Grau de Relevancia de cavidades naturais subterrâneas (MMA, 2017).

6.2.3. CONSIDERAÇÕES SOBRE A CAVIDADE

A Gruta Mina do Andrade foi classificada de forma concordante segundo a metodologia de classificação de Brandt (2000) com Grau de Relevância Alto. Características como isolamento geográfico e presença de espécie com função ecológica importante apresentam-se com fatores primordiais para esta classificação. Conforme verificado em análises posteriores, e mais detalhadas, identificou-se estas condições como inexistentes.

Procedendo a classificação oficial para definição do Grau de Relevância (conforme a IN 02/2017 – MMA), identificou-se o Grau de Relevância da cavidade como de **Média Relevância**.

As atividades de disposição de material estéril (Pilha 5) encontram-se nas imediações da entrada NE da cavidade (entrada principal). Dessa forma, impactos irreversíves já se encontram na ADA

(Área Diretamente Afetada) da cavidade, no entanto não evoluíram, uma vez que as operações na pilha de estéril estão paralisadas já a alguns anos. Os levantamentos de prospecção espeleológica realizados na área (Delphi, 2010) indicaram a inexistência de outras cavidades nas imediações do empreendimento, no entanto novos caminhamentos, e maiores detalhamentos permitiriam uma definição mais acertiva dessa informação.

Como medida necessária para definição do caso em questão, prosseguimento das atividades do empreendimento e andamento do licenciamento de ampliação das atividades pretendido, propõe-se o estudo de medida compensatória espeleológica segundo as definições propostas na Instrução Normativa nº 30 de 19 de setembro de 2012 (ICMBio), uma vez que a classificação estabelecida para a cavidade permite a adoção desta medida. Para tanto, devem ser adotados os procedimentos administrativos e técnicos pertinentes, bem como a proposição de medida compensatória adequada e satisfatória.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Segundo os dados obtidos no caminhamento realizado para a prospecção espeleológica da ADA do empreendimento acrescida de seu raio de 250 metros, não foram observadas feições cársticas segundo os critérios de classificação estabelecidos pela IN 02/2009.

As características ressaltadas na descrição das Unidades Espeleológica e Geomorfológica da região, bem como toda a metodologia adotada para a definição das áreas favoráveis ou não favoráveis à presença de feições cársticas/pseudocársticas, indicaram a existência de potencial espeleológico mais elevado em depósitos detrito-lateríticos ferruginosos. No entanto, com a realização do caminhamento em toda e extensão da área em licenciamento não foram identificadas estruturas de carstificação/pseudocarstificação, a excessão de uma estrutura já conhecida.

A maior parte de todo o terreno abrangido pelo estudo corresponde a substrato derivado de rochas pelíticas e graníticas alteradas (formando depósitos residuais de saibro argiloso), as quais não apresentam condições favoráveis a preservação de feições cársticas. No entanto áreas externas a este raio de influência analisado se mantem com potencial favorável a existência de feições cársticas, no entanto tais extensões de terreno não foram alvo da presente avaliação neste trabalho.

Belo Horizonte, 26 de novembro de 2018

Kerley Wanderson Andrade
Geólogo – CREA/MG nº 120.333/D
Espeleólogo – SBE nº 1.822

8. BIBLIOGRAFIAS CONSULTADAS

ALKMIM, F. F. & MARSHAK, S. Transamazonian Orogeny in the Southern São Francisco Craton Region, Minas Gerais, Brazil: evidence for Paleoproterozoic collision and collapse in the Quadrilatero Ferrífero: Precambrian Research, v. 90, p. 29 – 58, 1998.

AULER, Augusto; PILÓ, Luís B.. Introdução às cavernas em minério de ferro e canga. *O Carste*, Belo Horizonte, v. 17, n. 3, p. 70-72, 2005.

CALUX, Allan. Metodologia para Análise de Relevância: escala de análise. Comite Técnico Consultivo – IN 02/2009/MMA, CECAV – ICMBio, 2012.

CARVALHO, Sônia; MOREIRA, Priscila; HORTA, Kátia. II Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas, 2010.

DORR, J.V.N. II. 1969. Physiographic, stratigraphic and structural development of the Quadrilatero Ferrífero, Minas Gerais, Brazil. Paper USGS/Geological Survey Professional, Washington, n.611-A, 1969. 110p.

DUTRA, G.. Síntese dos processos de gênese de cavidades em litologias de ferro. In: Rasteiro, M.A.; Morato, L. (orgs.) Congresso Brasileiro de Espeleologia, 32, 2013. Barreiras. Anais... Campinas: SBE, 2013. p.415-426.

FIORI, A. P. Fundamentos de mecânica dos solos e das rochas; aplicações na estabilidade de taludes. UFPR [2001], 500 p.

FERREIRA, R. L. A vida subterrânea nos campos ferruginosos. *O Carste*, Belo Horizonte, v. 17, n. 3, p. 106-115, 2005.

KARMANN, I.; SÁNCHEZ, L. H. Distribuição das rochas carbonáticas e províncias espeleológicas do Brasil. Espeleotema, Monte Sião, v. 13, p. 105-167, 1979.

MARSHAK, S.; ALKMIM, F.F. Proterozoic extension/contraction tectonics of the southern São Francisco Craton and adjacent regions, Minas Gerais, Brazil: a kinematic model relating Quadrilátero Ferrífero, São Francisco Basin and Cordilheira do Espinhaço. Tectonics, v.8, n.3, p.555-571, 1989.

MCFARLANE, M.J.; TWIDALE, C.R. 1987 – Karstic features associated with tropical weathering profiles. Zeit.Geomorph., Suppl. 64:73-95.

OLIVEIRA, O. A B.; OLIVITO, J. P. R.; RODRIGUES-SILVA, D. – Caracterização da Unidade Espeleológica e das Unidades Geomorfológicas da Região do Quadrilátro Ferrífero – MG. Espeleo-Tema, V.22, nº 1, p. 61 – 80, 2011.

PILÓ, Luís B.; AULER, Augusto. Cavernas em minério de ferro e canga de Capão Xavier, Quadrilátero Ferrífero, MG. *O Carste*, v. 17, n. 3, p. 92-105, 2005.

ROSIERE, C. A. ; CHEMALE Jr., F. . Itabiritos e minérios de ferro de alto teor do Quadrilátero Ferrífero - uma visão geral e discussão. *Geonomos*, Belo Horizonte, v. 8, n. 2, p. 27-42, 2000.

SIMMONS, G. C. Canga Caves in the Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brazil. *The National Speleological Society Bulletin* 25:66-72, 1963. (Traduzido por Augusto Auler).

STÁVALE, Y. O. Cavernas em minério de ferro – Quadrilátero Ferrífero – Parque Estadual do Rola Moça. Belo Horizonte: Departamento de Geografia da UFMG, 2007. (Monografia).

- ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA – ART

- CADASTRO TÉCNICO FEDERAL (CTF)

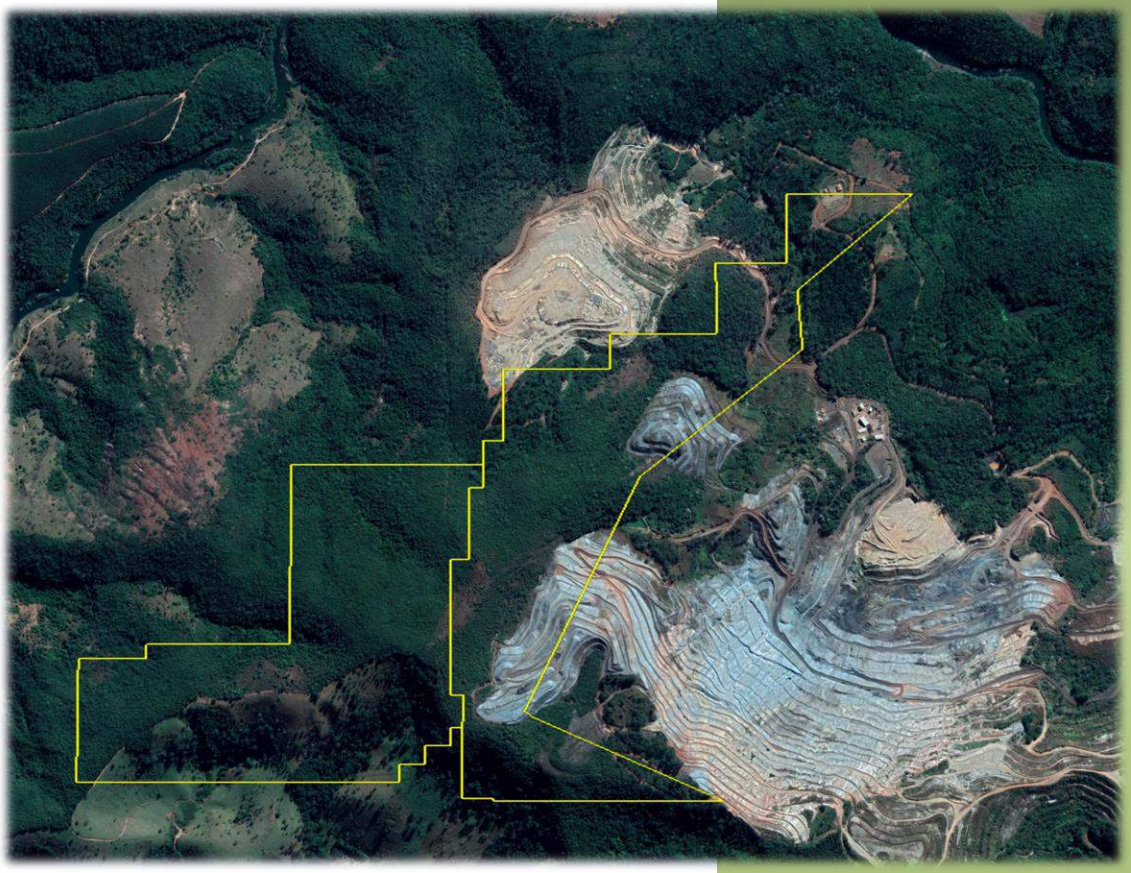
- PLANTA COM CAMINHAMENTO ESPELEOLÓGICO / IMAGEM DE SATÉLITE

17. ANEXO V – AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO BEMISA

BEMISA

NOVEMBRO/2021

PROJETO BOCAINA/PEDRA BRANCA
LAVRA EXPERIMENTAL
ANMs 808.122/1972 – 835.109/1994



AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS
PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO

Itabira / João Monlevade – Minas Gerais

CERN - Consultoria e Empreendimentos de Recursos Naturais Ltda.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 4
2. OBJETIVOS 6
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS 7
3.1. LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO 7
3.2. ATIVIDADES DE CAMPO 7
3.3. LEGISLAÇÃO 8
3.4. CONCEITOS 10
3.5. AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS 13
4. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E DOS IMPACTOS 14
4.1. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 14
4.2. CARACTERIZAÇÃO DOS IMPACTOS 15
5. CARACTERIZAÇÃO DAS CAVIDADES 16
5.1. MEIO FÍSICO 16
5.2. MEIO BIÓTICO 19
5.3. MEIO SOCIOECONÔMICO 21
6. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS 22
6.1. AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA O MEIO FÍSICO 22
6.1.1. Impacto visual 22
6.1.2. Carreamento de sólidos 23
6.1.3. Degradação da qualidade do ar 26
6.1.4. Degradação da qualidade sonora 27
6.1.5. Qualificação de impactos para o meio físico 29
6.2. AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA O MEIO BIÓTICO 30
6.2.1. Perda ou fragmentação de hábitats 30
6.2.2. Perturbação da fauna cavernícola 31
6.2.3. Qualificação dos impactos no meio biótico 32
7. MEDIDAS MITIGADORAS 34
7.1. ACOMPANHAMENTO DA SUPRESSÃO VEGETAL 34
7.2. CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS E SEDIMENTOS 35
7.3. CONTROLE DAS EMISSÕES DE MATERIAL PARTICULADO E RUÍDO 35
7.4. MEDIDAS DE PROTEÇÃO À FAUNA 35
7.5. REABILITAÇÃO DA PAISAGEM 36
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS 36
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 38
10. ANEXOS 41

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 – Mapa de localização das cavidades e suas respectivas áreas de influência inicial, por setor ... 6
Figura 5.1 – Contato canga com itabirito - cavidade CAV-07 ... 17
Figura 5.2 – Contato canga detrítica e itabirito - cavidade CAV-14 ... 17
Figura 5.3 – Contato entre canga detrítica e itabirito - cavidade CAV-04 ... 18
Figura 5.4 – Contato entre canga detrítica e itabirito - cavidade CAV-17 ... 18
Figura 5.5 – Coraloides proximos à entrada - cavidade CAV-06 ... 18
Figura 5.6 – Coraloides no interior - cavidade CAV-12 ... 18
Figura 5.7 – Crosta de coloração branca - cavidade CAV-14 ... 19
Figura 5.8- Coraloides no interior - cavidade CAV-09 ... 19
Figura 5.9 – Líquens e musgos na entrada - cavidade CAV-08 ... 19
Figura 5.10 – Líquens de diveras colorações e musgos - CAV-10 ... 19
Figura 5.11 – Líquens observados - cavidade CAV-05 ... 20
Figura 5.12 – Líquens observados - cavidade CAV-15 ... 20
Figura 5.13 – Mancha de guano insetívoro e material vegetal - cavidade CAV-14 ... 21
Figura 5.14 – *Thoropa miliaris* observado no interior - CAV-11 ... 21
Figura 5.15 – Material vegetal e detritos observados - cavidade CAV-13 ... 21
Figura 5.16 – Caracaça de anfíbio observada - cavidade CAV-17 ... 21
Figura 6.1 – Mapa de orientação das vertentes na ADA e AE do empreendimento ... 25
Figura 6.2 – Mapa de declividade da ADA e AE do empreendimento ... 25
Figura 6.3 – Mapa com a direção predominante dos ventos na região da ADA e AE ... 27

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 4.1 – Matriz de Identificação de Impactos ... 16
Quadro 6.1 - Matriz de avaliação de impactos ambientais do meio físico ... 29
Quadro 6.2 - Matriz de avaliação de impactos ambientais do meio biótico ... 33
Quadro 8-1 – Situação das cavidades em relação à ADA e AE do empreendimento ... 37

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo I - Relatório – Mapa A3 – Localização da ADA em relação às cavidades e suas respectivas áreas de influência inicial ... 42
Anexo II - Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) E Cadastro Técnico Federal (CTF) ... 43

1. INTRODUÇÃO

Apresenta-se a seguir a avaliação dos impactos reais e potenciais sobre o patrimônio espeleológico identificado na área de entorno (AE - 250 metros) do projeto Bocaina/Pedra Branca. Tal patrimônio era inicialmente composto por 20 cavidades, no entanto, 03 destas cavidades (CAV-01, CAV-02 e CAV-03) sofreram intervenções antrópicas qualificadas como danos, que provocaram a descaracterização das mesmas como feição espeleológica. Desta forma, na presente avaliação de impacto serão analisadas 17 cavidades naturais subterrâneas e suas respectivas áreas de influência inicial, localizadas na área onde propõe-se a realização das atividades de lavra experimental, com beneficiamento de minério.

O processo de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) consiste na coleta de informações, análises e predições, destinadas a identificar, interpretar, prevenir e comunicar os possíveis efeitos de um empreendimento sobre o meio ambiente. Sendo que a Resolução CONAMA nº 01/1986, define impacto ambiental como "qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causadas por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota e a qualidade dos recursos ambientais".

A presente avaliação dos impactos ambientais sobre o patrimônio espeleológico baseou-se nas análises, avaliações, comparações e compilações de informações descritas nos capítulos do Estudo de Impacto Ambiental, bem como nos demais estudos/trabalhos espeleológicos desenvolvidos considerando o patrimônio espeleológico em questão. Foram analisados os fatores ambientais, a natureza das atividades a serem desempenhadas, tecnologias a serem empregadas e materiais manipulados.

Os estudos e as avaliações prévias de impactos ecológico-ambientais são hoje uma real necessidade que, a cargo do empreendedor, além de uma obrigação legal, devem ser realizadas com vistas a tornar-se um verdadeiro instrumento de garantia da saúde dos seus investimentos e da melhor qualidade de vida para as comunidades bióticas e abióticas relacionadas (Vieira, 1986).

No rol dos ritos legais e normativos a serem seguidos, figura a IS SISEMA 08/2017 – Revisão 1, que define 02 etapas para o procedimento da avaliação de impactos sobre cavidades. Na primeira etapa deve-se proceder à elaboração do mapa de potencial espeleológico em escala local, bem como à prospecção espeleológica sobre a Área Diretamente Afetada (ADA) e em seu entorno de 250 metros e na segunda etapa, se constatada a presença de cavidades na ADA e/ou em seu entorno de 250 metros, o

empreendedor deverá apresentar a avaliação dos impactos da atividade ou do empreendimento sobre o patrimônio espeleológico, que deverá considerar todos os impactos reais e potenciais sobre todas as cavidades identificadas na ADA e no seu entorno de 250 metros, bem como sobre suas respectivas áreas de influência, considerando-se nesta etapa, a área de influência inicial das cavidades, que deve ser considerada como a área formada pela projeção horizontal da cavidade, acrescida de um entorno de 250 metros, em forma de poligonal convexa, até a sua efetiva definição pelo órgão ambiental.

A presente avaliação de impactos foi realizada para 17 cavidades mapeadas e suas respectivas áreas de influência inicial, identificando os impactos potenciais e reais (efetivos), positivos e negativos, reversíveis e irreversíveis incidentes sobre as mesmas, que se encontram localizadas em porções distintas em relação à ADA do empreendimento, sendo que para melhor visualização e análises, as mesmas foram subdivididas em quatro setores, de acordo com sua proximidade geográfica:

Setor I – composto pelas cavidades localizadas na estrutura denominada como cava (ADA), representado pelas cavidades CAV-04, CAV-05 e CAV-08;

Setor II – composto pelas cavidades localizadas na AE (entorno de 250 metros) a menos de 30 metros de distância da ADA, representado pelas cavidades CAV-06, CAV-07, CAV-07, CAv-09, CAV-10, CAV-11, CAV-12, CAV-13 e CAV-14;

Setor III – composto pelas cavidades localizadas na porção norte da AE (entorno de 250 metros) e mais de 30 metros de distância da ADA, representado pelas cavidades CAV-15, CAV-16 e CAV-17;

Setor IV – composto pelas cavidades localizadas na porção sul da AE (entorno de 250 metros) e mais de 30 metros de distância da ADA, representado pelas cavidades CAV-18, CAV-19 e CAV-20.

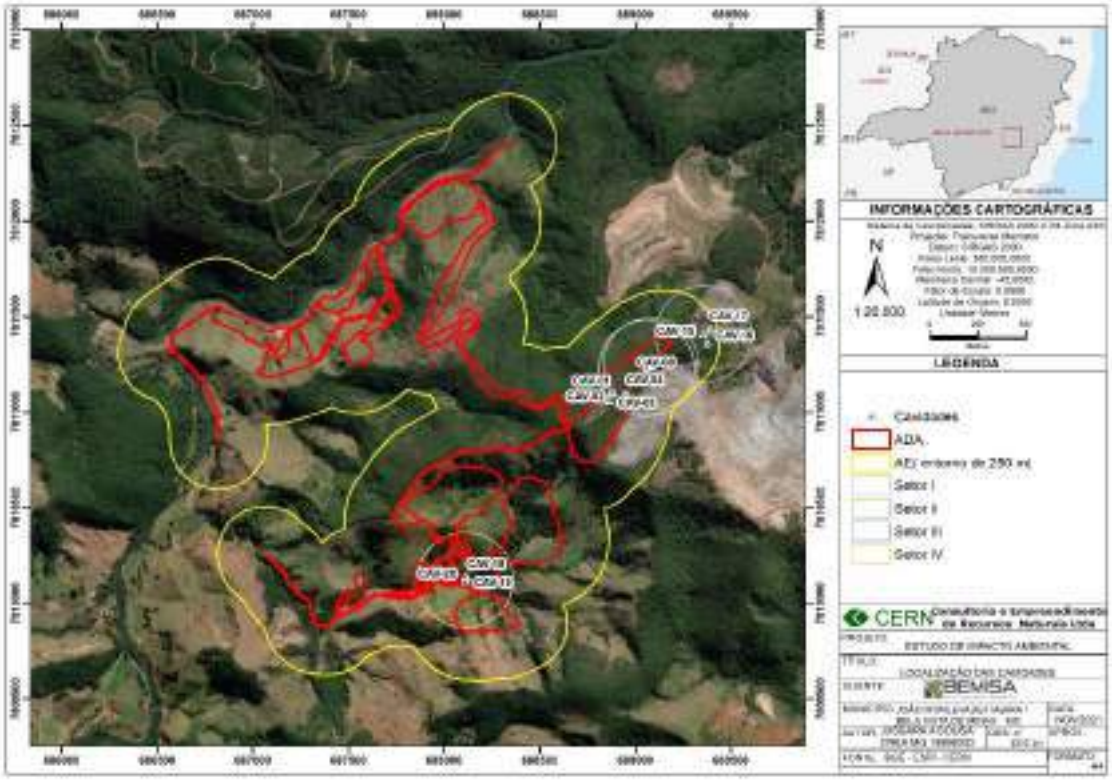
A seguir apresenta-se o Quadro com as coordenadas (Datum SIRGAS2000), a altitude e os atributos espeleométricos das cavidades analisadas, a localização das mesmas e suas respectivas áreas de influência inicial (AII) são apresentadas na figura a seguir.

Quadro 1.1 – Coordenadas e atributos espeleométricos das cavidades analisadas

CAVIDADE	UTM E	UTM N	ALT.	PH (m)	DESNÍVEL (m)	ÁREA (m^2)	VOLUME (m^3)
CAV-04	688953	7811098	1025	7,45	0,65	15,14	35,96
CAV-05	688939	7811091	1030	13,86	0,74	15,89	26,67
CAV-06	689018	7811167	1058	7,46	0,74	17,69	13,41
CAV-07	689027	7811181	1009	32,28	0,78	77,27	65,51

CAVIDADE	UTM E	UTM N	ALT.	PH (m)	DESNÍVEL (m)	ÁREA (m^2)	VOLUME (m^3)
CAV-08	689012	7811193	1058	4,16	0,29	5,33	2,88
CAV-09	689068	7811225	1058	4,69	0,22	6,93	5,2
CAV-10	689062	7811229	1058	7,82	0,68	29,48	25,94
CAV-11	689058	7811227	1058	14,72	0,74	16,23	12,88
CAV-12	689058	7811230	1058	4,46	0,19	9,32	8,85
CAV-13	689081	7811240	1058	1,07	0	2,81	1,46
CAV-14	689084	7811251	1058	6,32	0,25	13,76	7,02
CAV-15	689356	7811407	936	12,23	0,89	62,5	44,38
CAV-16	689377	7811361	935	3,59	0,54	5,68	4,71
CAV-17	689391	7811434	908	20,07	2,15	78,82	63,74
CAV-18	688123	7810136	1058	2,78	0,17	2,64	2,07
CAV-19	688111	7810122	1058	1,89	0,2	2,08	2,89
CAV-20	688110	7810139	1058	2,56	0,14	2,96	3,46

Figura 1.1 – Mapa de localização das cavidades e suas respectivas áreas de influência inicial, por setor



2. OBJETIVOS

O objetivo geral deste trabalho é apresentar os impactos reais e potenciais decorrentes da implantação do Projeto de Sondagem Pedra Branca/Bocaina, e avaliar se os mesmos serão positivos ou negativos, irreversíveis ou reversíveis, e na ocorrência deste último

apresentar as medidas de mitigação, de controle ambiental e de monitoramento a serem empregadas.

Como objetivos específicos propõem-se:

- Definir os impactos ambientais para os meios físico, biótico e socioeconômico;
- Definir a incidência dos impactos em direta ou indireta;
- Definir a abrangência dos impactos em pontual, local ou estratégica;
- Definir a natureza dos impactos em positiva, negativa ou de difícil qualificação;
- Definir a periodicidade dos impactos em temporária, permanente ou cíclica;
- Definir a temporalidade dos impactos em curto, médio e longo prazo;
- Definir a reversibilidade dos impactos em reversível ou irreversível;
- Definir a magnitude relativa dos impactos em baixa, média ou alta.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1. Levantamento bibliográfico

Os dados sobre o patrimônio espeleológico utilizados para compor a presente avaliação de impactos, têm como origem os diversos estudos de cunho ambiental já desenvolvidos para a área em questão dentre os quais constam o estudo de prospecção espeleológica e avaliação do potencial espeleológico da ADA e seu entorno de 250 metros.

Também foram consultados mapas geológicos, cartas topográficas (IBGE), imagens de satélite Landsat e do programa Google Earth, mapas hipsométricos, além da utilização do software ArcGIS 10.4 e de fontes bibliográficas pertinentes ao tema em questão.

3.2. Atividades de campo

O levantamento para aferição das condições ambientais das cavidades e de seu entorno foi realizado no dia 20 de dezembro de 2019, com o intuito de coletar informações e registrar o nível de conservação do patrimônio espeleológico para compor o estudo de avaliação de impactos. Sendo nesta vistoria constatada a ocorrência de intervenção antrópica que ocasionou a descaracterização das cavidades CAV-01, CAV-02 e CAV-03, como feição espeleológica. Diante de tal fato e em consonância com o disposto na IS Sisema 08/2017 – Revisão 1 (Item 5.2.7), estas cavidades foram consideradas como suprimidas e não foram contempladas na presente avaliação.

3.3. Legislação

A preocupação com o licenciamento ambiental das atividades com potencial e ou degradadoras do ambiente veio à tona com a promulgação da Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981, que foi seguida pelas Resoluções CONAMA 01, de 23 de janeiro de 1986 e 237, de 19 de dezembro de 1997.

A resolução CONAMA 01/1986 em seu Art. 1° traz a definição de impacto ambiental:

"Art. 1° - Para efeito desta Resolução, considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:

I. a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
II. as atividades sociais e econômicas;
III. a biota;
IV. as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
V. a qualidade dos recursos ambientais. '

Sendo que em seu Art. 6°, inciso II e III, a referida Resolução apresenta a Avaliação dos Impactos Ambientais e a adoção de medidas mitigadoras como atividades técnicas que compõem os estudos de impacto ambiental:

"Art. 6°

II – A análise dos impactos ambientais do projeto e de suas alternativas, através da identificação, previsão da magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos relevantes, discriminando: os impactos positivos e negativos (benéficos e adversos), diretos e indiretos, imediatos e a médio e longo prazos, temporários e permanentes; seu grau de reversibilidade; suas propriedades cumulativas e sinérgicas; a distribuição dos ônus e benefícios sociais.

III – Definição das medidas mitigadoras dos impactos negativos, entre elas os equipamentos de controle e sistemas de tratamento de despejos, avaliando a eficiência de cada uma delas.

Neste contexto normativo consta a Resolução CONAMA n° 347, de 10 de setembro de 2004, que dispõe especificamente sobre a proteção do patrimônio espeleológico, e traz em seu Art. 5° diretrizes sobre a análise dos impactos incidentes sobre as cavidades naturais subterrâneas e suas respectivas áreas de influência.

"Art. 5° Na análise do grau de impacto, o órgão licenciador considerará, entre outros aspectos, a intensidade, a temporalidade, a reversibilidade e a sinergia dos referidos impactos.

Parágrafo único. *Na avaliação dos impactos ao patrimônio espeleológico afetado, o órgão licenciador deverá considerar, entre outros aspectos:*

I. suas dimensões, morfologia e valores paisagísticos;
II. suas peculiaridades geológicas, geomorfológicas e mineralógicas;
III. a ocorrência de vestígios arqueológicos e paleontológicos;
IV. recursos hídricos;
V. ecossistemas frágeis ou espécies endêmicas, rara ou ameaçadas de extinção;
VI. a diversidade biológica; e
VII. sua relevância histórico-cultural ou sócio-econômica na região. "

Como consequência desta trajetória da legislação de interesse espeleológico, a publicação do Decreto Federal n° 6.640, de 7 de novembro de 2008, trouxe significativas alterações quanto à disciplina jurídica de proteção às cavernas, visando consolidar um panorama que propiciasse a conciliação entre o desenvolvimento econômico e a necessidade de proteção deste patrimônio ambiental. Por meio do referido Decreto, definiu-se nova redação aos Artigos. 1º, 2º, 3º, 4º e 5º do Decreto n° 99.556/1990, além de acrescentar os Artigos. 5-A e 5-B.

Diante das alterações impostas, surgiu uma nova forma de tratamento ambiental para as cavidades, passando a classificação do grau de relevância da caverna, a condição determinante para a orientação quanto à possibilidade e extensão dos impactos ambientais provocados no ambiente cavernícola, entendido como a cavidade e sua respectiva área de influência (Ferreira, 2018).

Dentre as alterações do Decreto 99.556/1990, pelo Decreto 6.640/2008, figura a possibilidade de impacto em cavidades com grau de relevância alto, médio e baixo, mediante processo de licenciamento ambiental (Art. 4°). Sendo que a cavidade classificada com grau de relevância máximo, assim como sua área de influência, não podem ser objeto de impactos negativos irreversíveis, sendo que sua utilização deve fazer-se somente dentro de condições que assegurem sua integridade física e a manutenção do seu equilíbrio ecológico (Art. 3°).

A metodologia para a definição do grau relevância das cavidades foi normatizada através da Instrução Normativa do Ministério do Meio Ambiente n° 02, de 20 de agosto

de 2009, sendo a mesma revogada através da publicação da IN/MMA n° 02, de 30 de agosto de 2017.

A constatação de impactos negativos irreversíveis em cavidades consideradas como de alto grau de relevância requer a compensação espeleológica através da preservação, em caráter permanente, de duas cavidades com o mesmo grau de relevância, de mesma litologia e com atributos similares à que sofreu o impacto. Se os impactos forem identificados incidentes sobre cavidades com médio grau de relevância, o empreendedor deverá adotar medidas e financiar ações, que contribuam para a conservação e o uso adequado do patrimônio espeleológico brasileiro, especialmente das cavidades naturais subterrâneas com grau de relevância máximo e alto (§ 4°, Art.4°, Decreto 99.556/1990) e no caso de impactos negativos incidentes sobre cavidades com baixo grau de relevância, o empreendedor não estará obrigado a adotar medidas e ações para assegurar a preservação de outras cavidades (§ 5°, Art. 4°, Decreto 99.556/1190).

3.4. Conceitos

Os conceitos utilizados para a elaboração da presente avaliação de impactos, tem como referência a IS Sisema 08/2017 – Revisão 1, e trabalhos de avaliação de impactos ambientais. A seguir apresentam-se todos os conceitos relativos à análise dos impactos ambientais, considerados neste estudo.

Área de influência – Área que compreende os elementos bióticos e abióticos, superficiais e subterrâneos, necessários à manutenção do equilíbrio ecológico e da integridade física do ambiente cavernícola (conf. art. 2º da Res. Conama nº 347/2004). Para os fins de análises e estudos preliminares, poderá ser considerada a área de influência inicial, assim considerada como a área formada pela projeção horizontal da cavidade, acrescida de um entorno de duzentos e cinquenta metros, em forma de poligonal convexa, até a sua efetiva definição pelo órgão ambiental (conf. § 3º do art. 4º da Res. Conama nº 347/2004). Definição constante na IS Sisema 08/2017 –Revisão 1.

Área diretamente afetada – Área necessária para a implantação de atividades ou de empreendimentos a serem licenciados, definida nos estudos ambientais apresentados pelo empreendedor e validada pelo órgão ambiental. Definição constante na IS Sisema 08/2017 –Revisão 1.

Aspecto ambiental – é entendido como elemento das atividades, produtos ou serviços de uma organização que interage ou pode interagir com o meio ambiente, segundo norma ISO 14001: 2015. Sendo identificado como a causa de determinado impacto

Classificação de relevância – Classificação das cavidades naturais subterrâneas, com atribuição de relevância em graus máximo, alto, médio ou baixo, a partir da análise de atributos ecológicos, biológicos, geológicos, hidrológicos, paleontológicos, cênicos, histórico-culturais e socioeconômicos, avaliados sob enfoque regional e local, conforme critérios e metodologia estabelecida pela IN MMA nº 2/2017, ou pela IN MMA nº 2/2009, conforme apropriado. Definição constante na IS Sisema 08/2017 –Revisão 1.

Compensação espeleológica – Compensação ambiental exigida em caso de impacto negativo irreversível sobre cavidade natural subterrânea de relevância alta ou média, ou na área de influência se disso decorrer impacto também sobre a cavidade. Definição constante na IS Sisema 08/2017 –Revisão 1.

Ecossistema cavernícola – Para fins de avaliação dos impactos negativos reversíveis ou irreversíveis sobre o patrimônio espeleológico, considera-se ecossistema cavernícola como o conjunto de fatores físicos, bióticos e histórico-culturais inter-relacionados que caracterizam a cavidade. Definição constante na IS Sisema 08/2017 –Revisão 1.

Impacto negativo irreversível – Intervenção antrópica em cavidade natural subterrânea ou em sua área de influência, que implique na sua supressão total ou em alteração parcial não mitigável do ecossistema cavernícola, com o comprometimento da sua integridade e preservação (conf. inc. II do art. 3º da IN ICMBio nº 1/2017). Definição constante na IS Sisema 08/2017 –Revisão 1.

Impacto negativo reversível – Intervenção antrópica em cavidade natural subterrânea ou em sua área de influência, que cause alteração reversível do ecossistema cavernícola e não implique na supressão da cavidade ou no comprometimento de sua integridade e preservação, sendo passível de controle, mitigação, restauração ou recuperação. Definição constante na IS Sisema 08/2017 –Revisão 1.

Patrimônio espeleológico – Conjunto de elementos bióticos e abióticos, socioeconômicos e histórico-culturais, subterrâneos ou superficiais, representados pelas cavidades naturais subterrâneas ou a estas associadas (conf. art. 2º da Res. Conama nº 347/2004). Definição constante na IS Sisema 08/2017 –Revisão 1.

A seguir são apresentados os critérios utilizados para a avaliação dos impactos identificados.

Incidência – refere-se à condição do impacto resultar diretamente de uma ação do empreendimento ou se originar de um impacto já desencadeado pelo empreendimento.

- ✓ Direta – os impactos são imediatamente detectados quando da implantação das atividades relacionadas com o empreendimento;
- ✓ Indireta – os impactos ocorrem, porém, não são provocados diretamente pelo empreendimento;

Natureza – refere-se à melhoria ou deterioração da qualidade ambiental.

- ✓ Positiva – as modificações introduzidas têm caráter benéfico para o ambiente;
- ✓ Negativa – as modificações introduzidas têm caráter adverso para o ambiente;

Reversibilidade – Classifica o grau de reversibilidade dos impactos segundo a definição das IS Sisema 08/2017 – Revisão 1.

- ✓ Reversível – intervenção antrópica que cause alteração reversível do ecossistema cavernícola e não implique na supressão da cavidade ou no comprometimento de sua integridade e preservação;
- ✓ Irreversível – intervenção antrópica que implique na supressão total ou em alteração parcial não mitigável do ecossistema cavernícola;

Periodicidade – refere-se à condição de permanência do impacto ou modificação ambiental, ocorrendo impactos temporários, permanentes ou cíclicos.

- ✓ Temporário – quando o efeito permanece por um tempo determinado, após a realização da ação;
- ✓ Permanente – quando uma vez executada a ação, os efeitos não param de se manifestar num horizonte temporal conhecido;
- ✓ Cíclico – quando o efeito se faz sentir em determinados ciclos, que podem ser ou não constantes ao longo do tempo;

Temporalidade – refere-se ao tempo de resposta entre a ação desencadeadora e a manifestação do impacto.

- ✓ Imediata – correspondente ao início imediato da implantação do empreendimento;
- ✓ Médio prazo – a partir da operação das estruturas da implantação;
- ✓ Longo prazo – ao longo das atividades de operação do empreendimento;

Abrangência espacial – refere-se à incidência do impacto no espaço geográfico.

- ✓ Pontual – se os efeitos dos impactos correspondem às cavidades;

- ✓ Local – se os efeitos dos impactos correspondem às áreas de influência das cavidades;

Magnitude – refere-se à alteração da qualidade ambiental de quem ou o que recebe o impacto, portanto, representa a relação entre a vulnerabilidade das cavidades e suas respectivas áreas de influência, e a intensidade do impacto.

- ✓ Alta (3) – a magnitude será alta caso seja potencial/efetivo, negativo, irreversível, permanente, imediata e pontual;
- ✓ Média (2) – a magnitude será média caso seja potencial/efetivo, negativo, reversível, permanente/cíclico, de imediata/médio ou longo prazo e pontual;
- ✓ Baixa (1) – a magnitude será baixa caso seja potencial, negativo, reversível, temporário/cíclico, de imediata/médio ou longo prazo e local.

Sinergia – é a capacidade de um determinado impacto potencializar outro e/ou ser potencializado, não necessariamente por impacto derivado do empreendimento em análise.

- ✓ Presente – quando há a interação de impactos, potencializando a alteração dos mesmos sobre o meio;
- ✓ Ausente – quando não há interação de impactos, potencializando a alteração do mesmo sobre o meio;

Impactos potenciais: são os impactos que o empreendimento pode causar caso não seja instalado nenhum sistema de controle ambiental ou efetuada nenhuma medida mitigadora;

Impactos reais: são os impactos que o empreendimento efetivamente causará, considerando a instalação dos sistemas de controle ambiental e a adoção das medidas mitigadoras.

3.5. Avaliação de impactos ambientais

O processo de AIA deve ser iniciado na fase de planejamento para a implantação de um empreendimento, estendendo-se por toda a sua vida útil.

A previsão e análise dos possíveis impactos ambientais sobre o patrimônio espeleológico, com vistas ao planejamento da atividade, ao monitoramento e aos fatores ambientais encontrados, foram prescindidas de coletas, análises, avaliações, comparações e organização de informações, onde foram analisados os fatores

ambientais, a natureza das atividades a serem desempenhadas, tecnologias a serem empregadas e materiais a serem utilizados.

Os métodos utilizados para essa avaliação foram "checklist" e redes de interação (matrizes). O método da listagem de controle "checklist" foi um dos primeiros métodos de avaliação de impactos ambientais, em virtude de sua facilidade de aplicação, e representação dos impactos e medidas de controle através de matrizes otimizam e simplificam a demonstração dos mesmos.

Para a mensuração dos efeitos ambientais, transformando-os em impactos, faz-se uso de critérios de avaliação, os quais se encontram no contexto das metodologias de AIA, e também são definidos na Resolução CONAMA n° 01/1986.

4. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E DOS IMPACTOS

4.1. Caracterização do empreendimento

O empreendimento trata-se de uma lavra experimental de minério de ferro, com uso de Guia de Utilização, encontrando-se ambos os processos em fase de requerimento de lavra, sendo que o projeto, em função das necessidades de intervenção em vegetação nativa do bioma Mata Atlântica, em estágio médio de regeneração natural, foi enquadrado, segundo o código da DN 217/2017 A-07-01-1 Pesquisa mineral, com ou sem emprego de Guia de Utilização, com supressão de vegetação secundária nativa pertencente ao bioma Mata Atlântica em estágios médio e avançado de regeneração, exceto árvores isoladas.

Considerando tratar-se de dois títulos minerários contíguos, sendo que o minério extraído em cada um deles será beneficiado em uma única planta, bem como os materiais estéreis serão dispostos em quatro pilhas, sendo duas para disposição de estéril, denominadas PDE Leste e PDE Oeste e duas pilhas para disposição de materiais excedentes de terraplenagem, denominadas ADME 01 (norte) e ADME 02 (sul). Considerando o limite de produção, segundo preconiza as normas federais que regem o uso de Guia de Utilização, em 300.000 t/ano de produto de minério de ferro, o estudo de licenciamento ambiental considera uma produção de 600.000 t/ano de produtos a serem comercializados.

4.2. Caracterização dos impactos

Para análise e avaliação dos impactos potencias e reais incidentes sobre as cavidades e suas áreas de influência, denominadas como patrimônio espeleológico, foram consideradas alterações relativas ao meio físico e biótico das mesmas.

Os impactos sobre o patrimônio espeleológico em análise são decorrentes das seguintes atividades: supressão de vegetação, execução de corte e limpeza da área, abertura de acessos, instalação de estruturas de operação e remoção do material estéril.

Quanto aos aspectos relacionados às atividades do empreendimento e ao patrimônio espeleológico figuram:

- ✓ A alteração do relevo;
- ✓ A intensificação de processos erosivos e de dinâmica superficial;
- ✓ A emissão de material particulado e de ruídos.

Em relação aos impactos identificados sobre o meio físico constam:

- ✓ Impacto visual;
- ✓ Carreamento de sólidos;
- ✓ Degradação da qualidade do ar;
- ✓ Alteração do nível de pressão sonora;

Quanto ao meio biótico, foram identificados os seguintes impactos:

- ✓ Perda ou fragmentação de hábitats;
- ✓ Perturbação da fauna cavernícola.

Os aspectos e impactos identificados entre as atividades do Projeto Pedra Branca/Bocaina e o patrimônio espeleológico em foco são apresentados através da adaptação da Matriz de Identificação de Impactos (SÁNCHEZ; LOBO, 2016).

Quadro 4.1 – Matriz de Identificação de Impactos

Principais Atividades Durante a Implantação e Operação				Aspectos Ambientais	Impactos Identificados					
					Meio físico				Meio biótico	
Supressão de vegetação	Abertura de acessos e instalação de estruturas	Remoção de solo superficial e decapeamento	Execução dos desmontes		Impacto visual	Carreamento de sólidos	Degradaçaõ da qualidade do ar	Degradação da qualidade sonora	Perda ou fragmentação de hábitats	Pertubação da fauna cavernícola
				Interações com o solo e paisagem						
■	■	■	■	Alteração do relevo	■	■	■	■	■	■
■	■	■		Intensificação dos processos erosivos e de dinâmica superficial		■				■
				Emissões						
	■	■	■	Emissão de material particulado			■			■
■	■	■	■	Emissão de ruído				■		■

(**Adaptada de Sanchéz e Lobo, 2016**)

5. CARACTERIZAÇÃO DAS CAVIDADES

O patrimônio espeleológico em análise é composto por 17 cavidades, que terão sua caracterização geral apresentadas a seguir.

5.1. Meio físico

As cavidades estão localizadas em média e alta vertente, e a variação altimétrica das cavidades foi de 908 a 1058 metros de elevação, tendo em vista suas posições na vertente.

Nas cavernas carbonáticas, as diversas formas de recarga da água, a estrutura da rocha e a direção de escoamento da água subterrânea influenciam o padrão planimétrico das mesmas. Nesses tipos de cavernas, após o levantamento topográfico, é possível observar que a configuração espacial das cavernas segue determinados padrões, tais como dentrítico, reticulado, ramiforme etc. (Palmer, 1991). No caso das cavernas em rochas ferríferas (cangas, itabiritos, etc.), situação estudada, a relação entre recarga, estrutura e planimetria ainda não é esclarecida. Para melhor nomear as plantas baixas das cavidades encontradas, utilizou-se uma classificação de cunho geométrico, sem, necessariamente,

implicação genética. As plantas baixas analisadas permitiram categorizar dois tipos de morfologia: retilínea e espongiforme.

Quanto às seções transversais representativas das cavernas de ferro, as seções analisadas foram classificadas como irregulares, sendo comumente observadas em canga detrítica. As cavidades estão inseridas na mesma litologia, denominada canga detrítica, que corresponde a uma rocha de origem detrítica formada pela litificação de fragmentos de itabirito e hematita que podem apresentar disposição caótica. Os detritos derivam de rochas adjacentes ou subjacentes. Geralmente contém entre 20 e 80% de fragmentos detríticos e teores de ferros entre 50 e 60%, e canga química, rica em limonita e com baixa quantidade de detritos. Apresenta aspecto homogêneo, com fração detrítica de 5 a 10%, predominantemente matrítica argilosa com clastos de itabirito e hematita menores que 1 cm, sendo observados em algumas cavidades, o contato das cangas com o itabirito.

Figura 5.1 – Contato canga com itabirito - cavidade CAV-07

Figura 5.2 – Contato canga detrítica e itabirito - cavidade CAV-14

Figura 5.3 – Contato entre canga detrítica e itabirito - cavidade CAV-04

Figura 5.4 – Contato entre canga detrítica e itabirito - cavidade CAV-17

Durante os levantamentos para identificação e para o mapeamento topográfico, as cavidades apresentavam-se essencialmente secas, sendo verificados indícios de gotejamentos apenas na caverna CAV-17. O piso de forma geral apresenta cone de sedimentos finos associados aos canalículos, quando ocorrem, e no restante há a predominância de sedimentos cascalhentos e, notadamente, tabulares, devido a desmoronamentos do teto, havendo ocasionalmente acúmulo de matacões, principalmente nas entradas.

Em relação aos depósitos químicos, foram observadas crostas delgadas de óxido-hidróxido de ferro, com coloração variando de amarelo claro à marrom escuro, além de crostas brancas, também delgadas, provavelmente fosfáticas e coraloides.

Figura 5.5 – Coraloides proximos à entrada - cavidade CAV-06

Figura 5.6 – Coraloides no interior - cavidade CAV-12

Figura 5.7 – Crosta de coloração branca - cavidade CAV-14

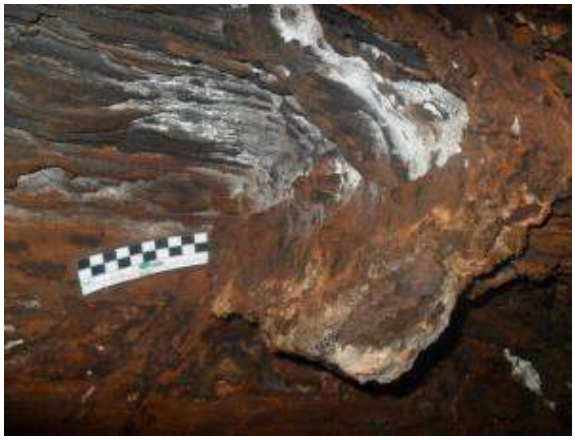


Figura 5.8- Coraloides no interior - cavidade CAV-09

5.2. Meio Biótico

O entorno das cavidades é marcado pela ocorrência de vegetação de campo rupestre ferruginoso, composta por espécies arbórea arbustivas e gramíneas, e por floresta estacional semidecidual, com predomínio de vegetação arbórea arbustiva nas entradas, com grande importância no aporte de substratos orgânicos para o interior das mesmas.

A caracterização biótica das cavidades identificou a ocorrência de musgos, líquens cinzas, amarelos, brancos e verdes em grande parcela das cavidades.

Figura 5.9 – Líquens e musgos na entrada - cavidade CAV-08

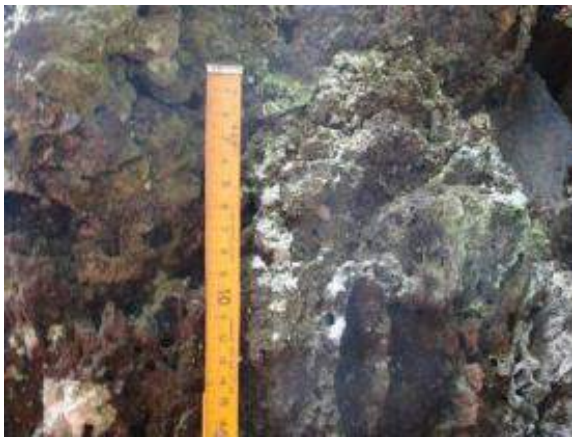
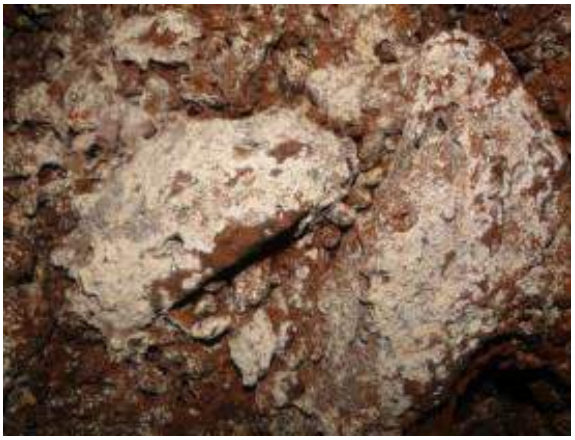


Figura 5.10 – Líquens de diveras colorações e musgos - CAV-10

Figura 5.11 – Líquens observados - cavidade CAV-05

Figura 5.12 – Líquens observados - cavidade CAV-15



Em relação à composição faunística foram observadas de forma geral espécimes das classes: Insecta, Arachnida, Collembola, Malacostraca e Symphyla. Em 08 cavidades foi registrada a presença de quirópteros, não se descartando a possibilidade de as mesmas serem de uso esporádico, devido à diversidade de nichos e habitats do entorno.

As interações ecológicas registradas foram consideradas normais e comuns de cuidado parental e formação de colônias de espécies eussociais, sendo registrados caminhos de cupim e cupinzeiros ativos e inativos, formigueiros, ninhos de himenóptera inativos e aranha com ooteca.

Além destes registros, em 10 cavidades foram observados, através de encontros ocasionais, anfíbios das espécies *Thoropa miliaris*, *Scinax fuscovarius* e *Rhinella sp.*, sendo que dentre as espécies de anfíbios registradas, *Thoropa miliaris* é uma espécie típica de ambientes rupícolas no bioma da Mata Atlântica, e as outras duas espécies, *Scinax fuscovarius* e *Rhinella* sp. são espécies generalistas de ampla distribuição geográfica no Brasil.

Em grande parte das cavidades foram observadas manchas de guano, material vegetal, detritos de origem animal (invertebrados) e vegetal, além de raízes abundantes de fino e médio calibre esparsas pelo piso, paredes e tetos das cavidades.

Figura 5.13 – Mancha de guano insetívoro e material vegetal - cavidade CAV-14

Figura 5.14 – *Thoropa miliaris* observado no interior - CAV-11

Figura 5.15 – Material vegetal e detritos observados - cavidade CAV-13

Figura 5.16 – Caracaça de anfíbio observada - cavidade CAV-17

5.3. Meio Socioeconômico

Apesar de cavidades apresentarem grande importância sociocultural, as cavidades levantadas não apresentam indícios de qualquer uso de cunho socioeconômico e/ou cultural, provavelmente, devido à sua localização geográfica e à ausência de ocupação antrópica no entorno do empreendimento.

6. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Esta etapa de estudos é de suma importância, uma vez que, ela traduz as potenciais e reais interferências do empreendimento sobre o patrimônio espeleológico local, sendo realizada com base no diagnóstico ambiental obtido ao longo dos trabalhos já realizados, analisando o grau do impacto mensurado através da magnitude, dentre outros critérios de avaliação.

Cabe destacar que durante os levantamentos de campo necessários para a elaboração do presente estudo, foi constatada a intervenção antrópica em 03 cavidades (CAV-01, CAV-02 e CAV-03), que ocasionou a descaracterização das mesmas e ainda o impacto de maneira irreversível em suas respectivas áreas de influência inicial.

6.1. Avaliação de impacto ambiental para o meio físico

A seguir é apresentada a avaliação dos impactos sobre o meio físico das cavidades e suas respectivas áreas de influência inicial, na fase de implantação e operação do Projeto Pedra Branca/Bocaina, e a matriz de avaliação dos mesmos.

6.1.1. Impacto visual

O impacto visual está relacionado ao aspecto ambiental proveniente das interações com o solo e paisagem, através da alteração do relevo, que por sua vez, é originado pelas atividades de supressão de vegetação, abertura das vias de acesso e implantação das estruturas de operação do empreendimento.

Tal impacto irá incidir efetivamente apenas sobre o setor I (cavidades CAV-04, CAV-05 e CAV-08), uma vez que o mesmo ocorrerá apenas na ADA do empreendimento. Considerando que as atividades serão restritas à ADA, o mesmo incidirá apenas de forma potencial nas áreas de influência inicial das cavidades, e não implicarão em comprometimento da conservação dos elementos bióticos e abióticos necessários à manutenção do equilíbrio ecológico e da integridade física das cavidades.

Avaliando-se a sua incidência sobre as cavidades e suas respectivas áreas de influência inicial, o mesmo pode ser considerado como de incidência direta, natureza negativa, irreversível no setor I e reversível nos demais setores, periodicidade permanente, temporalidade imediata, abrangência pontual e magnitude alta para o setor I e baixa para os demais setores, não apresentando sinergia com outros impactos.

Critérios	CAVIDADES / ÁREAS DE INFLUÊNCIA INICIAL			
	SETOR I	SETOR II	SETOR III	SETOR IV
Incidência	Direta	Direta	Direta	Direta
Natureza	Negativa	Negativa	Negativa	Negativa
Reversibilidade	Irreversível	Reversível	Reversível	Reversível
Periodicidade	Permanente	Permanente	Permanente	Permanente
Temporalidade	Imediata	Imediata	Imediata	Imediata
Abrangência	Pontual / Local	Pontual / Local	Pontual / Local	Pontual / Local
Magnitude	Alta	Baixa	Baixa	Baixa
Sinergia	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

6.1.2. Carreamento de sólidos

O impacto carreamento de sólidos está relacionado ao aspecto ambiental proveniente das interações com o solo e paisagem, através da alteração do relevo e da intensificação de processos erosivos e dinâmica superficial, que por sua vez, é originado pelas atividades de supressão de vegetação, abertura de vias de acesso e implantação de estruturas de operação, remoção de solo superficial e decapeamento.

A ausência de vegetação e alteração da estrutura original do solo, potencialmente provocam a exposição de um substrato mais susceptível ao surgimento de processos erosivos, podendo gerar o carreamento de sólidos em direção às cavidades. Os solos expostos não possuem barreiras de quebra de velocidade para águas pluviais, sendo que escoamentos superficiais difusos ou concentrados promovem processos erosivos de sulcamentos, voçorocamentos e até movimentos de massa, conforme a inclinação e composição do terreno.

A Figura a seguir apresenta a orientação preferencial das vertentes na ADA e AE do empreendimento, sendo possível observar que as cavidades estão inseridas no divisor topográfico, sendo observadas em algumas porções da AE área consideradas como planas, portanto, sem orientação preferencial e em conjunto com a declividade na ADA e AE, de acordo com a classificação da EMBRAPA, propiciam uma condição de estabilidade e proteção para as cavidades, exceto as inseridas no setor I. A orientação das vertentes e a declividade das mesmas será apresentada por setor:

- ✓ Setor I (CAV-04, CAV-05 e CAV-08) apresenta vertentes com orientação variando nas direções leste e nordeste e relevo ondulado (8 a 20% de declividade);
- ✓ Setor II (CAV-06, CAV-07, CAV-09, CAV-10, CAV-11, CAV-12, CAV-13 e CAV-14) apresenta vertentes com orientação variando nas direções leste e

nordeste e relevo ondulado a forte-ondulado (8 a 20% e 20 a 45% de declividade);

- ✓ Setor III (CAV-15, CAV-16 e CAV-17) apresenta vertentes com orientação na direção nordeste e relevo forte-ondulado (20 a 45% de declividade);
- ✓ Setor IV (CAV-18, CAV-19 e CAV-20) apresenta vertentes com orientação na direção sudoeste e relevo forte-ondulado (20 a 45% de declividade).

Considerando a orientação das vertentes conjugada com a declividade do terreno, em relação à ADA do empreendimento, o carreamento de sólidos em direção às cavidades pode ser considerado como potencial, no entanto, uma vez instalados os devidos sistemas de controle ambiental, o impacto é minimizado ou até mesmo anulado.

Este impacto, não será considerado para as cavidades do setor I, devido à localização das mesmas e avaliando-se a incidência deste impacto sobre as demais cavidades e suas respectivas áreas de influência, o mesmo pode ser considerado como de incidência indireta, natureza negativa, reversível, periodicidade permanente, temporalidade imediata, com abrangência pontual e local e magnitude média, não apresentando sinergia com outros impactos.

Critérios	CAVIDADES / ÁREAS DE INFLUÊNCIA INICIAL		
	SETOR II	SETOR III	SETOR IV
Incidência	Indireta	Indireta	Indireta
Natureza	Negativa	Negativa	Negativa
Reversibilidade	Reversível	Reversível	Reversível
Periodicidade	Permanente	Permanente	Permanente
Temporalidade	Imediata	Imediata	Imediata
Abrangência	Pontual / Local	Pontual / Local	Pontual / Local
Magnitude	Média	Média	Média
Sinergia	Ausente	Ausente	Ausente

Figura 6.1 – Mapa de orientação das vertentes na ADA e AE do empreendimento

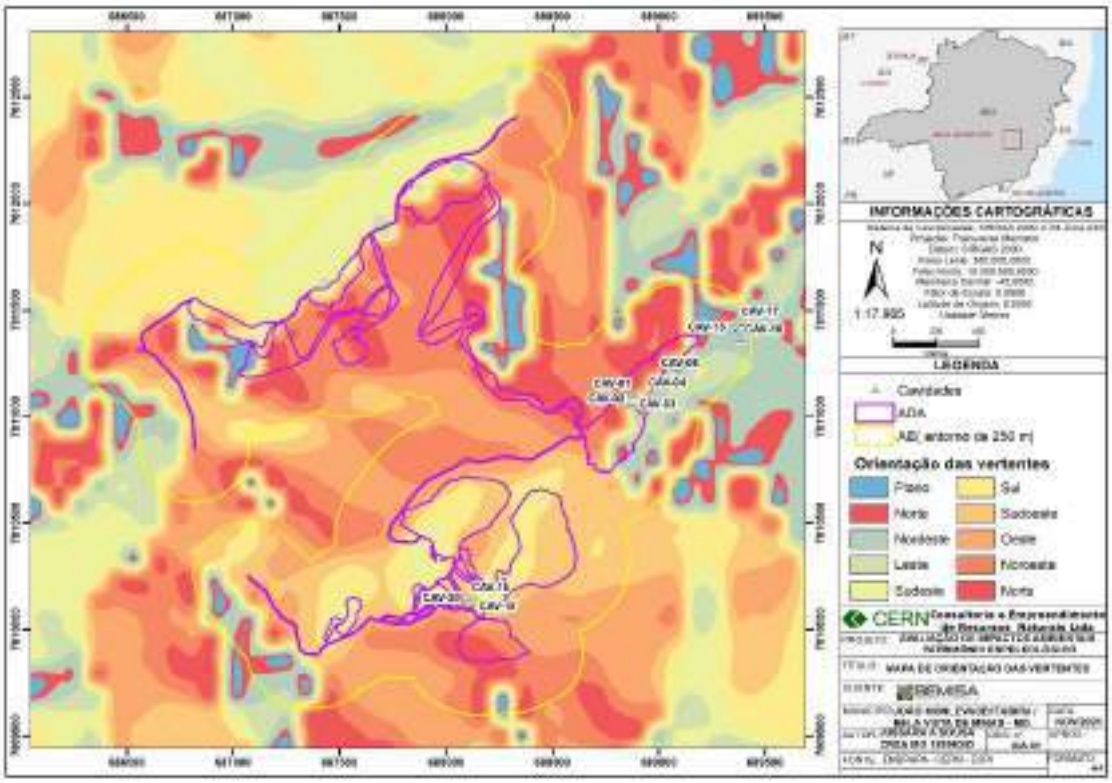
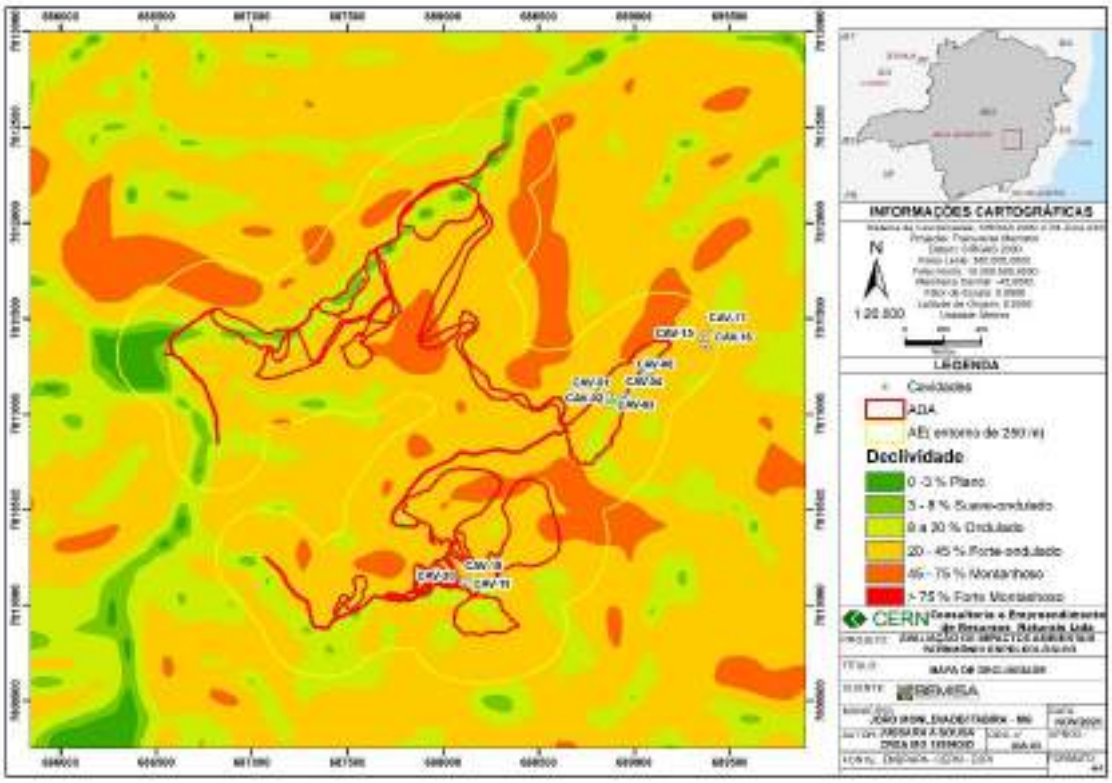


Figura 6.2 – Mapa de declividade da ADA e AE do empreendimento



6.1.3. Degradação da qualidade do ar

O impacto degradação da qualidade do ar está relacionado ao aspecto ambiental proveniente das emissões, através das emissões de material particulado, que por sua vez, são originados pelas atividades de supressão de vegetação, abertura de vias de acesso e implantação de estruturas de operação, remoção de solo superficial e decapeamento.

As atividades acima elencadas empregam máquinas e veículos de portes distintos, com potencial para emissão de material particulado durante a execução das atividades pertinentes ao empreendimento, que associadas ao relevo local, às condições climáticas e a direção e intensidade dos ventos, podem provocar alterações da qualidade do ar.

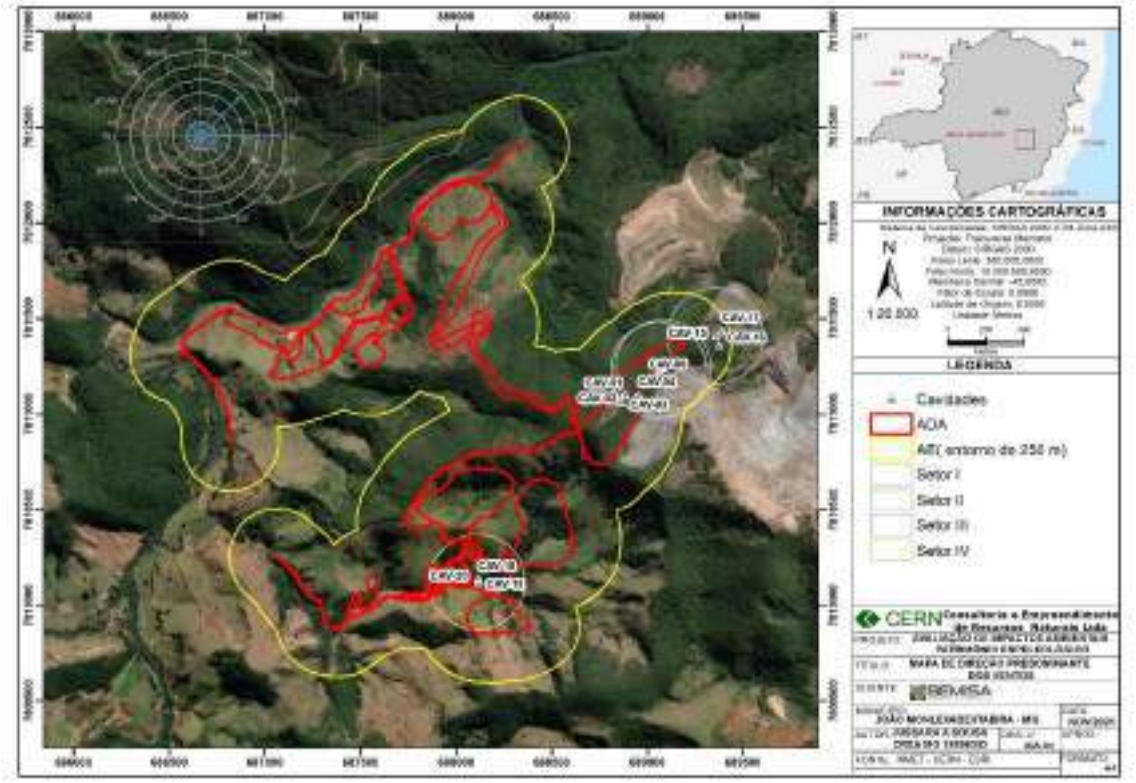
A direção predominante dos ventos na região do empreendimento é NE/E, considerando a origem, ou seja, proveniente de nordeste e leste durante o maior período do ano, com pequenas variações e apresentando velocidade média anual de 1,6 m/s (de acordo com os dados de séries históricas disponibilizados pelo INMET apresentados no Volume II do EIA).

Considerando a inserção das cavidades nas vertentes em relação em ADA, em conjunto com a direção predominante dos ventos e o fato de sua velocidade média anual ser classificada como Brisa Leve (de acordo com a escala de Beaufort), pode-se afirmar que tal cenário dificulta a dispersão de partículas no ar, sendo que as demais ações de controle a serem realizadas durante as atividades do empreendimento atuam como agente atenuante na dispersão das emissões atmosféricas decorrentes das atividades do empreendimento.

Este impacto, não será considerado para as cavidades do setor I, devido à localização das mesmas e avaliando-se a incidência deste impacto sobre as cavidades e suas respectivas áreas de influência, o mesmo pode ser considerado como de incidência indireta, natureza negativa, reversível, periodicidade cíclica, temporalidade imediata, com abrangência pontual e local, magnitude baixa, não apresentando sinergia com outros impactos.

Critérios	CAVIDADES / ÁREA DE INFLUENCIA INICIAL		
	SETOR II	SETOR III	SETOR IV
Incidência	Indireta	Indireta	Indireta
Natureza	Negativa	Negativa	Negativa
Reversibilidade	Reversível	Reversível	Reversível
Periodicidade	Cíclica	Cíclica	Cíclica
Temporalidade	Imediata	Imediata	Imediata
Abrangência	Pontual e Local	Pontual e Local	Pontual e Local
Magnitude	Baixa	Baixa	Baixa
Sinergia	Ausente	Ausente	Ausente

Figura 6.3 – Mapa com a direção predominante dos ventos na região da ADA e AE



6.1.4. Degradação da qualidade sonora

O impacto degradação da qualidade sonora está relacionado ao aspecto ambiental proveniente das interações como solo e paisagem e das emissões, através da alteração do relevo e da emissão de ruído, que por sua vez, são originados pelas atividades de abertura de acessos e implantação de estruturas de operação, remoção de solo superficial e desmonte e transporte de material estéril.

As atividades acima elencadas empregam máquinas e veículos de portes distintos, que em seu funcionamento emitem ruídos com potencial para alterar a qualidade sonora, na ADA e em seu entorno.

O ruído, apesar de ser um impacto adverso apresenta abrangência local e é restrito aos limites da ADA do empreendimento, além de ser minimizado devido às características morfológicas do terreno.

Este impacto, não será considerado para as cavidades do setor I, devido à localização das mesmas e avaliando-se a incidência deste impacto sobre as cavidades e suas respectivas áreas de influência, o mesmo pode ser considerado como de incidência indireta, natureza negativa, reversível, periodicidade cíclica, temporalidade imediata, com abrangência pontual, magnitude baixa, não apresentando sinergia com outros.

Critérios	CAVIDADES / ÁREA DE INFLUÊNCIA INICIAL		
	SETOR II	SETOR III	SETOR IV
Incidência	Indireta	Indireta	Indireta
Natureza	Negativa	Negativa	Negativa
Reversibilidade	Reversível	Reversível	Reversível
Periodicidade	Cíclica	Cíclica	Cíclica
Temporalidade	Imediata	Imediata	Imediata
Abrangência	Pontual	Pontual	Pontual
Magnitude	Baixa	Baixa	Baixa
Sinergia	Ausente	Ausente	Ausente

O quadro resumo das avaliações dos impactos do meio físico bem como as respectivas medidas de mitigação e controle está demonstrado na matriz a seguir.

6.1.5. Qualificação de impactos para o meio físico

Quadro 6.1 - Matriz de avaliação de impactos ambientais do meio físico

FASE DO PROJETO	IMPACTOS AMBIENTAIS	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS							AÇÃO AMBIENTAL
		INCIDÊNCIA	NATUREZA	REVERSIBILIDADE	PERIODICIDADE	TEMPORALIDADE	ABRANGÊNCIA ESPACIAL	MAGNITUDE RELATIVA	
		D/I	P/N	R/I	T/P/C	I/M/L	P/L	1/2/3	
IMPLANTAÇÃO / OPERAÇÃO	Impacto visual	I	N	I	P	I	P/L	1 /3	Reabilitação das áreas degradadas, através de trabalhos de recuperação e revegetação de áreas expostas.
	Carreamento de sólidos	I	N	R	P	I	P/L	2	Implantação de dispositivos de contenção de sedimentos e drenagem pluvial, controle de erosões.
	Degradação da qualidade do ar	I	N	R	C	I	P/L	1	Aspersão de água nas vias de acesso, sistemas de controle nos equipamentos e monitoramento da qualidade do ar.
	Degradação da qualidade sonora	I	N	R	C	I	P	1	Monitoramento de ruído e manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos.

LEGENDA
• INCIDÊNCIA: Direto(D), Indireto (I)• NATUREZA: Positivo (P), Negativo (N)
• REVERSIBILIDADE: Reversível (R), Irreversível (I)• PERIODICIDADE: Temporária (T), Permanente (P), Cíclica (C)
• TEMPORALIDADE: Imediata (I), Médio Prazo (M), Longo Prazo (L)• ABRANGÊNCIA ESPACIAL: Pontual (P), Local (L)
• MAGNITUDE RELATIVA: Baixa (1), Média (2), Alta (3)

6.2. Avaliação de impacto ambiental para o meio biótico

6.2.1. Perda ou fragmentação de hábitats

O impacto perda ou fragmentação de habitats está relacionado ao aspecto ambiental proveniente das interações com o solo e paisagem, através da supressão de vegetação, abertura de acessos e implantação das estruturas de operação do empreendimento, e remoção de solo superficial e decapeamento.

A remoção da vegetação original para a implantação das atividades do empreendimento implica na perda e fragmentação de habitas de várias espécies, sejam elas pertencentes ou não à fauna cavernícola. De uma forma geral a fauna cavernícola da área estudada é formada por espécies generalistas, que possuem tolerância em explorar tanto o interior das cavidades quanto áreas externas e a ausência de espécies mais especializadas (troglomórficas) pode ser explicada pelo elevado contato do meio hipógeo com o meio epígeo na maioria das cavidades, fato este reforçado pelos dados abióticos medidos durante as amostragens de campo.

Diante do exposto e avaliando-se a incidência deste impacto sobre as cavidades e suas respectivas áreas de influência, o mesmo pode ser considerado como de incidência indireta, natureza negativa, irreversível para as cavidades do setor I e reversível para as demais cavidades, periodicidade permanente, temporalidade imediata, com abrangência local e pontual, de magnitude alta para as cavidades do setor I e baixa para as demais cavidades, apresentando sinergia com o impacto definido como perturbação da fauna cavernícola (tratado a seguir.

Critérios	CAVIDADES / ÁREAS DE INFLUÊNCIA INICIAL			
	SETOR I	SETOR II	SETOR III	SETOR IV
Incidência	Indireta	Indireta	Indireta	Indireta
Natureza	Negativa	Negativa	Negativa	Negativa
Reversibilidade	Irreversível	Reversível	Reversível	Reversível
Periodicidade	Permanente	Permanente	Permanente	Permanente
Temporalidade	Imediata	Imediata	Imediata	Imediata
Abrangência	Pontual / Local	Pontual / Local	Pontual / Local	Pontual / Local
Magnitude	Alta	Baixa	Baixa	Baixa
Sinergia	Presente	Presente	Presente	Presente

6.2.2. Perturbação da fauna cavernícola

O impacto perturbação da fauna cavernícola está relacionado ao aspecto ambiental proveniente das interações com o solo e paisagem e das emissões, através da alteração do relevo, da intensificação dos processos erosivos, da emissão de material particulado, emissão de ruído, sendo proveniente das atividades de supressão de vegetação, abertura de vias de acesso e implantação das estruturas de operação do empreendimento, remoção de solo superficial e decapeamento.

As prováveis perturbações estão diretamente relacionadas à modificação/alteração dos habitats originais e às emissões atmosféricas e de ruídos decorrentes da implantação e operação do empreendimento.

Assim como para o impacto anterior, a composição da fauna cavernícola por espécies generalistas, que possuem tolerância em explorar tanto o interior das cavidades quanto áreas externas e a ausência de espécies mais especializadas, atenua os efeitos deste impacto sobre o ecossistema cavernícola, não comprometendo sua manutenção e equilíbrio.

Diante do exposto e avaliando-se a incidência deste impacto sobre as cavidades e suas respectivas áreas de influência, o mesmo pode ser considerado como de incidência indireta, natureza negativa, irreversível para as cavidades do setor I reversível para as demais cavidades, periodicidade permanente, temporalidade imediata, com abrangência local e pontual, de magnitude alta para as cavidades do setor I e baixa para as demais cavidades, apresentando sinergia com o impacto anterior (perda ou fragmentação de habitats).

Critérios	CAVIDADES / ÁREAS DE INFLUÊNCIA INICIAL			
	SETOR I	SETOR II	SETOR III	SETOR IV
Incidência	Indireta	Indireta	Indireta	Indireta
Natureza	Negativa	Negativa	Negativa	Negativa
Reversibilidade	Irreversível	Reversível	Reversível	Reversível
Periodicidade	Permanente	Permanente	Permanente	Permanente
Temporalidade	Imediata	Imediata	Imediata	Imediata
Abrangência	Pontual / Local	Pontual / Local	Pontual / Local	Pontual / Local
Magnitude	Alta	Baixa	Baixa	Baixa
Sinergia	Presente	Presente	Presente	Presente

6.2.3. Qualificação dos impactos no meio biótico

Avaliações dos impactos do meio físico bem como as respectivas medidas de mitigação e controle está demonstrado na matriz a seguir.

Quadro 6.2 - Matriz de avaliação de impactos ambientais do meio biótico

FASE DO PROJETO	IMPACTOS AMBIENTAIS	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS							AÇÃO AMBIENTAL
		INCIDÊNCIA	NATUREZA	REVERSIBILIDADE	PERIODICIDADE	TEMPORALIDADE	ABRANGÊNCIA ESPACIAL	MAGNITUDE RELATIVA	
		D/I	P/N	R/I	T/P/C	I/M/L	P/L	1/2/3	
IMPLANTAÇÃO / OPERAÇÃO	Perda ou fragmentação de hábitats	I	N	R / I	P	I	P/L	1 / 3	Recomposição da vegetação através de trabalhos de recuperação e revegetação de áreas degradadas, sistema de travessia de animais e monitoramento e manejo da fauna silvestre.
	Perturbação da fauna cavernícola	I	N	R / I	P	I	P/L	1 / 3	Controle de emissão de particulados, ruídos, programa de educação ambiental, manutenção de áreas naturais, resgate e monitoramento de fauna.

LEGENDA
• INCIDÊNCIA: Direto(D), Indireto (I)• NATUREZA: Positivo (P), Negativo (N)
• REVERSIBILIDADE: Reversível (R), Irreversível (I)• PERIODICIDADE: Temporária (T), Permanente (P), Cíclica (C)
• TEMPORALIDADE: Imediata (I), Médio Prazo (M), Longo Prazo (L)• ABRANGÊNCIA ESPACIAL: Pontual (P), Local (L)
• MAGNITUDE RELATIVA: Baixa (1), Média (2), Alta (3)

7. MEDIDAS MITIGADORAS

A avaliação dos impactos ambientais não tem seu fim com a concessão da licença de operação do empreendimento (MIRANDA, 2014). De acordo com Sanches (2006), a etapa de acompanhamento do licenciamento é crucial para que o processo de avaliação de impactos ambientais desempenhe satisfatoriamente seu papel. Neste sentido, o monitoramento dos impactos incidentes sobre o meio ambiente como um todo, e em especial, ao patrimônio espeleológico presente no entorno do empreendimento, mostra-se de fundamental importância para ser dimensionada a sua magnitude e avaliada a eficiência das medidas mitigadoras e preventivas adotadas, propondo, quando necessária, a adoção de medidas complementares ou mesmo a alteração do projeto inicial (MIRANDA, 2014).

As medidas mitigadoras propostas visam reduzir e/ou minimizar os impactos produzidos por cada uma das ações que interferem no patrimônio espeleológico presente na área de entorno do empreendimento.

Este capítulo destina-se a apresentação, em termos conceituais, das medidas mitigadoras propostas para os impactos identificados e relacionados ao empreendimento em questão.

7.1. Acompanhamento da supressão vegetal

Com o intuito de minimizar os impactos derivados da remoção vegetal, a supressão da vegetação deverá se restringir ao mínimo indispensável à implantação das estruturas do empreendimento e será realizada gradativamente, de acordo com o avanço da mesma.

O horizonte mais superficial, apesar de pouco representativo, será retirado e estocado em leiras, no entorno, respeitando as vias de acesso, para posterior utilização na reabilitação de áreas conforme será descrito e detalhado no PRAD a ser apresentado no Plano de Controle Ambiental (PCA). Será prioritário o emprego deste material na revegetação das áreas liberadas pelo empreendimento.

Objetivando reduzir o impacto, a atividade de supressão será realizada, quando possível, manualmente. Haverá acompanhamento de profissionais especializados e habilitados junto às frentes de desmate a fim de promover o afugentamento, o eventual resgate e salvamento da fauna silvestre, cavernícola ou não.

7.2. Controle de processos erosivos e sedimentos

Para minimizar e até mesmo evitar os impactos ambientais relacionados ao aparecimento e desenvolvimento de processos erosivos durante as fases de implantação e operação das atividades relacionadas à pesquisa mineral é necessário à implementação de um conjunto de medidas e ações preventivas que deverão promover o devido controle ambiental e melhorarão as condições atuais da área. Desta forma, o programa irá coordenar as ações e garantir sua execução.

Serão consideradas as seguintes premissas:

- Implantação dos dispositivos de drenagem nas estruturas do empreendimento e em sua área de influência direta;
- Inspeções nas principais áreas de interferência para detecção e execução de medidas corretivas com vistas a evitar a formação e desenvolvimento de processos erosivos nas áreas de influência inicial e nas próprias cavidades.

7.3. Controle das emissões de material particulado e ruído

Deverão ser adotadas as seguintes medidas de controle para minimizar as emissões de particulados na atmosfera e ruído:

- ✓ Manutenção regular dos veículos e equipamentos para reduzir o nível de ruído e a emissão de gases para a atmosfera;
- ✓ Aspersão de água, através de caminhões-pipa, nas vias de acesso e circulação;
- ✓ Revegetação de taludes das praças e acessos. A revegetação favorece a estabilidade do maciço, evita a formação de erosões e desprendimento de poeira e reduz o impacto visual e já é o início de implementação do PRAD, obrigatório para este caso.

7.4. Medidas de proteção à fauna

Para que sejam minimizados os efeitos negativos do projeto sobre a fauna de uma forma geral, algumas medidas deverão ser adotadas, quais sejam:

- ✓ Orientação dos profissionais envolvidos na implantação e operação do empreendimento, no sentido de que não promovam a caça ou o abate de espécimes da fauna que será mobilizada com as intervenções e, se necessário, auxiliem nas eventuais operações de resgate;

- ✓ Promover orientações aos motoristas em relação às medidas de segurança de tráfego tais como limite de velocidade, atenção na travessia de animais silvestres a fim de evitar atropelamentos e o estabelecimento de parceria para que haja a notificação caso esses ocorram.

7.5. Reabilitação da paisagem

Dentre as práticas empregadas para a reabilitação de áreas degradadas, a revegetação é considerada uma das mais importantes.

A recomposição vegetal dessas áreas se dará através do plantio de mix de leguminosas sem o uso de nativas nesta fase, que será detalhado no PRAD a ser apresentado no Plano de Controle Ambiental (PCA).

A reabilitação deverá ser realizada através de sucessivas etapas de implantação de cobertura vegetal nas áreas afetadas, após a finalização das sondagens.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi tratado neste estudo ambiental o exame dos potenciais e reais impactos oriundos da implantação e operação de uma lavra experimental de minério de ferro. Considerando a dimensão temporal e espacial das atividades e intervenções necessárias para a implantação do empreendimento, em relação à localização e à dimensão das áreas de influência inicial das cavidades, pode-se afirmar que tais intervenções não representam riscos de danos relativos à integridade física e à manutenção do equilíbrio ecológico das cavidades e suas respectivas áreas de influência inicial, exceto para as cavidades do setor I (CAV-04, CAV-05 e CAV-08) que estão inseridas na estrutura denominada como cava, ou seja, na ADA do empreendimento e para as cavidades CAV-01, CAV-02 e CAV-03, que foram inadvertidamente impactadas durante a execução de atividades pretéritas na área do projeto.

Tendo em vista o histórico das atividades na área do empreendimento e proximidade das cavidades em relação à ADA, propõe-se a compensação espeleológica das cavidades que sofreram impactos irreversíveis (CAV-01, CAV-02 e CAV-03) e das cavidades inseridas na ADA e localizadas a menos de 30 metros da ADA do empreendimento (CAV-04, CAV-05, CAV-08, CAV-06, CAV-07, CAV-09, CAV-10, CAV-11, CAV-12, CAV-13 e CAV-14) e a preservação em caráter permanente das cavidades CAV-15, CAV-16, CAV-17, CAV-18, CAV-19 e CAV-20. Sendo esta

compensação, autorizada pela legislação ambiental vigente e apresentada na IS Sisema 08/2017 – Revisão 1, cumprida mediante apresentação de proposta de compensação que contemple a adoção de medidas que contribuam para a preservação e conservação do patrimônio espeleológico, especialmente de cavidades de grau de relevância alto e médio. Sendo que a proposta de compensação será elaborada com o direcionamento e a definição do órgão ambiental competente.

Quadro 8-1 – Situação das cavidades em relação à ADA e AE do empreendimento

PROJETO GU BOCAINA/PEDRA BRANCA			
CAVIDADE	**GRAU DE RELEVÂNCA**	**LOCALIZAÇÃO ADA OU AE (250m)**	**DISTÂNCIA EM RELAÇÃO À ADA(m)**
CAV 01	MÉDIO	ADA	-
CAV 02	MÉDIO	ADA	-
CAV 03	MÉDIO	ADA	-
CAV 04	MÉDIO	ADA	-
CAV 05	MÉDIO	ADA	-
CAV 06	MÉDIO	AE (250m)	27 m / CAVA
CAV 07	MÉDIO	AE (250m)	19 m / CAVA
CAV 08	MÉDIO	ADA	-
CAV 09	BAIXO	AE (250m)	18 m / CAVA
CAV 10	MÉDIO	AE (250m)	11 m / CAVA
CAV 11	MÉDIO	AE (250m)	08 m / CAVA
CAV 12	MÉDIO	AE (250m)	08 m / CAVA
CAV 13	BAIXO	AE (250m)	07 m / CAVA
CAV 14	MÉDIO	AE (250m)	07 m / CAVA
CAV 15	ALTO	AE (250m)	172 m / CAVA
CAV 16	MÉDIO	AE (250m)	198 m / CAVA
CAV 17	ALTO	AE (250m)	230 m / CAVA
CAV 18	BAIXO	AE (250m)	47 m / ESTRADA
CAV 19	MÉDIO	AE (250m)	37 m / ESTRADA
CAV 20	MÉDIO	AE (250m)	36 m / ESTRADA

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10151, jun 2000. Acústica – Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade. Rio de Janeiro. Junho 2000.

BRASIL. Constituição Federal do Brasil, 05 out 1988. Brasília. Outubro 1988.

BRASIL. Decreto Federal 6.640, 7 nov de 2008. Dá nova redação aos arts. 1°, 2°, 3°, 4° e 5° e acrescenta os arts. 5-A e 5-B ao Decreto n° 99.556 de 1 de outubro de 1990, que dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional. Novembro 2008.

BRASIL. Decreto Federal 99.556, 01 out de 1990. Dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional e dá outras providências. Brasília. Outubro 1990.

BRASIL. Instrução Normativa 02, 30 ago de 2017. Define a metodologia para a classificação do grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas, conforme previsto no Art. 5° do Decreto n° 99.556, de 1 de outubro de 1990. Brasília. Agosto 2017

BRASIL. Lei 6.938, 31 ago de 1981. Política Nacional do Meio Ambiente, Brasília. Agosto 1981.

BRASIL. Portaria 78, 3 set de 2009. Cria o Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas – CECAV. Brasília. Setembro 2009.

BRASIL. Portaria 887, 15 jun de 1990. Dispõe sobre o uso das cavidades subterrâneas, entre outros. Brasília. Junho 1990.

BRASIL. Resolução CONAMA 01, 1 janeiro 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para avaliação de impacto ambiental. Brasília. Janeiro 1986.

BRASIL. Resolução CONAMA 347, 10 set de 2004. Dispõe sobre a proteção do patrimônio espeleológico. Brasília. Setembro 2004.

DIAS, L. E. & GRIFFITH, J. J. Conceituação e caracterização de áreas degradadas. In: Recuperação de Áreas Degradadas, Dias, L. E. & de Mello,J.W. SOBRADE/FINEP, Viçosa, MG. p. 1-7, 1998.

DONATO, C. R. Análise de impacto sobre as cavernas e seu entorno no Município de Laranjeiras. 2011. 198 p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) Universidade Federal de Sergipe, UFS. São Cristóvão. 2011. Disponível em: <http://bdtd.ufs.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=1021>. Acesso em dezembro de 2019.

ENGEL, V.L.; PARROTTA, J.A. Definindo A Restauração Ecológica: Tendências e Perspectivas Mundiais. In: KAGEYAMA, P.Y.; OLIVEIRA, R.E.; MORAES, L.F.D. ET AL. (Coord.). Restauração Ecológica de Ecossistemas Naturais. Botucatu: Fepaf, 2003. 1-26p.

FERREIRA, G. L. B. V. O componente espeleológico no licenciamento ambiental. In Revista da Faculdade de Direito do Sul de Minas, Pouso Alegre, v. 34, n. 1: 1-30, jan./jun. 2018. Disponível em: https://www.fdsm.edu.br/adm/artigos/a317701cd93532ed3db7d63458fe7a02.pdf. Acesso em dezembro de 2019.

FIORILLO, Celso Antonio Pacheco. Curso de direito ambiental brasileiro. 8. ed. São Paulo: Saraiva, 2007.

MACHADO E., L., M. Heterogeneidade espacial e temporal em um fragmento de floresta estacional em Lavras, MG. Lavras-MG, UFLA: 2005. 101 p. Dissertação (Mestrado em Manejo Ambiental) – Universidade Federal de Lavras, 2015.

MARTINS, S. V.; BUSATO, L. C.; CALEGARU, L.; RIBEIRO, T. M. A contribuição da ecologia florestal no desenvolvimento de modelos e técnicas de restauração florestal de áreas degradadas. Ação Ambiental, n. 36, 2007. 10-13p.

MILARÉ, E. Direito do Ambiente. A gestão ambiental em foco. Doutrina. Jurisprudência. Glossário. Editora Revista dos Tribunais. 7ª edição. 2011.

MINAS GERAIS. Constituição do Estado de Minas Gerais, 21 set de 1989. Belo Horizonte. Setembro 1989.

MINAS GERAIS. Deliberação Normativa COPAM 127, 27 nov de 2008. Estabelece diretrizes e procedimentos para avaliação ambiental da fase de fechamento de mina. Belo Horizonte. Novembro 2008.

MINAS GERAIS. Deliberação Normativa COPAM 174, 29 mar de 2012. Estabelece procedimento para a regularização ambiental da pesquisa mineral de empreendimentos que necessitem de Supressão de Vegetação Nativa Secundária em estágios Médio e Avançado de Regeneração, pertencente ao Bioma Mata Atlântica e inclui codificação junto a Listagem A – Atividades Minerárias do Anexo Único da Deliberação Normativa COPAM n 74, de 09 de setembro de 2004, e dá outras providências. Belo Horizonte. Março 2012.

MINAS GERAIS. Instrução de Serviço SISEMA 08/2017, 05 jun de 2017. Procedimentos para análise dos processos de licenciamento ambiental de empreendimentos e de atividades efetiva ou potencialmente causadoras de impactos sobre cavidades naturais subterrâneas. Belo Horizonte. Junho 2017.

MINAS GERAIS. Lei Estadual 10.100, 21 jan 1990. Dá nova redação ao artigo 2° da Lei 7.302, de 21 de julho de 1978, que dispõe sobre a proteção contra a poluição sonoro ano Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte. Janeiro 1990.

MIRANDA, M. P. S. Mineração em Áreas de Ocorrência de Patrimônio Espeleológico. Disponível em: https://aplicacao.mpmg.mp.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/1089/9%20R%20MJ%20Patrimonio%20espeleologico%20-%20Marcos%20Paulo.pdf?sequence=1 Acesso em dezembro de 2019.

NOFFS, P. da S; GALLI, L. F; GONÇALVES, J. C. Recuperação de áreas degradadas da Mata Atlântica: uma experiência da CESP, São Paulo, 2 ed., n. 03, 2000, 48p.

PALMER, A. N. 1991. Origin and morphology of limestone caves. Geological Society of America Bulletin, 103: 1 – 21

REIS, A.; ZAMBONIN, R.M.; NAKAZONO, E.M. Recuperação de áreas florestais degradadas utilizando a sucessão e as interações planta-animal. Série Cadernos da Biosfera. Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. Governo do Estado de São Paulo. São Paulo, 1999. 42p.

RINALDI, E. O. Avaliação de Impacto Ambiental de Projetos de Mineração em São Paulo: Estudo da Evolução Técnica e Temporal e Propostas de Melhorias. Dissertação de Mestrado – Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017. 167 p. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6139/tde-14072017-155649/publico/EdgardOrtizRinaldiREVISADA.pdf. Acesso em dezembro de 2019.

RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. Conceitos, Tendências e Ações para Recuperação de Florestas Ciliares. Matas ciliares: conservação e recuperação. São Paulo- SP. Editora da Universidade de São Paulo, 2001. 235-248p.

SÁNCHEZ, L.E.; LOBO, H.A.S. (Orgs.), Guia de Boas Práticas Ambientais na Mineração de Calcário em Áreas Cársticas. Campinas: Sociedade Brasileira de Espeleologia, 2016

SANCHES, Luis Enrique. Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de Textos, 2006.

VALERA, C. A. A avaliação ambiental integrada dos impactos cumulativos sinérgicos dos empreendimentos minerários. 2012. Disponível em: http://www.gnmp.com.br/publicacao/147/a-avaliacao-ambiental-integrada-dos-impactos-cumulativos-sinergicos-dos-empreendimentos-minerarios. Acesso em dezembro de 2019

10. ANEXOS

ANEXOS	
NÚMERO	**TÍTULO**
Anexo I	Mapa A3 – Localização da ADA em relação às cavidades e suas respectivas áreas de influência inicial
Anexo II	Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) E Cadastro Técnico Federal (CTF)

Anexo I - Relatório – Mapa A3 – Localização da ADA em relação às cavidades e suas respectivas áreas de influência inicial

Anexo II - Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) E Cadastro Técnico Federal (CTF)

CERN – Consultoria e Empreendimentos de Recursos Naturais Ltda.

Av. Cristóvão Colombo, 550/sala 901- Funcionários.

Belo Horizonte – MG – CEP: 30.140-150

Fone: (31) 3261.7766 - e-mail: cern@cern.com.br

FONNTES
GEOTÉCNICA

WEBSITE

www.fonntesgeotecnica.com

TELEFONES

(31) 3582-9185

(31) 3582-9186

Endereço: Avenida Otacílio Negrão de Lima, 2837
– São Luiz (Pampulha).
Belo Horizonte / MG. CEP: 31365-450

ANEXO 04 – LAUDOS DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253098

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-9 / ISTQ-2021-62

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
29-01-2021

Data de emissão
01-02-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Cláudia Márcia Perrout Cerqueira
Bióloga CRBio Nº 62441/04 D
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02413092
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253098

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
5	706	05/01/2021	16:40	Nublado	AND01	RIO SANTA BÁRBARA A MONTANTE DA MINA DO ANDRADE

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 5 AND 01			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	06/01/2021	60,3	±	3,5E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	07/01/2021	106	±	1,7E+01	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	07/01/2021	41	±	6,7E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	06/01/2021	3,3	±	1,8E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	12/01/2021	27	±	1,4E+00	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	11/01/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	05/01/2021	7,3	±	5,3E-01	>5	Atende
pH, in loco	05/01/2021	6,9	±	4,1E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	05/01/2021	51,5	±	6,0E-01	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	07/01/2021	43	±	5,0E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	07/01/2021	<0,1	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	07/01/2021	5	±	4,0E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	07/01/2021	48	±	5,5E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	05/01/2021	25,1	±	1,4E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	07/01/2021	38,6	±	3,5E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253098

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 5 AND 01		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	06/01/2021	1300	360 - 4000	1000	Não atende
Coliformes totais, NMP/100mL	06/01/2021	19863	12220 - 33002	nd	----
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	06/01/2021	985	722 - 1321	1000	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 706 AND 01			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	29-01-2021	254,6	±	13,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	29-01-2021	1154,0	±	36,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	29-01-2021	140,5	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	29-01-2021	249,4	±	26,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253098

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	SMEWW 9221 B
Coliformes totais, NMP/100mL	SMEWW 9221 B
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253098

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta:

AND01 J

AND01 L

AND01 M

Figura 1: Foto

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253098

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 253098

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Química 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
PROFISSIONAL

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Pesquisador em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

CONTRATANTE
José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253099

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-9 / ISTQ-2021-62

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
29-01-2021

Data de emissão
01-02-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Cláudia Márcia Perrout Cerqueira
Bióloga CRBio Nº 62441/04 D
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02413092
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253099

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
291	707	06/01/2021	15:25	Bom	AND05	CÓRREGO DA BIQUINHA A JUSANTE DAS PILHAS

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 291 AND 05			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	07/01/2021	111	±	6,4E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	07/01/2021	64	±	1,0E+01	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	07/01/2021	<10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	07/01/2021	4,4	±	2,4E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	12/01/2021	<5,0	±	2,7E-01	nd	---
Fósforo total / mg/L P	08/01/2021	<0,02	±	2,0E-03	0,1	Atende
Nitrato / mg N/L	07/01/2021	1,39	±	1,7E-01	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	07/01/2021	0,034	±	1,5E-03	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	11/01/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	06/01/2021	7,4	±	5,4E-01	>5	Atende
pH, in loco	06/01/2021	7,2	±	4,3E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	06/01/2021	64,9	±	7,5E-01	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	11/01/2021	60	±	6,9E-01	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	11/01/2021	10	±	8,0E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	11/01/2021	70	±	8,1E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	06/01/2021	25,8	±	1,4E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	08/01/2021	21,4	±	1,9E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253099

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 291 AND 05		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	07/01/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 707 AND 05			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	29-01-2021	143,4	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	29-01-2021	2283,4	±	100,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	29-01-2021	1039,5	±	50,0	nd	---
Manganês Total / µg/L	29-01-2021	1097,5	±	26,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253099

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO^{3-} D
Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO_2^- B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253099

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta:

AND05 J

AND05 L

AND05 M

Figura 1: Foto

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253099

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253099

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Química 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC
PROFISSIONAL

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia
CONTRATANTE

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253100

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-9 / ISTQ-2021-62

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
29-01-2021

Data de emissão
01-02-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Cláudia Márcia Perrout Cerqueira
Bióloga CRBio Nº 62441/04 D
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02413092
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253100

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
292	708	06/01/2021	09:40	Nublado	AND06	CÓRREGO DO VALE DO SOL A JUSANTE DA PDE03

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 292 AND 06			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	07/01/2021	217	±	1,3E+01	nd	---
Cor Aparente/ uPt	07/01/2021	15	±	2,5E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	07/01/2021	<10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	07/01/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	12/01/2021	<5,0	±	2,7E-01	nd	---
Fósforo total / mg/L P	08/01/2021	0,15	±	1,5E-02	0,1	Não atende
Nitrato / mg N/L	07/01/2021	0,97	±	1,2E-01	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	07/01/2021	0,001	±	5,1E-05	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	11/01/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	06/01/2021	7,3	±	5,3E-01	>5	Atende
pH, in loco	06/01/2021	6,6	±	3,9E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	06/01/2021	41,7	±	4,8E-01	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	11/01/2021	104	±	1,2E+00	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	11/01/2021	23	±	1,8E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	11/01/2021	127	±	1,5E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	06/01/2021	22,3	±	1,2E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	08/01/2021	2,61	±	2,4E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253100

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 292 AND 06		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	07/01/2021	41	12 - 91	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 708 AND 06			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	29-01-2021	193,73	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	29-01-2021	297,3	±	13,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	29-01-2021	99,8	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	29-01-2021	102,6	±	1,3	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253100

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO^{3-} D
Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO_2^- B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253100

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta:

Figura 1: Foto

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253100

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 253100

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Quimica 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC
PROFISSIONAL

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia
CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253101

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0195

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-9 / ISTQ-2021-62

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
29-01-2021

Data de emissão
01-02-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Cláudia Márcia Perrout Cerqueira
Bióloga CRBio Nº 62441/04 D
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02413092
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253101

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
293	709	06/01/2021	10:05	Nublado	AND07	CÓRREGO DA DERRUBADA A MONTANTE DA PDE02

2 Resultados

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 293 AND 07			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	07/01/2021	98,7	±	5,7E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	07/01/2021	213	±	3,5E+01	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	07/01/2021	15	±	2,5E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	07/01/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	12/01/2021	28	±	1,5E+00	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	11/01/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	06/01/2021	7,2	±	5,2E-01	>5	Atende
pH, in loco	06/01/2021	7,2	±	4,3E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	06/01/2021	48,6	±	5,7E-01	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	11/01/2021	99	±	1,1E+00	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	08/01/2021	<0,1	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	11/01/2021	121	±	9,7E+00	100	Não atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	11/01/2021	220	±	2,5E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	06/01/2021	27,3	±	1,5E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	08/01/2021	119	±	1,1E+01	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253101

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 293 AND 07		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	07/01/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 709 AND 07			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	29-01-2021	<30	±	6,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	29-01-2021	1278,6	±	36,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	29-01-2021	301,6	±	26,0	nd	---
Manganês Total / µg/L	29-01-2021	489,6	±	26,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253101

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253101

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta:

AND07 M

AND07

Figura 1: Local

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253101

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 253101

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Química 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
PROFISSIONAL

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia
CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253102

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021 – 9 / ISTQ-2021- 62

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
29-01-2021

Data de emissão
01-02-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Cláudia Márcia Perrout Cerqueira
Bióloga CRBio Nº 62441/04 D
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02413092
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253102

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
294	710	06/01/2021	10:30	Bom	AND09	CÓRREGO DA FUMAÇA A MONTANTE DO LIXÃO E JUSANTE DA PDE06

2 Resultados

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 294 AND 09			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	07/01/2021	149	±	8,6E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	07/01/2021	186	±	3,0E+01	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	07/01/2021	87	±	1,4E+01	75	Não atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	07/01/2021	2,4	±	1,3E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	12/01/2021	9,5	±	5,1E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	11/01/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	06/01/2021	5,1	±	3,8E-01	>5	Inconclusivo
pH, in loco	06/01/2021	6,2	±	3,7E-01	6,0 a 9,0	Inconclusivo
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	06/01/2021	-13,9	±	-1,6E-01	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	11/01/2021	63	±	7,3E-01	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	11/01/2021	35	±	2,8E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	11/01/2021	98	±	1,1E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	06/01/2021	25,3	±	1,4E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	08/01/2021	150	±	1,4E+01	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253102

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 294 AND 09		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	07/01/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 710 AND 09			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	29-01-2021	11960,5	±	180,0	300	Não atende
Ferro Total / µg/L	29-01-2021	18840,5	±	180,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	29-01-2021	4425,2	±	50,0	nd	---
Manganês Total / µg/L	29-01-2021	4456,1	±	50,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253102

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253102

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta:

AND09 J

AND09 L

AND09 M

Figura 1: Local

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253102

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 253102

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Química 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
PROFISSIONAL
Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

CONTRATANTE
José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253103

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-9 / ISTQ-2021-62

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
29-01-2021

Data de emissão
01-02-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Cláudia Márcia Perrout Cerqueira
Bióloga CRBio Nº 62441/04 D
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02413092
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253103

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
295	711	06/01/2021	11:15	Bom	AND10	CÓRREGO DA BIQUINHA A MONTANTE DA AM

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 295 AND 10			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	07/01/2021	160	±	9,3E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	07/01/2021	58	±	9,5E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	07/01/2021	<10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	07/01/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	12/01/2021	24	±	1,3E+00	nd	---
Fósforo total / mg/L P	08/01/2021	0,07	±	6,9E-03	0,1	Atende
Nitrato / mg N/L	07/01/2021	0,55	±	6,7E-02	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	07/01/2021	0,038	±	1,6E-03	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	11/01/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	06/01/2021	7,6	±	5,6E-01	>5	Atende
pH, in loco	06/01/2021	6,7	±	3,9E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	06/01/2021	35,3	±	4,1E-01	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	11/01/2021	96	±	1,1E+00	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	08/01/2021	<0,1	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	11/01/2021	23	±	1,8E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	11/01/2021	119	±	1,4E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	06/01/2021	27,3	±	1,5E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	08/01/2021	36,3	±	3,3E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253103

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 295 AND 10		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	07/01/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 711 AND 10			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	29-01-2021	39,3	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	29-01-2021	437,6	±	13,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	29-01-2021	186,9	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	29-01-2021	234,7	±	26,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253103

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO^{3-} D
Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO_2^- B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253103

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta:

Figura 1: Foto

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253103

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 253103

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Química 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC
PROFISSIONAL

CONTRATANTE
José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253104

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-9 / ISTQ-2021-62

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
29-01-2021

Data de emissão
01-02-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Cláudia Márcia Perrout Cerqueira
Bióloga CRBio Nº 62441/04 D
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02413092
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253104

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
6	712	05/01/2021	15:50	Nublado	AND11	RIO SANTA BÁRBARA PONTE ITABIRA

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6 AND 11			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	06/01/2021	60,4	±	3,5E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	07/01/2021	108	±	1,8E+01	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	07/01/2021	46	±	7,5E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	06/01/2021	2,9	±	1,6E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	12/01/2021	33	±	1,8E+00	nd	---
Fósforo total / mg/L P	08/01/2021	0,41	±	4,1E-02	0,1	Não atende
Nitrato / mg N/L	07/01/2021	1,37	±	1,7E-01	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	07/01/2021	0,013	±	5,5E-04	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	11/01/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	05/01/2021	7,4	±	5,4E-01	>5	Atende
pH, in loco	05/01/2021	7,6	±	4,5E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	05/01/2021	37,3	±	4,3E-01	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	07/01/2021	42	±	4,8E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	07/01/2021	<0,1	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	07/01/2021	23	±	1,8E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	07/01/2021	65	±	7,5E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	05/01/2021	26,8	±	1,5E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	07/01/2021	39,1	±	3,5E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253104

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6 AND 11		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	06/01/2021	1095	802 - 1440	1000	Não atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 712 AND 11			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	29-01-2021	254,0	±	13,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	29-01-2021	953,8	±	36,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	29-01-2021	85,6	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	29-01-2021	209,5	±	1,3	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253104

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO^{3-} D
Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO_2^- B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253104

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta:

AND11 J

AND11 L

AND11 M

Figura 1: Foto

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253104

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253104

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Química 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
PROFISSIONAL

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

CONTRATANTE
José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253110

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-9 / ISTQ-2021-62

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
29-01-2021

Data de emissão
01-02-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Cláudia Márcia Perrout Cerqueira
Bióloga CRBio Nº 62441/04 D
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02413092
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253110

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
301	713	06/01/2021	10:45	Bom	AND24	CÓRREGO DA DERRUBADA A JUSANTE DA BACIA 09

2 Resultados

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 301 AND 24			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	07/01/2021	96,8	±	5,6E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	07/01/2021	34	±	5,6E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	07/01/2021	18	±	2,9E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	07/01/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	12/01/2021	51	±	2,8E+00	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	11/01/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	06/01/2021	7,6	±	5,6E-01	>5	Atende
pH, in loco	06/01/2021	6,6	±	3,9E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	06/01/2021	-0,9	±	-1,0E-02	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	11/01/2021	64	±	7,4E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	08/01/2021	<0,1	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	11/01/2021	<2	±	1,6E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	11/01/2021	64	±	7,4E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	06/01/2021	24,3	±	1,3E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	08/01/2021	9,79	±	8,9E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253110

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 301 AND 24		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	07/01/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 713 AND 24			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	29-01-2021	286,9	±	13,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	29-01-2021	578,7	±	36,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	29-01-2021	878,2	±	26,0	nd	---
Manganês Total / µg/L	29-01-2021	934,8	±	26,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253110

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253110

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta:

AND24 J

AND24 L

Figura 1: Local

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253110

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 253110

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Quimica 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
PROFISSIONAL

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia
CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253111

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0195

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-9 / ISTQ-2021-62

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
29-01-2021

Data de emissão
01-02-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Cláudia Márcia Perrout Cerqueira
Bióloga CRBio Nº 62441/04 D
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02413092
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253111

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
302	714	06/01/2021	14:15	Bom	AND32	VERTEDOURO - SAÍDA DRENO 01

2 Resultados

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 302 AND 32			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	07/01/2021	298	±	1,7E+01	nd	---
Cor Aparente/ uPt	07/01/2021	14	±	2,3E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	07/01/2021	<10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	07/01/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	12/01/2021	9,3	±	5,0E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	11/01/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	06/01/2021	7,8	±	5,7E-01	>5	Atende
pH, in loco	06/01/2021	6,5	±	3,9E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	06/01/2021	60,2	±	7,0E-01	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	11/01/2021	161	±	1,9E+00	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	11/01/2021	17	±	1,4E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	11/01/2021	178	±	2,0E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	06/01/2021	25,1	±	1,4E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	08/01/2021	4,40	±	4,0E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253111

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 302 AND 32		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	07/01/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 714 AND 32			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	29-01-2021	<30	±	6,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	29-01-2021	144,8	±	7,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	29-01-2021	203,9	±	26,0	nd	---
Manganês Total / µg/L	29-01-2021	239,3	±	26,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253111

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253111

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta:

AND32 J

AND 32 M

AND 32 L

Figura 1: Local

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253111

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 253111

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Quimica 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável Técnico

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia

CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253112

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-9 / ISTQ-2021-62

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
29-01-2021

Data de emissão
01-02-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Cláudia Márcia Perrout Cerqueira
Bióloga CRBio Nº 62441/04 D
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02413092
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253112

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
303	715	06/01/2021	13:56	Bom	AND33	VERTEDOURO - SAÍDA DRENO 02

2 Resultados

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 303 AND 33			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	07/01/2021	28,9	±	1,7E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	07/01/2021	42	±	6,9E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	07/01/2021	27	±	4,4E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	07/01/2021	3,7	±	2,0E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	12/01/2021	7,6	±	4,1E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	11/01/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	06/01/2021	8,7	±	6,3E-01	>5	Atende
pH, in loco	06/01/2021	7,2	±	4,3E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	06/01/2021	53,2	±	6,2E-01	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	11/01/2021	30	±	3,5E-01	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	11/01/2021	5	±	4,0E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	11/01/2021	35	±	4,0E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	06/01/2021	24,6	±	1,3E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	08/01/2021	8,27	±	7,5E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253112

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 303 AND 33		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	07/01/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 715 AND 33			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	29-01-2021	154,5	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	29-01-2021	371,7	±	13,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	29-01-2021	7,1	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	29-01-2021	7,1	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253112

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253112

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta:

Figura 1: Local

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253112

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253112

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Quimica 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável Técnico

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia

CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253120

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) No: ISTMA-2021-9 / ISTQ-2021-62

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
29-01-2021

Data de emissão
01-02-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Cláudia Márcia Perrout Cerqueira
Bióloga CRBio Nº 62441/04 D
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02413092
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253120

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
304	717	06/01/2021	14:30	Bom	AND48	PONTO A JUSANTE DA NOVA UTM

2 Resultados

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 304 AND 48			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	07/01/2021	133	±	7,7E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	07/01/2021	<10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	07/01/2021	4,2	±	2,3E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	12/01/2021	15	±	7,9E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	11/01/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	06/01/2021	7,5	±	5,5E-01	>5	Atende
pH, in loco	06/01/2021	7,3	±	4,3E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	06/01/2021	60,6	±	7,0E-01	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	11/01/2021	73	±	8,4E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	08/01/2021	<0,1	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	11/01/2021	93	±	1,1E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	06/01/2021	25,7	±	1,4E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	08/01/2021	21,3	±	1,9E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253120

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 304 AND 48		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	07/01/2021	230	68 - 700	1000	Atende
Coliformes totais, NMP/100mL	07/01/2021	519	380 - 697	nd	---

nd: limite não definido pela legislação.

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 717 AND 48			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	29-01-2021	30,2	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	29-01-2021	518,7	±	13,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	29-01-2021	24,0	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	29-01-2021	157,7	±	1,3	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253120

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	SMEWW 9221 B
Coliformes totais, NMP/100mL	SMEWW 9221 B
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253120

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta:

AND 48 UTM J

AND48 UTM M

AND 48 UTM L

Figura 1: Local

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253120

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 253120

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Quimica 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável Técnico

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia

CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253963

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-83 / ISTQ-2021-107

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
26-02-2021

Data de emissão
26-02-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Cláudia Márcia Perrout Cerqueira
Bióloga CRBio Nº 62441/04 D
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02413092
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253963

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
3093	2154	10/02/2021	10:35	Bom	AND01	RIO SANTA BÁRBARA A MONTANTE DA MINA DO ANDRADE

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 3093 AND 01			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	11/02/2021	55,9	±	3,2E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	12/02/2021	176	±	2,9E+01	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	11/02/2021	64	±	1,0E+01	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	11/02/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	19/02/2021	12	±	6,3E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	18/02/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	10/02/2021	5,2	±	3,8E-01	>5	Inconclusivo
pH, in loco	10/02/2021	6,8	±	4,0E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	10/02/2021	254,7	±	3,0E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	18/02/2021	63	±	7,3E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	12/02/2021	0,1	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	18/02/2021	49	±	3,9E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	18/02/2021	112	±	1,3E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	10/02/2021	23,9	±	1,3E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	12/02/2021	44,8	±	4,1E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253963

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 3093 AND 01		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	11/02/2021	1300	360 - 4000	1000	Não atende
Coliformes totais, NMP/100mL	11/02/2021	19863	12220 - 33002	nd	---
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	11/02/2021	985	722 - 1321	1000	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 2154 AND 01			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	22/02/2021	422,4	±	13,0	300	Não atende
Ferro Total / µg/L	22/02/2021	987,6	±	36,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	22/02/2021	51,7	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	22/02/2021	112,1	±	1,3	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253963

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	SMEWW 9221 B
Coliformes totais, NMP/100mL	SMEWW 9221 B
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253963

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta:

Figura 1: Foto

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253963

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253963

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Quimica 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700006353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
PROFISSIONAL

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Pesquisadora em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia
CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253964

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-83 / ISTQ-2021-107

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
26-02-2021

Data de emissão
26-02-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Cláudia Márcia Perrout Cerqueira
Bióloga CRBio Nº 62441/04 D
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02413092
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253964

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
3133	2155	11/02/2021	10:18	Nublado	AND05	CÓRREGO DA BIQUINHA A JUSANTE DAS PILHAS

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 3133 AND 05			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	12/02/2021	102	±	5,9E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	12/02/2021	124	±	2,0E+01	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	12/02/2021	13	±	2,1E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	12/02/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	19/02/2021	17	±	9,2E-01	nd	---
Fósforo total / mg/L P	18/02/2021	0,02	±	2,3E-03	0,1	Atende
Nitrato / mg N/L	12/02/2021	0,18	±	1,0E-02	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	12/02/2021	0,026	±	1,1E-03	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	18/02/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	11/02/2021	6,4	±	4,7E-01	>5	Atende
pH, in loco	11/02/2021	7,9	±	4,7E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	11/02/2021	151,0	±	1,8E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	18/02/2021	48	±	5,5E-01	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	18/02/2021	15	±	1,2E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	18/02/2021	63	±	7,3E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	11/02/2021	22,0	±	1,2E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	12/02/2021	33,5	±	3,0E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253964

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 3133 AND 05		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	12/02/2021	2	0 - 7	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 2155 AND 05			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	22/02/2021	356,0	±	13,0	300	Não atende
Ferro Total / µg/L	22/02/2021	3042,3	±	100,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	22/02/2021	1195,2	±	50,0	nd	---
Manganês Total / µg/L	22/02/2021	1273,5	±	50,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253964

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO^{3-} E
Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO_2^- B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253964

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta:

AND05 J

AND05 L

AND05 M

Figura 1: Foto

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253964

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 253964

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Quimica 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700006353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
PROFISSIONAL

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Pesquisadora em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia
CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253965

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0195

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-83 / ISTQ-2021-107

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
26-02-2021

Data de emissão
26-02-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Cláudia Márcia Perrout Cerqueira
Bióloga CRBio Nº 62441/04 D
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02413092
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253965

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
3134	2156	11/02/2021	08:15	Nublado	AND06	CÓRREGO DO VALE DO SOL A JUSANTE DA PDE03

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 3134 AND 06			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	12/02/2021	207	±	1,2E+01	nd	---
Cor Aparente/ uPt	12/02/2021	14	±	2,3E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	12/02/2021	<10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	12/02/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	19/02/2021	41	±	2,2E+00	nd	---
Fósforo total / mg/L P	18/02/2021	0,02	±	2,3E-03	0,1	Atende
Nitrato / mg N/L	12/02/2021	0,14	±	7,8E-03	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	12/02/2021	0,008	±	3,3E-04	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	18/02/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	11/02/2021	4,8	±	3,5E-01	>5	Não atende
pH, in loco	11/02/2021	7,3	±	4,3E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	11/02/2021	60,3	±	7,0E-01	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	18/02/2021	133	±	1,5E+00	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	18/02/2021	40	±	3,2E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	18/02/2021	173	±	2,0E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	11/02/2021	20,5	±	1,1E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	12/02/2021	2,23	±	2,0E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253965

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 3134 AND 06		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	12/02/2021	7	3 - 14	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 2156 AND 06			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	22/02/2021	154,6	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	22/02/2021	217,9	±	7,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	22/02/2021	93,5	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	22/02/2021	95,1	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253965

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO^{3-} E
Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO_2^- B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253965

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta:

Figura 1: Foto

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253965

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 253965

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Química 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante

33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
PROFISSIONAL

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Pesquisadora em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

CONTRATANTE
José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253966

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0195

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-83 / ISTQ-2021-107

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
26-02-2021

Data de emissão
26-02-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Cláudia Márcia Perrout Cerqueira
Bióloga CRBio Nº 62441/04 D
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02413092
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253966

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
3135	2157	11/02/2021	08:46	Nublado	AND07	CÓRREGO DA DERRUBADA A MONTANTE DA PDE02

2 Resultados

a) Físico-Químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 3135 AND 07			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	12/02/2021	77,5	±	4,5E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	12/02/2021	88	±	1,4E+01	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	12/02/2021	25	±	4,1E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	12/02/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	19/02/2021	33	±	1,8E+00	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	18/02/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	11/02/2021	5,0	±	3,7E-01	>5	Inconclusivo
pH, in loco	11/02/2021	7,6	±	4,5E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	11/02/2021	161,7	±	1,9E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	12/02/2021	60	±	6,9E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	12/02/2021	<0,1	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	12/02/2021	21	±	1,7E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	12/02/2021	81	±	9,3E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	11/02/2021	22,2	±	1,2E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	12/02/2021	53,2	±	4,8E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253966

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº3135 AND 07		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	12/02/2021	84	61 - 112	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 2157 AND 07			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	24/02/2021	115,3	±	13,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	24/02/2021	294,8	±	7,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	22/02/2021	237,5	±	26,0	nd	---
Manganês Total / µg/L	22/02/2021	279,9	±	26,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253966

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253966

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta:

AND07 M

AND07

Figura 1: Local

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253966

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 253966

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Quimica 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável Técnico

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia
CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253967

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021- 83 / ISTQ-2021- 107

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
26-02-2021

Data de emissão
26-02-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Cláudia Márcia Perrout Cerqueira
Bióloga CRBio Nº 62441/04 D
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02413092
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253967

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
3136	2158	11/02/2021	09:20	Bom	AND09	CÓRREGO DA FUMAÇA A MONTANTE DO LIXÃO E JUSANTE DA PDE06

2 Resultados

a) Físico-Químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 3136 AND 09			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	12/02/2021	154	±	8,9E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	12/02/2021	101	±	1,7E+01	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	12/02/2021	63	±	1,0E+01	75	Não atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	12/02/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
2158Demanda Química de Oxigênio / mg/L	19/02/2021	43	±	2,3E+00	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	18/02/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	11/02/2021	3,5	±	2,6E-01	>5	Não atende
pH, in loco	11/02/2021	6,4	±	3,8E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	11/02/2021	-14,1	±	-1,6E-01	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	18/02/2021	59	±	6,8E-01	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	18/02/2021	32	±	2,6E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	18/02/2021	91	±	1,0E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	11/02/2021	23,8	±	1,3E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	12/02/2021	79,0	±	7,1E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253967

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 3136 AND 09		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	12/02/2021	1	0 - 55	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 2158 AND 09			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	22/02/2021	15166,6	±	180,0	300	Não atende
Ferro Total / µg/L	22/02/2021	18914,0	±	180,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	22/02/2021	4559,7	±	50,0	nd	---
Manganês Total / µg/L	22/02/2021	4597,0	±	50,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253967

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253967

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta:

AND09 J

AND09 L

AND09 M

Figura 1: Local

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253967

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 253967

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Química 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante

33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
PROFISSIONAL

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

CONTRATANTE
José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253968

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-83/ ISTQ-2021-107

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
26-02-2021

Data de emissão
26-02-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Cláudia Márcia Perrout Cerqueira
Bióloga CRBio Nº 62441/04 D
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02413092
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253968

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
3137	2159	11/02/2021	09:55	Nublado	AND10	CÓRREGO DA BIQUINHA A MONTANTE DA AM

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 3137 AND 10			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	12/02/2021	189	±	1,1E+01	nd	---
Cor Aparente/ uPt	12/02/2021	95	±	1,6E+01	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	12/02/2021	33	±	5,4E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	12/02/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	19/02/2021	45	±	2,4E+00	nd	---
Fósforo total / mg/L P	18/02/2021	0,10	±	1,0E-02	0,1	Inconclusivo
Nitrato / mg N/L	12/02/2021	3,47	±	1,9E-01	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	12/02/2021	0,161	±	6,9E-03	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	18/02/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	11/02/2021	6,3	±	4,6E-01	>5	Atende
pH, in loco	11/02/2021	7,6	±	4,5E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	11/02/2021	158,4	±	1,8E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	12/02/2021	111	±	1,3E+00	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	12/02/2021	<0,1	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	12/02/2021	42	±	3,4E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	12/02/2021	153	±	1,8E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	11/02/2021	23,9	±	1,3E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	12/02/2021	56,6	±	5,1E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253968

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 3137 AND 10		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	12/02/2021	>2420	1440 - ∞	1000	Não atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 2159 AND 10			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	22/02/2021	116,3	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	22/02/2021	587,1	±	36,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	22/02/2021	254,8	±	26,0	nd	---
Manganês Total / µg/L	22/02/2021	287,8	±	26,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253968

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO^{3-} E
Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO_2^- B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253968

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta:

AND 10 L

AND10 M

Figura 1: Foto

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253968

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253968

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Quimica 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700006353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante

33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
PROFISSIONAL

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Pesquisadora em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia
CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253969

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-83 / ISTQ-2021-107

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
26-02-2021

Data de emissão
26-02-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Cláudia Márcia Perrout Cerqueira
Bióloga CRBio Nº 62441/04 D
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02413092
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253969

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
3094	2160	10/02/2021	09:25	Bom	AND11	RIO SANTA BÁRBARA PONTE ITABIRA

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 3094 AND 11			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	11/02/2021	53,1	±	3,1E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	12/02/2021	140	±	2,3E+01	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	11/02/2021	53	±	8,7E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	11/02/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	19/02/2021	37	±	2,0E+00	nd	---
Fósforo total / mg/L P	18/02/2021	0,09	±	9,0E-03	0,1	Atende
Nitrato / mg N/L	12/02/2021	0,30	±	1,6E-02	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	12/02/2021	0,028	±	1,2E-03	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	18/02/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	10/02/2021	5,1	±	3,7E-01	>5	Não atende
pH, in loco	10/02/2021	7,3	±	4,3E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	10/02/2021	189,8	±	2,2E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	18/02/2021	59	±	6,8E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	12/02/2021	0,1	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	18/02/2021	28	±	2,3E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	18/02/2021	87	±	1,0E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	10/02/2021	24,1	±	1,3E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	12/02/2021	76,2	±	6,9E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253969

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 3094 AND 11		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	11/02/2021	>2420	1440 - ∞	1000	Não atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 2160 AND 11			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	22/02/2021	276,0	±	13,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	22/02/2021	1444,9	±	36,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	24/02/2021	5,2	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	22/02/2021	150,5	±	1,3	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253969

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO^{3-} E
Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO_2^- B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253969

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta:

AND11 J

AND11 L

AND11 M

Figura 1: Foto

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253969

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253969

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Quimica 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700006353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
PROFISSIONAL

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Pesquisadora em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia
CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253975

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-83 / ISTQ-2021-107

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
26-02-2021

Data de emissão
26-02-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Cláudia Márcia Perrout Cerqueira
Bióloga CRBio Nº 62441/04 D
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02413092
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253975

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
3143	2161	11/02/2021	09:35	Bom	AND24	CÓRREGO DA DERRUBADA A JUSANTE DA BACIA 09

2 Resultados

a) Físico-Químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº3143 AND 24			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	12/02/2021	86,2	±	5,0E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	12/02/2021	233	±	3,8E+01	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	12/02/2021	43	±	7,0E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	12/02/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	19/02/2021	9,3	±	5,0E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	18/02/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	11/02/2021	4,6	±	3,3E-01	>5	Não atende
pH, in loco	11/02/2021	7,4	±	4,4E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	11/02/2021	86,0	±	1,0E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	18/02/2021	66	±	7,6E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	12/02/2021	<0,1	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	18/02/2021	36	±	2,9E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	18/02/2021	102	±	1,2E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	11/02/2021	23,6	±	1,3E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	12/02/2021	95,5	±	8,6E+00	100	Inconclusivo

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253975

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº3143 AND 24		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	12/02/2021	23	14 - 34	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 2161 AND 24			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	22/02/2021	172,0	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	22/02/2021	802,6	±	36,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	22/02/2021	652,7	±	26,0	nd	---
Manganês Total / µg/L	22/02/2021	731,6	±	26,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253975

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253975

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta:

AND24 J

AND24 L

Figura 1: Local

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253975

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253975

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Química 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável Técnico

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Pesquisador em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia

CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253976

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-83 / ISTQ-2021-107

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
26-02-2021

Data de emissão
26-02-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Cláudia Márcia Perrout Cerqueira
Bióloga CRBio Nº 62441/04 D
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02413092
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253976

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
3144	2162	11/02/2021	11:10	Nublado	AND32	VERTEDOURO - SAÍDA DRENO 01

2 Resultados

a) Físico-Químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 3144 AND 32			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	12/02/2021	291	±	1,7E+01	nd	---
Cor Aparente/ uPt	12/02/2021	12	±	2,0E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	12/02/2021	<10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	12/02/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	19/02/2021	11	±	6,1E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	18/02/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	11/02/2021	6,7	±	4,9E-01	>5	Atende
pH, in loco	11/02/2021	8,2	±	4,8E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	11/02/2021	159,4	±	1,9E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	18/02/2021	109	±	1,3E+00	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	18/02/2021	24	±	1,9E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	18/02/2021	133	±	1,5E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	11/02/2021	22,2	±	1,2E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	12/02/2021	5,23	±	4,7E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253976

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 3144 AND 32		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	12/02/2021	12	7 - 21	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 2162 AND 32			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	22/02/2021	30,0	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	22/02/2021	82,2	±	7,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	22/02/2021	408,1	±	26,0	nd	---
Manganês Total / µg/L	22/02/2021	413,4	±	26,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253976

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253976

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta:

AND32 J

AND 32 M

AND 32 L

Figura 1: Local

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253976

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 253976

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Química 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante

33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
PROFISSIONAL

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Pesquisadora em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia
CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253977

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-83 / ISTQ-2021-107

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
26-02-2021

Data de emissão
26-02-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Cláudia Márcia Perrout Cerqueira
Bióloga CRBio Nº 62441/04 D
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02413092
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253977

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
3145	2163	11/02/2021	10:54	Nublado	AND33	VERTEDOURO - SAÍDA DRENO 02

2 Resultados

a) Físico-Químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 3145 AND 33			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	12/02/2021	34,3	±	2,0E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	12/02/2021	29	±	4,7E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	12/02/2021	20	±	3,3E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	12/02/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	19/02/2021	34	±	1,8E+00	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	18/02/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	11/02/2021	6,6	±	4,8E-01	>5	Atende
pH, in loco	11/02/2021	7,3	±	4,3E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	11/02/2021	161,9	±	1,9E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	18/02/2021	28	±	3,2E-01	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	18/02/2021	22	±	1,8E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	18/02/2021	50	±	5,8E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	11/02/2021	21,1	±	1,1E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	12/02/2021	5,47	±	4,9E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253977

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 3145 AND 33		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	12/02/2021	5	2 - 12	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 2163 AND 33			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	22/02/2021	144,6	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	22/02/2021	179,3	±	7,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	24/02/2021	7,7	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	25/02/2021	6,5	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253977

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253977

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta:

AND33 M

AND 33 J

AND33 L

Figura 1: Local

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253977

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253977

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Química 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
PROFISSIONAL

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Pesquisadora em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia
CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253985

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) No: ISTMA-2021-83 / ISTQ-2021-107

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
26-02-2021

Data de emissão
26-02-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Cláudia Márcia Perrout Cerqueira
Bióloga CRBio Nº 62441/04 D
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02413092
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253985

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
3151	2165	11/02/2021	11:25	Nublado	AND48	PONTO A JUSANTE DA NOVA UTM

2 Resultados

a) Físico-Quimico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 3151 AND 48			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	12/02/2021	202	±	1,2E+01	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	12/02/2021	<10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	12/02/2021	2,6	±	1,4E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	19/02/2021	31	±	1,7E+00	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	18/02/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	11/02/2021	6,2	±	4,5E-01	>5	Atende
pH, in loco	11/02/2021	7,6	±	4,5E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	11/02/2021	81,8	±	9,5E-01	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	18/02/2021	209	±	2,4E+00	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	12/02/2021	<0,1	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	18/02/2021	227	±	2,6E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	11/02/2021	22,4	±	1,2E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	12/02/2021	12,2	±	1,1E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253985

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 3151 AND 48		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	12/02/2021	<1,8	∞ - 6,8	1000	Atende
Coliformes totais, NMP/100mL	12/02/2021	230	68 - 700	nd	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 2165 AND 48			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	22/02/2021	<30	±	6,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	22/02/2021	131,5	±	7,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	22/02/2021	56,8	±	1,3	100	Atende
Manganês Total / µg/L	22/02/2021	<3	±	1,3	nd	---

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253985

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	SMEWW 9221 B
Coliformes totais, NMP/100mL	SMEWW 9221 B
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253985

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta:

AND 48 UTM J

AND48 UTM M

AND 48 UTM L

Figura 1: Local

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253985

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 253985

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Química 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante

33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
PROFISSIONAL

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Pesquisadora em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

CONTRATANTE
José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 254002

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS

CRL 0195

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) No: ISTMA-2021-83

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão	Data de emissão
26-02-2021	26-02-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 254002

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
				Ponto	Descrição
3131	11/02/2021	09:26	Bom	PDE 06 - Dreno 1	Dreno de Fundo 01-PDE06

2 Resultados

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 3131 PDE 06 - Dreno 1			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	12/02/2021	128	±	7,5E+00	nd	---
pH, in loco	11/02/2021	6,4	±	3,8E-01	6,0 a 9,0	Atende
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	12/02/2021	82	±	9,4E-01	500	Atende
Turbidez/ NTU	12/02/2021	143	±	1,3E+01	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 254002

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta:

Figura 1: Local

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 254002

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 254002

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Química 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante

33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
PROFISSIONAL

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Pesquisadora em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

CONTRATANTE
José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 254003

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS

CRL 0195

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) No: ISTMA-2021-83

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão	Data de emissão
26-02-2021	26-02-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 254003

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
				Ponto	Descrição
3132	11/02/2021	09:30	Bom	PDE 06 - Dreno 2	Dreno de Fundo 02-PDE06

2 Resultados

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 3132 PDE 06 - Dreno 2			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	12/02/2021	102	±	5,9E+00	nd	---
pH, in loco	11/02/2021	6,4	±	3,8E-01	6,0 a 9,0	Atende
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	12/02/2021	60	±	6,9E-01	500	Atende
Turbidez/ NTU	12/02/2021	148	±	1,3E+01	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 254003

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta:

Figura 1: Local

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 254003

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 254003

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Química 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante

33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Bacharel em Química
CRQ 2ª REGIÃO - MG

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255006

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-151 / ISTQ-2021-178

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
30-03-2021

Data de emissão
01-04-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255006

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
5946	3747	15/03/2021	14:39	Bom	AND01	RIO SANTA BÁRBARA A MONTANTE DA MINA DO ANDRADE

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 5946 AND 01			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	16/03/2021	42,9	±	2,5E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	17/03/2021	178	±	2,9E+01	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	17/03/2021	74	±	1,2E+01	75	Inconclusivo
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	17/03/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	18/03/2021	20	±	1,1E+00	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	24/03/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	15/03/2021	6,3	±	4,6E-01	>5	Atende
pH, in loco	15/03/2021	6,4	±	3,8E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh), in loco / mV	15/03/2021	318,9	±	3,7E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	18/03/2021	38	±	4,4E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	16/03/2021	<0,1	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	18/03/2021	19	±	1,5E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	18/03/2021	57	±	6,6E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	15/03/2021	25,4	±	1,4E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	17/03/2021	53,1	±	4,8E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255006

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 5946 AND 01		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	16/03/2021	490	150 - 1500	1000	Não atende
Coliformes totais, NMP/100mL	16/03/2021	3255	2066 - 4981	nd	---
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	16/03/2021	322	211 - 472	1000	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 3747 AND 01			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	19/03/2021	502,4	±	36,0	300	Não atende
Ferro Total / µg/L	19/03/2021	1286,5	±	36,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	19/03/2021	77,9	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	19/03/2021	110,8	±	1,3	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255006

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	SMEWW 9221 B
Coliformes totais, NMP/100mL	SMEWW 9221 B
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255006

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta:

AND01 J

AND01 M

AND01 LOCAL

Figura 1: Foto

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255006

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 255006

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Química 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
PROFISSIONAL

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Pesquisador em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia
CONTRATANTE

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255007

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-151 / ISTQ-2021-178

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
30-03-2021

Data de emissão
01-04-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255007

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
6061	3748	16/03/2021	11:53	Bom	AND05	CÓRREGO DA BIQUINHA A JUSANTE DAS PILHAS

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6061 AND 05			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	17/03/2021	95,0	±	5,5E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	17/03/2021	53	±	8,7E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	17/03/2021	10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	17/03/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	23/03/2021	20	±	1,1E+00	nd	---
Fósforo total / mg/L P	19/03/2021	0,07	±	6,5E-03	0,1	Atende
Nitrato / mg N/L	17/03/2021	0,62	±	7,7E-02	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	17/03/2021	0,033	±	1,4E-03	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	24/03/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	16/03/2021	6,4	±	4,7E-01	>5	Atende
pH, in loco	16/03/2021	7,8	±	4,6E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	16/03/2021	232,0	±	2,7E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	19/03/2021	69	±	7,9E-01	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	19/03/2021	<2	±	8,1E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	19/03/2021	70	±	5,8E-02	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	16/03/2021	24,1	±	1,3E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	17/03/2021	15,5	±	1,4E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255007

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6061 AND 05		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	17/03/2021	10	1 - 55	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 3748 AND 05			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	19/03/2021	129,7	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	19/03/2021	1653,0	±	36,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	19/03/2021	910,3	±	26,0	nd	---
Manganês Total / µg/L	19/03/2021	906,3	±	26,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255007

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO^{3-} D
Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO_2^- B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255007

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta:

Figura 1: Foto

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255007

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255007

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Química 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
PROFISSIONAL

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Pesquisador em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

CONTRATANTE
José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255008

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-151 / ISTQ-2021-178

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
30-03-2021

Data de emissão
01-04-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255008

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
6064	3749	16/03/2021	09:05	Nublado	AND06	CÓRREGO DO VALE DO SOL A JUSANTE DA PDE03

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6064 AND 06			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	17/03/2021	192	±	1,1E+01	nd	---
Cor Aparente/ uPt	17/03/2021	15	±	2,5E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	17/03/2021	10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	17/03/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	23/03/2021	13	±	7,1E-01	nd	---
Fósforo total / mg/L P	19/03/2021	0,02	±	2,1E-03	0,1	Atende
Nitrato / mg N/L	17/03/2021	0,34	±	4,2E-02	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	17/03/2021	<0,001	±	4,3E-05	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	24/03/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	16/03/2021	6,2	±	4,6E-01	>5	Atende
pH, in loco	16/03/2021	6,5	±	3,8E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	16/03/2021	170,7	±	2,0E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	19/03/2021	156	±	8,2E-01	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	19/03/2021	2	±	1,6E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	19/03/2021	158	±	1,8E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	16/03/2021	21,5	±	1,2E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	17/03/2021	2,24	±	2,0E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255008

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6064 AND 06		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	17/03/2021	86	44 - 169	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 3749 AND 06			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	19/03/2021	214,4	±	13,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	19/03/2021	275,5	±	13,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	19/03/2021	80,9	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	19/03/2021	84,7	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255008

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO^{3-} D
Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO_2^- B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255008

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta:

Figura 1: Foto

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255008

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 255008

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Quimica 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
PROFISSIONAL

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

CONTRATANTE
José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255009

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-151 / ISTQ-2021-178

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
30-03-2021

Data de emissão
01-04-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255009

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
6065	3750	16/03/2021	09:30	Nublado	AND07	CÓRREGO DA DERRUBADA A MONTANTE DA PDE02

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6065 AND 07			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	17/03/2021	67,8	±	3,9E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	17/03/2021	140	±	2,3E+01	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	17/03/2021	23	±	3,8E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	17/03/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	23/03/2021	18	±	9,8E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	24/03/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	16/03/2021	5,8	±	4,2E-01	>5	Atende
pH, in loco	16/03/2021	7,1	±	4,2E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	16/03/2021	247,0	±	2,9E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	19/03/2021	71	±	8,2E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	17/03/2021	<0,1	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	19/03/2021	110	±	8,8E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	19/03/2021	181	±	2,1E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	16/03/2021	24,4	±	1,3E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	17/03/2021	86,5	±	7,8E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255009

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6065 AND 07		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	17/03/2021	199	118 - 309	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 3750 AND 07			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	19/03/2021	127,9	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	19/03/2021	809,5	±	36,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	19/03/2021	113,8	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	19/03/2021	238,8	±	26,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255009

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255009

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta:

Figura 1: Local

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255009

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 255009

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Quimica 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
PROFISSIONAL
Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

CONTRATANTE
José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255010

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

CRL 0195

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-151 / ISTQ-2021-178

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
30-03-2021

Data de emissão
01-04-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255010

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
6066	3751	16/03/2021	09:55	Nublado	AND09	CÓRREGO DA FUMAÇA A MONTANTE DO LIXÃO E JUSANTE DA PDE06

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6066 AND 09			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	17/03/2021	135	±	7,8E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	17/03/2021	315	±	5,1E+01	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	17/03/2021	41	±	6,7E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	17/03/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	23/03/2021	27	±	1,4E+00	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	24/03/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	16/03/2021	5,8	±	4,2E-01	>5	Atende
pH, in loco	16/03/2021	6,2	±	3,6E-01	6,0 a 9,0	Inconclusivo
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	16/03/2021	32,0	±	3,7E-01	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	19/03/2021	65	±	7,5E-01	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	19/03/2021	45	±	3,6E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	19/03/2021	110	±	1,3E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	16/03/2021	23,4	±	1,3E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	17/03/2021	77,0	±	7,0E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255010

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6066 AND 09		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	17/03/2021	20	3 - 71	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 3751 AND 09			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	19/03/2021	1279,1	±	36,0	300	Não atende
Ferro Total / µg/L	19/03/2021	16646,9	±	180,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	19/03/2021	4019,8	±	50,0	nd	---
Manganês Total / µg/L	19/03/2021	4137,4	±	50,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255010

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255010

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta:

Figura 1: Local

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255010

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 255010

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Química 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
PROFISSIONAL

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia
CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255011

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-151 / ISTQ-2021-178

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
30-03-2021

Data de emissão
01-04-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255011

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
6062	3752	16/03/2021	11:30	Bom	AND10	CÓRREGO DA BIQUINHA A MONTANTE DA AM

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6062 AND 10			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	17/03/2021	137	±	8,0E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	17/03/2021	69	±	1,1E+01	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	17/03/2021	15	±	2,5E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	17/03/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	23/03/2021	25	±	1,4E+00	nd	---
Fósforo total / mg/L P	19/03/2021	0,04	±	4,4E-03	0,1	Atende
Nitrato / mg N/L	17/03/2021	4,00	±	4,9E-01	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	17/03/2021	0,036	±	1,6E-03	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	24/03/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	16/03/2021	6,1	±	4,5E-01	>5	Atende
pH, in loco	16/03/2021	7,7	±	4,5E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	16/03/2021	260,2	±	3,0E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	19/03/2021	99	±	1,1E+00	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	17/03/2021	0,1	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	19/03/2021	39	±	3,1E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	19/03/2021	138	±	1,6E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	16/03/2021	26,4	±	1,4E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	17/03/2021	33,7	±	3,0E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255011

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6062 AND 10		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	17/03/2021	85	39 - 156	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 3752 AND 10			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	19/03/2021	77,5	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	19/03/2021	342,5	±	13,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	19/03/2021	120,0	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	19/03/2021	187,2	±	1,3	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255011

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO^{3-} D
Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO_2^- B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255011

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta:

Figura 1: Foto

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255011

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255011

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Química 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC
PROFISSIONAL

CONTRATANTE
José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255012

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-151 / ISTQ-2021-178

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
31-03-2021

Data de emissão
01-04-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255012

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
5948	3753	15/03/2021	13:30	Bom	AND11	RIO SANTA BÁRBARA PONTE ITABIRA

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 5948 AND 11			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	16/03/2021	38,8	±	2,3E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	17/03/2021	127	±	2,1E+01	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	17/03/2021	63	±	1,0E+01	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	17/03/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	18/03/2021	16	±	8,4E-01	nd	---
Fósforo total / mg/L P	19/03/2021	0,05	±	5,0E-03	0,1	Atende
Nitrato / mg N/L	16/03/2021	0,50	±	6,2E-02	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	16/03/2021	0,011	±	5,0E-04	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	24/03/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	15/03/2021	6,9	±	5,0E-01	>5	Atende
pH, in loco	15/03/2021	6,8	±	4,0E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	15/03/2021	305,6	±	3,6E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	18/03/2021	32	±	3,7E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	16/03/2021	<0,1	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	18/03/2021	17	±	1,4E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	18/03/2021	49	±	5,6E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	15/03/2021	25,4	±	1,4E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	17/03/2021	33,6	±	3,0E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255012

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº5948 AND 11		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	16/03/2021	292	185 - 431	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº3753 AND 11			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	31/03/2021	103,6	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	19/03/2021	392,2	±	13,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	23/03/2021	<3	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	19/03/2021	47,2	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255012

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO^{3-} D
Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO_2^- B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255012

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta:

AND11 J

AND11 LOCAL

AND11 M

Figura 1: Foto

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255012

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 255012

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Química 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC
PROFISSIONAL

CONTRATANTE
José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255018

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-151 / ISTQ-2021-178

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
30-03-2021

Data de emissão
01-04-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255018

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
6167	3754	16/03/2021	10:10	Nublado	AND24	CÓRREGO DA DERRUBADA A JUSANTE DA BACIA 09

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6127 AND 24			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	17/03/2021	74,4	±	4,3E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	17/03/2021	33	±	5,4E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	17/03/2021	15	±	2,5E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	17/03/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	23/03/2021	25	±	1,4E+00	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	24/03/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	16/03/2021	7,2	±	5,2E-01	>5	Atende
pH, in loco	16/03/2021	7,5	±	4,4E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	16/03/2021	208,4	±	2,4E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	19/03/2021	46	±	5,3E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	17/03/2021	<0,1	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	19/03/2021	9	±	7,2E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	19/03/2021	55	±	6,3E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	16/03/2021	22,3	±	1,2E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	18/03/2021	5,31	±	4,8E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255018

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6127 AND 24		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	17/03/2021	133	74 - 223	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 3754 AND 24			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	19/03/2021	221,9	±	13,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	19/03/2021	330,0	±	13,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	19/03/2021	654,6	±	26,0	nd	---
Manganês Total / µg/L	19/03/2021	659,2	±	26,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255018

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255018

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta:

Figura 1: Local

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255018

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 255018

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Quimica 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável Técnico

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

CONTRATANTE
José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255019

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-151 / ISTQ-2021-178

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
30-03-2021

Data de emissão
01-04-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255019

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
6068	3755	16/03/2021	10:58	Nublado	AND32	VERTEDOURO - SAÍDA DRENO 01

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6068 AND 32			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	17/03/2021	263	±	1,5E+01	nd	---
Cor Aparente/ uPt	17/03/2021	18	±	2,9E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	17/03/2021	13	±	2,1E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	17/03/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	23/03/2021	23	±	1,2E+00	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	24/03/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	16/03/2021	7,0	±	5,1E-01	>5	Atende
pH, in loco	16/03/2021	7,9	±	4,7E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	16/03/2021	232,0	±	2,7E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	19/03/2021	177	±	2,0E+00	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	19/03/2021	<2	±	2,0E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	19/03/2021	178	±	2,0E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	16/03/2021	22,4	±	1,2E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	17/03/2021	3,61	±	3,3E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255019

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6068 AND 32		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	17/03/2021	156	87 - 253	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 3755 AND 32			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	19/03/2021	<30	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	19/03/2021	110,7	±	7,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	19/03/2021	309,4	±	26,0	nd	---
Manganês Total / µg/L	19/03/2021	318,5	±	26,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255019

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255019

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta:

Figura 1: Local

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255019

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255019

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Quimica 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
PROFISSIONAL
Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

CONTRATANTE
José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255020

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-151/ ISTQ-2021-178

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
30-03-2021

Data de emissão
01-04-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255020

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
6069	3756	16/03/2021	10:40	Nublado	AND33	VERTEDOURO - SAÍDA DRENO 02

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6069 AND 33			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	17/03/2021	28,1	±	1,6E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	17/03/2021	21	±	3,4E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	17/03/2021	23	±	3,8E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	17/03/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	23/03/2021	25	±	1,3E+00	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	24/03/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	16/03/2021	7,5	±	5,5E-01	>5	Atende
pH, in loco	16/03/2021	7,2	±	4,2E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	16/03/2021	309,3	±	3,6E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	19/03/2021	12	±	1,4E-01	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	19/03/2021	13	±	1,0E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	19/03/2021	25	±	2,9E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	16/03/2021	21,2	±	1,2E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	17/03/2021	5,13	±	4,6E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255020

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6069 AND 33		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	17/03/2021	31	7 - 89	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 3756 AND 33			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	19/03/2021	178,6	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	19/03/2021	209,8	±	13,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	19/03/2021	<3	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	19/03/2021	<3	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255020

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255020

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta:

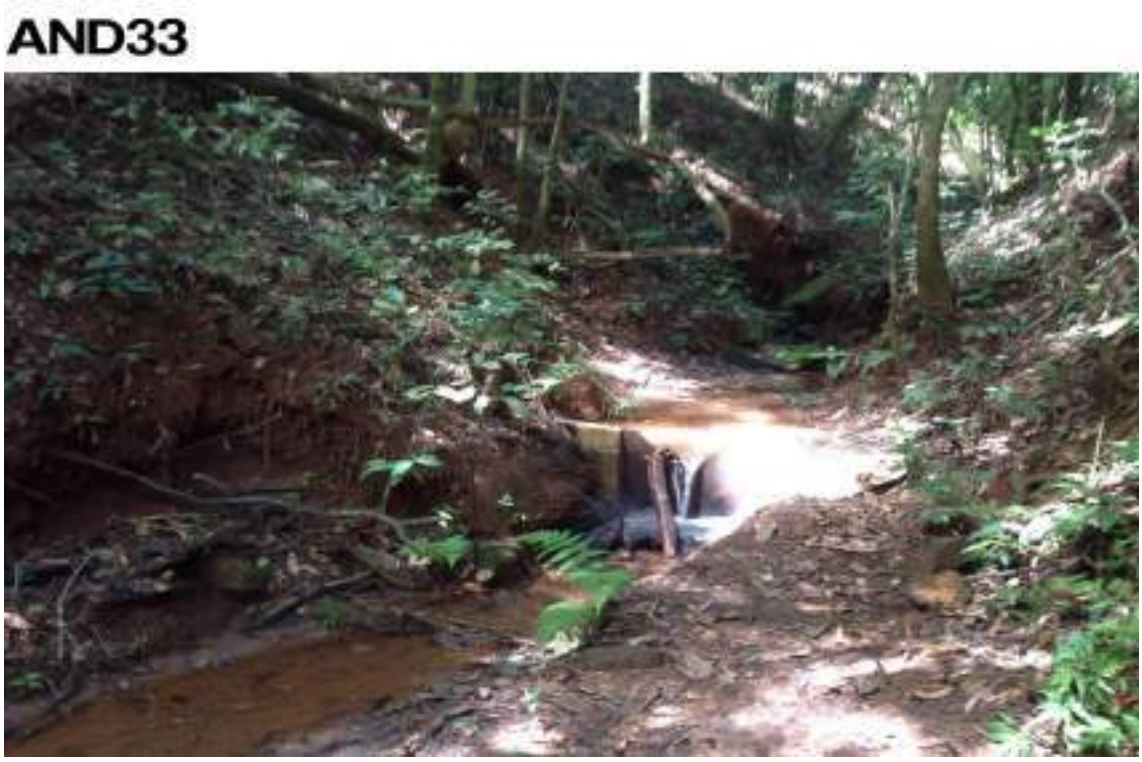


Figura 1: Local

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255020

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 255020

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Quimica 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC
PROFISSIONAL

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia
CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255028

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) No: ISTMA-2021-151/ ISTQ-2021-178

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
30-03-2021

Data de emissão
01-04-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255028

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
6063	3757	16/03/2021	11:08	Bom	AND48	PONTO A JUSANTE DA NOVA UTM

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6063 AND 48			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	17/03/2021	71,0	±	4,1E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	17/03/2021	13	±	2,1E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	17/03/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	23/03/2021	20	±	1,1E+00	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	24/03/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	16/03/2021	7,0	±	5,1E-01	>5	Atende
pH, in loco	16/03/2021	7,8	±	4,6E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	16/03/2021	252,5	±	2,9E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	18/03/2021	29	±	3,3E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	17/03/2021	0,2	±	2,7E-02	nd	---
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	18/03/2021	37	±	4,3E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	16/03/2021	22,2	±	1,2E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	17/03/2021	4,80	±	4,3E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255028

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6063 AND 48		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	17/03/2021	230	68 - 700	1000	Atende
Coliformes totais, NMP/100mL	17/03/2021	230	68 - 700	nd	---

nd: limite não definido pela legislação.

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 3757 AND 48			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	19/03/2021	66,9	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	19/03/2021	162,7	±	7,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	19/03/2021	30,7	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	19/03/2021	32,3	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255028

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	SMEWW 9221 B
Coliformes totais, NMP/100mL	SMEWW 9221 B
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255028

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta:

Figura 1: Local

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255028

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 255028

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Quimica 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC
PROFISSIONAL

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia
CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255386

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-214 / ISTQ-2021-209

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
28-04-2021

Data de emissão
28-04-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255386

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
6987	4542	13/04/2021	07:40	Nublado	AND01	RIO SANTA BÁRBARA A MONTANTE DA MINA DO ANDRADE

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6987 AND 01			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	13/04/2021	68,9	±	4,0E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	14/04/2021	58	±	9,5E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	14/04/2021	39	±	6,4E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	14/04/2021	2,7	±	1,5E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	16/04/2021	25	±	1,3E+00	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	16/04/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	13/04/2021	7,3	±	5,4E-01	>5	Atende
pH, in loco	13/04/2021	6,8	±	4,0E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	13/04/2021	146,2	±	1,7E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	16/04/2021	48	±	5,5E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	14/04/2021	<0,1	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	16/04/2021	20	±	1,6E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	16/04/2021	68	±	7,8E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	13/04/2021	22,0	±	1,2E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	14/04/2021	7,53	±	6,8E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255386

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6987 AND 01		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	14/04/2021	1400	520 - 4000	1000	Não atende
Coliformes totais, NMP/100mL	14/04/2021	>24196	14395 - ∞	1000	Não atende
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	14/04/2021	420	283 - 597	1000	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 4542 AND 01			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	27/04/2021	327,7	±	13,0	300	Não atende
Ferro Total / µg/L	26/04/2021	679,3	±	36,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	28/04/2021	4,2	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	26/04/2021	105,3	±	1,3	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255386

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	SMEWW 9221 B
Coliformes totais, NMP/100mL	SMEWW 9223 B
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255386

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 255386

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Química 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC
PROFISSIONAL

CONTRATANTE
José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255387

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-214 / ISTQ-2021-209

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
28-04-2021

Data de emissão
28-04-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255387

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
6988	4543	13/04/2021	11:25	Bom	AND05	CÓRREGO DA BIQUINHA A JUSANTE DAS PILHAS

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6988 AND 05			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	13/04/2021	85,0	±	4,9E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	14/04/2021	55	±	9,0E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	14/04/2021	22	±	3,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	14/04/2021	2,1	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	16/04/2021	21	±	1,1E+00	nd	---
Fósforo total / mg/L P	16/04/2021	0,12	±	1,2E-02	0,1	Não Atende
Nitrato / mg N/L	15/04/2021	1,44	±	1,8E-01	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	15/04/2021	0,016	±	6,9E-04	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	16/04/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	13/04/2021	7,6	±	5,5E-01	>5	Atende
pH, in loco	13/04/2021	6,6	±	3,9E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	13/04/2021	93,4	±	1,1E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	16/04/2021	45	±	5,2E-01	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	16/04/2021	9	±	7,2E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	16/04/2021	54	±	6,2E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	13/04/2021	25,3	±	1,4E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	14/04/2021	16,2	±	1,5E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255387

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6988 AND 05		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	14/04/2021	< 1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 4543 AND 05			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	26/04/2021	319,3	±	13,0	300	Não atende
Ferro Total / µg/L	26/04/2021	1774,3	±	36,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	26/04/2021	1041,1	±	50,0	nd	--
Manganês Total / µg/L	26/04/2021	1052,1	±	50,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255387

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO^{3-} D
Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO_2^- B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh), in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255387

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6
Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255387

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Química 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
PROFISSIONAL

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Pesquisador em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

CONTRATANTE
José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255388

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-214 / ISTQ-2021-209

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
28-04-2021

Data de emissão
28-04-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255388

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
6989	4544	13/04/2021	09:35	Bom	AND06	CÓRREGO DO VALE DO SOL A JUSANTE DA PDE03

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6989 AND 06			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	13/04/2021	228	±	1,3E+01	nd	---
Cor Aparente/ uPt	14/04/2021	16	±	2,6E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	14/04/2021	13	±	2,1E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	14/04/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	16/04/2021	33	±	1,8E+00	nd	---
Fósforo total / mg/L P	16/04/2021	<0,02	±	2,0E-03	0,1	Atende
Nitrato / mg N/L	15/04/2021	1,05	±	1,3E-01	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	15/04/2021	<0,001	±	4,3E-05	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	16/04/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	13/04/2021	8,0	±	5,8E-01	>5	Atende
pH, in loco	13/04/2021	6,5	±	3,8E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	13/04/2021	186,6	±	2,2E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	16/04/2021	139	±	1,6E+00	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	16/04/2021	28	±	2,3E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	16/04/2021	167	±	1,9E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	13/04/2021	20,4	±	1,1E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	14/04/2021	1,56	±	1,4E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255388

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6989 AND 06		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	14/04/2021	41	12 - 91	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 4544 AND 06			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	26-04-2021	77,5	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	26-04-2021	159,4	±	7,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	26-04-2021	62,1	±	1,3	nd	--
Manganês Total / µg/L	26-04-2021	81,1	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255388

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO^{3-} D
Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO_2^- B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255388

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 255388

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Quimica 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC
PROFISSIONAL

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia
CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255389

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-214 / ISTQ-2021-209

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
28-04-2021

Data de emissão
28-04-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255389

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
6990	4545	13/04/2021	10:16	Bom	AND07	CÓRREGO DA DERRUBADA A MONTANTE DA PDE02

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6990 AND 07			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	13/04/2021	74,1	±	4,3E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	14/04/2021	61	±	1,0E+01	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	14/04/2021	26	±	4,3E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	14/04/2021	3,1	±	1,7E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	16/04/2021	30	±	1,6E+00	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	16/04/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	13/04/2021	7,0	±	5,1E-01	>5	Atende
pH, in loco	13/04/2021	7,1	±	4,2E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	13/04/2021	195,3	±	2,3E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	16/04/2021	30	±	3,5E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	14/04/2021	0,10	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	16/04/2021	58	±	4,7E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	16/04/2021	88	±	1,0E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	13/04/2021	26,3	±	1,4E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	14/04/2021	33,1	±	3,0E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255389

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6990 AND 07		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	14/04/2021	20	03 - 71	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 4545 AND 07			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	26-04-2021	72,4	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	26-04-2021	361,5	±	13,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	26-04-2021	67,5	±	1,3	nd	--
Manganês Total / µg/L	26-04-2021	133,2	±	1,3	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255389

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255389

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 255389

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Quimica 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável Técnico

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia

CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255390

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

CRL 0195

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-214 / ISTQ-2021-209

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
28-04-2021

Data de emissão
28-04-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255390

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
6991	4546	13/04/2021	11:00	Bom	AND09	CÓRREGO DA FUMAÇA A MONTANTE DO LIXÃO E JUSANTE DA PDE06

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6991 AND 09			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	13/04/2021	153	±	8,9E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	14/04/2021	161	±	2,6E+01	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	14/04/2021	29	±	4,7E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	14/04/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	16/04/2021	27	±	1,5E+00	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	16/04/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	13/04/2021	6,9	±	5,1E-01	>5	Atende
pH, in loco	13/04/2021	6,2	±	3,7E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	13/04/2021	-13,2	±	-1,5E-01	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	16/04/2021	76	±	8,7E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	14/04/2021	0,70	±	9,3E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	16/04/2021	52	±	4,2E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	16/04/2021	128	±	1,5E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	13/04/2021	24,7	±	1,3E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	14/04/2021	79,6	±	7,2E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255390

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6991 AND 09		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	14/04/2021	< 1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 4546 AND 09			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	26-04-2021	13476,3	±	180,0	300	Não atende
Ferro Total / µg/L	26-04-2021	18343,1	±	180,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	26-04-2021	4475,4	±	50,0	nd	--
Manganês Total / µg/L	26-04-2021	4804,0	±	50,0	100	Não Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255390

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255390

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255390

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Química 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC
PROFISSIONAL

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia
CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255391

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0195

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-214 / ISTQ-2021-209

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
28-04-2021

Data de emissão
28-04-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255391

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
6992	4547	13/04/2021	11:53	Bom	AND10	CÓRREGO DA BIQUINHA A MONTANTE DA AM

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6992 AND 10			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	13/04/2021	170	±	9,9E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	14/04/2021	67	±	1,1E+01	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	14/04/2021	15	±	2,5E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	14/04/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	16/04/2021	6,6	±	3,5E-01	nd	---
Fósforo total / mg/L P	16/04/2021	<0,02	±	2,0E-03	0,1	Atende
Nitrato / mg N/L	15/04/2021	2,26	±	2,8E-01	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	15/04/2021	0,007	±	3,1E-04	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	16/04/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	13/04/2021	7,9	±	5,8E-01	>5	Atende
pH, in loco	13/04/2021	6,5	±	3,9E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	13/04/2021	125,9	±	1,5E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	16/04/2021	112	±	1,3E+00	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	14/04/2021	<0,1	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	16/04/2021	6	±	4,8E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	16/04/2021	118	±	1,4E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	13/04/2021	26,2	±	1,4E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	14/04/2021	14,1	±	1,3E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255391

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6992 AND 10		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	14/04/2021	< 1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 4547 AND 10			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	26-04-2021	83,7	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	26-04-2021	158,3	±	7,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	28-04-2021	75,5	±	1,3	nd	--
Manganês Total / µg/L	26-04-2021	92,3	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255391

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO^{3-} D
Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO_2^- B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255391

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255391

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Química 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
PROFISSIONAL

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

CONTRATANTE
José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255392

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-214 / ISTQ-2021-209

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
28-04-2021

Data de emissão
28-04-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255392

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
6993	4548	13/04/2021	17:15	Bom	AND11	RIO SANTA BÁRBARA PONTE ITABIRA

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6993 AND 11			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	13/04/2021	51,5	±	3,0E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	14/04/2021	49	±	8,0E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	14/04/2021	43	±	7,0E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	14/04/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	16/04/2021	17	±	8,8E-01	nd	---
Fósforo total / mg/L P	16/04/2021	<0,02	±	2,0E-03	0,1	Atende
Nitrato / mg N/L	15/04/2021	0,82	±	1,0E-01	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	15/04/2021	0,005	±	2,3E-04	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	16/04/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	13/04/2021	8,2	±	6,0E-01	>5	Atende
pH, in loco	13/04/2021	6,5	±	3,8E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	13/04/2021	260,2	±	3,0E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	19/04/2021	25	±	2,9E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	14/04/2021	<0,1	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	19/04/2021	<2	±	1,6E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	19/04/2021	26	±	3,0E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	13/04/2021	24,2	±	1,3E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	14/04/2021	8,08	±	7,3E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255392

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6993 AND 11		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	14/04/2021	327	214 - 477	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 4548 AND 11			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	26-04-2021	486,2	±	13,0	300	Não atende
Ferro Total / µg/L	26-04-2021	622,9	±	36,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	26-04-2021	31,8	±	1,3	nd	--
Manganês Total / µg/L	26-04-2021	54,4	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255392

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO^{3-} D
Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO_2^- B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255392

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 255392

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Química 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
PROFISSIONAL

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Pesquisador em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia
CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255398

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-214 / ISTQ-2021-209

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
28-04-2021

Data de emissão
28-04-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255398

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
6994	4549	13/04/2021	10:40	6994	AND24	CÓRREGO DA DERRUBADA A JUSANTE DA BACIA 09

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6994 AND 24			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	13/04/2021	70,2	±	4,1E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	14/04/2021	177	±	2,9E+01	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	14/04/2021	18	±	2,9E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	14/04/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	16/04/2021	8,5	±	4,6E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	16/04/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	13/04/2021	8,0	±	5,9E-01	>5	Atende
pH, in loco	13/04/2021	6,9	±	4,1E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	13/04/2021	201,4	±	2,3E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	19/04/2021	37	±	4,3E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	14/04/2021	0,20	±	2,7E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	19/04/2021	28	±	2,3E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	19/04/2021	65	±	7,5E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	13/04/2021	24,5	±	1,3E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	14/04/2021	80,6	±	7,3E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255398

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6994 AND 24		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	14/04/2021	20	03 - 59	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 4549 AND 24			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	26/04/2021	112,7	±	36,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	26/04/2021	949,2	±	7,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	26/04/2021	528,1	±	26,0	nd	--
Manganês Total / µg/L	26/04/2021	647,2	±	26,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255398

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255398

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255398

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Quimica 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

PROFISSIONAL

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia

CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255399

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0195

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-214 / ISTQ-2021-209

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
28-04-2021

Data de emissão
28-04-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255399

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
6995	4550	13/04/2021	15:20	Bom	AND32	VERTEDOURO - SAÍDA DRENO 01

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6995 AND 32			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	13/04/2021	270	±	1,6E+01	nd	---
Cor Aparente/ uPt	14/04/2021	31	±	5,1E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	14/04/2021	13	±	2,1E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	15/04/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	16/04/2021	28	±	1,5E+00	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	16/04/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	13/04/2021	8,2	±	6,0E-01	>5	Atende
pH, in loco	13/04/2021	7,1	±	4,2E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	13/04/2021	228,9	±	2,7E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	16/04/2021	187	±	2,2E+00	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	16/04/2021	<2	±	1,6E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	16/04/2021	187	±	2,2E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	13/04/2021	22,3	±	1,2E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	14/04/2021	1,45	±	1,3E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255399

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6995 AND 32		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	14/04/2021	< 1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 4550 AND 32			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	26/04/2021	<30	±	3,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	26/04/2021	65,5	±	7,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	26/04/2021	27,8	±	1,3	nd	--
Manganês Total / µg/L	26/04/2021	35,6	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255399

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255399

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255399

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Quimica 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC
PROFISSIONAL

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia
CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255400

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-214/ ISTQ-2021-209

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
28-04-2021

Data de emissão
28-04-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255400

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
6996	4551	13/04/2021	15:40	Bom	AND33	VERTEDOURO - SAÍDA DRENO 02

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6996 AND 33			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	13/04/2021	41,1	±	2,4E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	14/04/2021	36	±	5,9E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	14/04/2021	15	±	2,5E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	15/04/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	16/04/2021	26	±	1,4E+00	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	16/04/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	13/04/2021	8,3	±	6,1E-01	>5	Atende
pH, in loco	13/04/2021	7,8	±	4,6E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	13/04/2021	232,6	±	2,7E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	16/04/2021	36	±	4,1E-01	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	16/04/2021	9	±	7,2E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	16/04/2021	45	±	5,2E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	13/04/2021	21,4	±	1,2E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	14/04/2021	2,35	±	2,1E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255400

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6996 AND 33		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	14/04/2021	119	59 - 202	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 4551 AND 33			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	26/04/2021	104,6	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	26/04/2021	112,0	±	7,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	26/04/2021	<3	±	1,3	nd	--
Manganês Total / µg/L	26/04/2021	4,0	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255400

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255400

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 255400

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Quimica 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável Técnico
Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

CONTRATANTE
José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255408

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0195

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) No: ISTMA-2021-214/ ISTQ-2021-209

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
28-04-2021

Data de emissão
28-04-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255408

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
6997	4552	13/04/2021	15:00	Bom	AND48	PONTO A JUSANTE DA NOVA UTM

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6997 AND 48			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	13/04/2021	199	±	1,2E+01	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	14/04/2021	<10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	14/04/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	16/04/2021	19	±	1,0E+00	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	16/04/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	13/04/2021	8,2	±	6,0E-01	>5	Atende
pH, in loco	13/04/2021	6,5	±	3,8E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	13/04/2021	272,2	±	3,2E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	19/04/2021	105	±	1,2E+00	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	14/04/2021	0,30	±	4,0E-02	nd	---
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	19/04/2021	167	±	1,9E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	13/04/2021	21,4	±	1,2E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	14/04/2021	88,0	±	8,0E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255408

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6997 AND 48		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	14/04/2021	<1,8	0 - 4	1000	Atende
Coliformes totais, NMP/100mL	14/04/2021	79	22 - 220	nd	---

nd: limite não definido pela legislação.

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 4552 AND 48			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	26/04/2021	<30	±	6,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	26/04/2021	1182,5	±	36,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	26/04/2021	26,8	±	1,3	nd	--
Manganês Total / µg/L	26/04/2021	758,1	±	26,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255408

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	SMEWW 9221 B
Coliformes totais, NMP/100mL	SMEWW 9221 B
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255408

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 255408

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Quimica 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC
PROFISSIONAL

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia
CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255684

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-300 / ISTQ-2021-284

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
14-05-2021

Data de emissão
14-05-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255684

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
7902	6334	04/05/2021	07:19	Bom	AND01	RIO SANTA BÁRBARA A MONTANTE DA MINA DO ANDRADE

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 7902 AND 01			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	05/05/2021	64,8	±	3,8E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	05/05/2021	24	±	3,9E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	05/05/2021	13	±	2,1E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	05/05/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	07/05/2021	14	±	7,3E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	07/05/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	04/05/2021	5,2	±	3,8E-01	>5	Atende
pH, in loco	04/05/2021	6,6	±	3,9E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	04/05/2021	134,9	±	1,6E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	10/05/2021	43	±	5,0E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	06/05/2021	<0,1	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	10/05/2021	25	±	2,0E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	10/05/2021	68	±	7,8E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	04/05/2021	19,8	±	1,1E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	06/05/2021	4,75	±	4,3E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255684

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 7902 AND 01		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	05/05/2021	490	150 - 1500	1000	Não atende
Coliformes totais, NMP/100mL	05/05/2021	555	385 - 772	nd	---
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	05/05/2021	173	103 - 282	1000	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6334 AND 01			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	11/05/2021	180,8	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	11/05/2021	385,8	±	13,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	11/05/2021	89,3	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	11/05/2021	119,9	±	1,3	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255684

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	SMEWW 9221 B
Coliformes totais, NMP/100mL	SMEWW 9223 B
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255684

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 255684

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Química 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
PROFISSIONAL

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia
CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255685

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-300 / ISTQ-2021-284

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
14-05-2021

Data de emissão
19-05-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255685

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
7904	6335	04/05/2021	10:45	Bom	AND05	CÓRREGO DA BIQUINHA A JUSANTE DAS PILHAS

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 7904 AND 05			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	05/05/2021	82,4	±	4,8E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	05/05/2021	46	±	7,5E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	05/05/2021	18	±	2,9E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	05/05/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	07/05/2021	<5,0	±	2,7E-01	nd	---
Fósforo total / mg/L P	07/05/2021	<0,02	±	2,0E-03	0,1	Atende
Nitrato / mg N/L	06/05/2021	3,66	±	4,5E-01	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	06/05/2021	0,011	±	4,7E-04	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	07/05/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	04/05/2021	6,5	±	4,8E-01	>5	Atende
pH, in loco	04/05/2021	7,0	±	4,1E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	04/05/2021	55,4	±	6,4E-01	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	10/05/2021	35	±	4,0E-01	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	10/05/2021	16	±	1,3E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	10/05/2021	51	±	5,9E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	04/05/2021	24,1	±	1,3E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	06/05/2021	16,3	±	1,5E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255685

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 7904 AND 05		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	05/05/2021	10	01 - 55	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6335 AND 05			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	13/05/2021	141,1	±	26,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	13/05/2021	1623,4	±	36,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	13/05/2021	909,9	±	26,0	nd	--
Manganês Total / µg/L	13/05/2021	960,1	±	26,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255685

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO^{3-} D
Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO_2^- B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh), in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255685

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6
Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255685

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Química 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
PROFISSIONAL

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Pesquisador em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

CONTRATANTE
José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255686

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0195

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-300 / ISTQ-2021-284

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
14-05-2021

Data de emissão
19-05-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255686

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
7905	6336	04/05/2021	09:05	Bom	AND06	CÓRREGO DO VALE DO SOL A JUSANTE DA PDE03

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 7905 AND 06			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	05/05/2021	213	±	1,2E+01	nd	---
Cor Aparente/ uPt	05/05/2021	<10	±	1,6E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	05/05/2021	<10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	05/05/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	07/05/2021	12	±	6,4E-01	nd	---
Fósforo total / mg/L P	07/05/2021	<0,02	±	2,0E-03	0,1	Atende
Nitrato / mg N/L	06/05/2021	0,80	±	9,8E-02	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	06/05/2021	<0,001	±	4,3E-05	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	07/05/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	04/05/2021	6,3	±	4,6E-01	>5	Atende
pH, in loco	04/05/2021	6,5	±	3,9E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	04/05/2021	123,3	±	1,4E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	10/05/2021	119	±	1,4E+00	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	10/05/2021	11	±	8,8E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	10/05/2021	130	±	1,5E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	04/05/2021	20,8	±	1,1E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	06/05/2021	5,78	±	5,2E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255686

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 7905 AND 06		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	05/05/2021	10	01 - 55	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6336 AND 06			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	13/05/2021	97,4	±	1,3	300	Atende
Ferro Total / µg/L	13/05/2021	296,2	±	13,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	13/05/2021	80,8	±	1,3	nd	--
Manganês Total / µg/L	13/05/2021	81,0	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255686

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO^{3-} D
Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO_2^- B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255686

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 255686

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Quimica 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC
PROFISSIONAL

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia
CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255687

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-300 / ISTQ-2021-284

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
14-05-2021

Data de emissão
19-05-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255687

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
7908	6337	04/05/2021	10:12	Bom	AND07	CÓRREGO DA DERRUBADA A MONTANTE DA PDE02

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 7908 AND 07			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	05/05/2021	66,7	±	3,9E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	05/05/2021	43	±	7,0E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	05/05/2021	<10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	05/05/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	07/05/2021	16	±	8,8E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	07/05/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	04/05/2021	5,8	±	4,2E-01	>5	Atende
pH, in loco	04/05/2021	7,0	±	4,1E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	04/05/2021	34,7	±	4,0E-01	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	10/05/2021	43	±	5,0E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	06/05/2021	0,10	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	10/05/2021	20	±	1,6E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	10/05/2021	63	±	7,3E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	04/05/2021	25,2	±	1,4E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	06/05/2021	29,2	±	2,6E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255687

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 7908 AND 07		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	05/05/2021	20	02 - 71	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6337 AND 07			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	13/05/2021	55,3	±	1,3	300	Atende
Ferro Total / µg/L	13/05/2021	144,9	±	7,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	13/05/2021	72,4	±	1,3	nd	--
Manganês Total / µg/L	13/05/2021	81,2	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255687

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255687

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 255687

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Química 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
PROFISSIONAL
Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

CONTRATANTE
José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255688

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

CRL 0195

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-300 / ISTQ-2021-284

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
14-05-2021

Data de emissão
19-05-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255688

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
7909	6338	04/05/2021	09:30	Bom	AND09	CÓRREGO DA FUMAÇA A MONTANTE DO LIXÃO E JUSANTE DA PDE06

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 7909 AND 09			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	04/05/2021	206	±	12,0E+01	nd	---
Cor Aparente/ uPt	05/05/2021	213	±	3,5E+01	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	05/05/2021	48	±	7,8E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	05/05/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	07/05/2021	43	±	2,3E+00	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	07/05/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	04/05/2021	6,1	±	4,4E-01	>5	Atende
pH, in loco	04/05/2021	6,2	±	3,7E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	04/05/2021	-7,1	±	-8,3E-02	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	10/05/2021	58	±	6,7E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	06/05/2021	0,5	±	6,7E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	10/05/2021	13	±	1,0E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	10/05/2021	71	±	8,2E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	04/05/2021	22,1	±	1,2E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	06/05/2021	81,3	±	7,4E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255688

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 7909 AND 09		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	05/05/2021	20	02 - 59	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6338 AND 09			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	13/05/2021	12941,8	±	50,0	300	Não atende
Ferro Total / µg/L	13/05/2021	17103,9	±	180,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	13/05/2021	4393,5	±	50,0	nd	--
Manganês Total / µg/L	13/05/2021	4494,2	±	50,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255688

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255688

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 255688

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Quimica 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
PROFISSIONAL

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia
CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255689

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0195

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-300 / ISTQ-2021-284

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
14-05-2021

Data de emissão
19-05-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255689

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
7910	6339	04/05/2021	11:05	Bom	AND10	CÓRREGO DA BIQUINHA A MONTANTE DA AM

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 7910 AND 10			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	04/05/2021	164	±	9,5E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	05/05/2021	22	±	3,6E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	05/05/2021	<10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	05/05/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	07/05/2021	31	±	1,6E+00	nd	---
Fósforo total / mg/L P	07/05/2021	0,02	±	2,0E-03	0,1	Atende
Nitrato / mg N/L	06/05/2021	0,88	±	1,1E-01	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	06/05/2021	0,003	±	1,3E-04	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	07/05/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	04/05/2021	6,4	±	4,6E-01	>5	Atende
pH, in loco	04/05/2021	6,8	±	4,0E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	04/05/2021	84,4	±	9,8E-01	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	10/05/2021	55	±	6,3E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	06/05/2021	<0,1	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	10/05/2021	12	±	9,7E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	10/05/2021	67	±	7,7E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	04/05/2021	24,6	±	1,3E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	06/05/2021	7,71	±	7,0E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255689

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 7910 AND 10		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	05/05/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6339 AND 10			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	13/05/2021	107,9	±	1,3	300	Atende
Ferro Total / µg/L	13/05/2021	186,6	±	7,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	14/05/2021	21,4	±	1,3	nd	--
Manganês Total / µg/L	13/05/2021	96,1	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255689

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO^{3-} D
Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO_2^- B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255689

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255689

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Química 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
PROFISSIONAL

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Pesquisador em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia
CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255690

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-300 / ISTQ-2021-284

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
14-05-2021

Data de emissão
19-05-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255690

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
7911	6340	04/05/2021	17:00	Bom	AND11	RIO SANTA BÁRBARA PONTE ITABIRA

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 7911 AND 11			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	04/05/2021	66,1	±	3,8E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	05/05/2021	21	±	3,4E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	05/05/2021	22	±	3,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	05/05/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	07/05/2021	17	±	9,0E-01	nd	---
Fósforo total / mg/L P	07/05/2021	0,08	±	7,7E-03	0,1	Atende
Nitrato / mg N/L	06/05/2021	0,82	±	1,0E-01	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	06/05/2021	0,006	±	2,5E-04	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	07/05/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	04/05/2021	6,6	±	4,8E-01	>5	Atende
pH, in loco	04/05/2021	6,6	±	3,9E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	04/05/2021	187,3	±	2,2E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	10/05/2021	39	±	4,50E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	06/05/2021	<0,1	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	10/05/2021	4	±	3,2E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	10/05/2021	43	±	5,0E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	04/05/2021	23,1	±	1,3E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	06/05/2021	3,77	±	3,4E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255690

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 7911 AND 11		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	05/05/2021	132	71 - 220	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6340 AND 11			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	13/05/2021	208,0	±	1,3	300	Atende
Ferro Total / µg/L	13/05/2021	301,5	±	13,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	13/05/2021	23,1	±	1,3	nd	--
Manganês Total / µg/L	13/05/2021	43,8	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255690

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO^{3-} D
Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO_2^- B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255690

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255690

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Química 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante

33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
PROFISSIONAL

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Pesquisador em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia
CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255696

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-300 / ISTQ-2021-284

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
14-05-2021

Data de emissão
19-05-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255696

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
7913	6341	04/05/2021	09:54	Bom	AND24	CÓRREGO DA DERRUBADA A JUSANTE DA BACIA 09

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 7913 AND 24			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	04/05/2021	69,2	±	4,0E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	05/05/2021	43	±	7,0E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	05/05/2021	35	±	5,7E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	05/05/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	07/05/2021	12	±	6,1E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	07/05/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	04/05/2021	6,8	±	5,0E-01	>5	Atende
pH, in loco	04/05/2021	6,6	±	3,9E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	04/05/2021	29,3	±	3,4E-01	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	10/05/2021	30	±	3,5E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	06/05/2021	0,1	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	10/05/2021	12	±	9,7E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	10/05/2021	42	±	4,8E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	04/05/2021	21,3	±	1,2E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	06/05/2021	14,4	±	1,3E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255696

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 7913 AND 24		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	05/05/2021	31	07 - 89	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6341 AND 24			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	13/05/2021	160,5	±	26,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	13/05/2021	336,6	±	13,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	13/05/2021	502,5	±	26,0	nd	--
Manganês Total / µg/L	13/05/2021	506,5	±	26,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255696

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255696

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 255696

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira | 03 59 | 04 Jd Alvorada | 05 30810-240
06 Belo Horizonte | 07 MG | 08 31 991426503 | 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 | 11 Bacharel em Quimica | 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira | 15 2000 | 16 Horto Florestal | 17 31035-536
18 Belo Horizonte | 19 MG | 20 31 3489-2257 | 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 | 23 _03773700008353 | 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira | 26 2000 | 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte | 29 MG | 30 31 3489-2257 | 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 | 34 _CONFIDENCIAL | 35 7 | 36 01/08/2020 | 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC
PROFISSIONAL

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia
CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255697

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0195

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-300 / ISTQ-2021-284

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
14-05-2021

Data de emissão
19-05-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255697

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
7914	6342	04/05/2021	11:42	Bom	AND32	VERTEDOURO - SAÍDA DRENO 01

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 7914 AND 32			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	04/05/2021	290	±	1,7E+01	nd	---
Cor Aparente/ uPt	05/05/2021	<10	±	1,6E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	05/05/2021	<10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	05/05/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	07/05/2021	20	±	1,1E+00	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	07/05/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	04/05/2021	6,9	±	5,0E-01	>5	Atende
pH, in loco	04/05/2021	6,9	±	4,1E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	04/05/2021	91,1	±	1,1E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	10/05/2021	110	±	1,3E+00	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	10/05/2021	3	±	2,4E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	10/05/2021	113	±	1,3E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	04/05/2021	23,1	±	1,3E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	06/05/2021	1,82	±	1,6E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255697

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 7914 AND 32		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	05/05/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6342 AND 32			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	14/05/2021	35,1	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	13/05/2021	64,8	±	7,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	13/05/2021	39,7	±	1,3	nd	--
Manganês Total / µg/L	13/05/2021	44,9	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255697

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255697

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 255697

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Quimica 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC
PROFISSIONAL

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia
CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255698

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-300/ ISTQ-2021-284

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
14-05-2021

Data de emissão
19-05-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255698

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
7915	6343	04/05/2021	12:00	Bom	AND33	VERTEDOURO - SAÍDA DRENO 02

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 7915 AND 33			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	04/05/2021	79,7	±	4,6E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	05/05/2021	10	±	1,6E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	05/05/2021	10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	05/05/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	07/05/2021	11	±	5,9E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	07/05/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	04/05/2021	6,4	±	4,7E-01	>5	Atende
pH, in loco	04/05/2021	7,5	±	4,4E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	04/05/2021	90,0	±	1,0E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	10/05/2021	30	±	3,5E-01	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	10/05/2021	<2	±	1,6E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	10/05/2021	30	±	3,5E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	04/05/2021	20,8	±	1,1E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	06/05/2021	2,05	±	1,9E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255698

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 7915 AND 33		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	05/05/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6343 AND 33			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	13/05/2021	86,5	±	1,3	300	Atende
Ferro Total / µg/L	13/05/2021	101,6	±	7,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	14/05/2021	<3	±	1,3	nd	--
Manganês Total / µg/L	13/05/2021	4,1	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255698

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255698

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255698

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Quimica 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC
PROFISSIONAL

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia
CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255706

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) No: ISTMA-2021-300/ ISTQ-2021-284

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
14-05-2021

Data de emissão
14-05-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255706

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
7917	6344	04/05/2021	11:29	Bom	AND48	PONTO A JUSANTE DA NOVA UTM

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 7917 AND 48			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	05/05/2021	99,3	±	5,8E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	05/05/2021	19	±	3,1E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	05/05/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	07/05/2021	10	±	5,1E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	07/05/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	04/05/2021	6,9	±	5,1E-01	>5	Atende
pH, in loco	04/05/2021	6,9	±	4,1E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	04/05/2021	73,4	±	8,5E-01	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	07/05/2021	39	±	4,5E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	06/05/2021	<0,1	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	10/05/2021	57	±	6,6E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	04/05/2021	23,3	±	1,3E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	06/05/2021	10,4	±	9,4E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255706

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 7917 AND 48		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	05/05/2021	79	22 - 220	1000	Atende
Coliformes totais, NMP/100mL	05/05/2021	330	100 - 1000	nd	---

nd: limite não definido pela legislação.

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6345 AND 48			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	11/05/2021	88,3	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	11/05/2021	332,1	±	13,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	11/05/2021	71,8	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	11/05/2021	129,6	±	1,3	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255706

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	SMEWW 9221 B
Coliformes totais, NMP/100mL	SMEWW 9221 B
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255706

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 255706

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Quimica 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
PROFISSIONAL

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia
CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255723

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS

CRL 0195

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) No: ISTMA-2021-300

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão	Data de emissão
14-05-2021	19-05-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255723

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
				Ponto	Descrição
7906	04/05/2021	09:40	Bom	PDE 06 - Dreno 1	Dreno de Fundo 01-PDE06

2 Resultados

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 7906 PDE 06 - Dreno 1			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	05/05/2021	157	±	9,1E+00	nd	---
pH, in loco	04/05/2021	6,3	±	3,7E-01	6,0 a 9,0	Atende
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	07/05/2021	76	±	8,7E-01	500	Atende
Turbidez/ NTU	06/05/2021	73,8	±	6,7E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255723

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 255723

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Quimica 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável Técnico

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Pesquisador em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia

CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255724

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS

CRL 0195

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) No: ISTMA-2021-300

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão	Data de emissão
14-05-2021	19-05-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255724

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
				Ponto	Descrição
7907	04/05/2021	09:45	Bom	PDE 06 - Dreno 2	Dreno de Fundo 02-PDE06

2 Resultados

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 7907 PDE 06 - Dreno 2			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	05/05/2021	158	±	9,2E+00	nd	---
pH, in loco	04/05/2021	6,3	±	3,7E-01	6,0 a 9,0	Atende
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	07/05/2021	77	±	8,9E-01	500	Atende
Turbidez/ NTU	06/05/2021	79,8	±	7,2E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255724

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255724

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Quimica 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC
PROFISSIONAL

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia
CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256176

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-358 / ISTQ-2021-345

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
17-06-2021

Data de emissão
17-06-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256176

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
9558	7899	01/06/2021	07:25	Nublado	AND01	RIO SANTA BÁRBARA A MONTANTE DA MINA DO ANDRADE

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 9558 AND 01			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	01/06/2021	64,0	±	3,7E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	02/06/2021	20	±	3,3E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	02/06/2021	11	±	1,8E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	02/06/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	08/06/2021	29	±	1,5E+00	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	08/06/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	01/06/2021	4,8	±	3,5E-01	>5	Inconclusivo
pH, in loco	01/06/2021	6,9	±	4,1E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	01/06/2021	153,8	±	1,8E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	08/06/2021	37	±	4,3E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	02/06/2021	<0,1	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	08/06/2021	15	±	1,2E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	08/06/2021	52	±	6,0E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	01/06/2021	17,5	±	9,5E-02	nd	---
Turbidez/ NTU	02/06/2021	4,67	±	4,2E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256176

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 9558 AND 01		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	02/06/2021	2300	608 - 7000	1000	Não atende
Coliformes totais, NMP/100mL	02/06/2021	6488	4245 - 9414	nd	---
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	02/06/2021	465	322 - 647	1000	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 7899 AND 01			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	10/06/2021	160,2	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	10/06/2021	379,0	±	13,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	10/06/2021	41,5	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	10/06/2021	60,8	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256176

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	SMEWW 9221 B
Coliformes totais, NMP/100mL	SMEWW 9223 B
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256176

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 256176

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Química 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
PROFISSIONAL

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Pesquisadora em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia
CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256177

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-358 / ISTQ-2021-345

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
17-06-2021

Data de emissão
17-06-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256177

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
9560	7900	01/06/2021	12:00	Nublado	AND05	CÓRREGO DA BIQUINHA A JUSANTE DAS PILHAS

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 9560 AND 05			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	01/06/2021	79,0	±	4,6E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	02/06/2021	48	±	7,8E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	02/06/2021	18	±	2,9E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	02/06/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	08/06/2021	14	±	7,4E-01	nd	---
Fósforo total / mg/L P	08/06/2021	<0,02	±	2,0E-03	0,1	Atende
Nitrato / mg N/L	02/06/2021	0,91	±	1,1E-01	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	02/06/2021	0,004	±	1,6E-04	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	08/06/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	01/06/2021	5,5	±	4,0E-01	>5	Atende
pH, in loco	01/06/2021	7,7	±	4,5E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	01/06/2021	22,5	±	2,6E-01	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	08/06/2021	104	±	1,2E+00	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	08/06/2021	6	±	4,8E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	08/06/2021	110	±	1,3E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	01/06/2021	22,0	±	1,2E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	02/06/2021	14,8	±	1,3E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256177

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 9560 AND 05		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	02/06/2021	331	216 - 481	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 7900 AND 05			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	10/06/2021	110,2	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	10/06/2021	201,3	±	7,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	11/06/2021	39,1	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	10/06/2021	101,0	±	1,3	100	Inconclusivo

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256177

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO^{3-} D
Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO_2^- B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh), in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não é possível declarar conformidade frente às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008 embora o resultado do ensaio Manganês Total esteja acima do limite.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256177

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6
Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256177

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Química 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
PROFISSIONAL

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia
CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256178

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-358 / ISTQ-2021-345

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
17-06-2021

Data de emissão
17-06-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256178

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
9561	7901	01/06/2021	09:42	Nublado	AND06	CÓRREGO DO VALE DO SOL A JUSANTE DA PDE03

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 9561 AND 06			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	01/06/2021	201	±	1,2E+01	nd	---
Cor Aparente/ uPt	02/06/2021	<10	±	1,6E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	02/06/2021	<10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	02/06/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	08/06/2021	11	±	5,7E-01	nd	---
Fósforo total / mg/L P	08/06/2021	<0,02	±	2,0E-03	0,1	Atende
Nitrato / mg N/L	02/06/2021	0,50	±	6,2E-02	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	02/06/2021	<0,001	±	4,3E-05	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	08/06/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	01/06/2021	5,7	±	4,2E-01	>5	Atende
pH, in loco	01/06/2021	7,3	±	4,3E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	01/06/2021	60,1	±	7,0E-01	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	08/06/2021	122	±	1,4E+00	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	08/06/2021	20	±	1,6E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	08/06/2021	142	±	1,6E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	01/06/2021	18,5	±	1,0E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	02/06/2021	1,12	±	1,0E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256178

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 9561 AND 06		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	02/06/2021	131	68 - 218	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 7901 AND 06			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	10/06/2021	68,3	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	10/06/2021	101,6	±	7,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	11/06/2021	71,8	±	1,3	nd	--
Manganês Total / µg/L	12/06/2021	78,4	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256178

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO^{3-} D
Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO_2^- B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256178

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 256178

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Quimica 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC
PROFISSIONAL

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia
CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256179

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-358 / ISTQ-2021-345

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
17-06-2021

Data de emissão
17-06-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256179

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
9562	7902	01/06/2021	11:00	Nublado	AND07	CÓRREGO DA DERRUBADA A MONTANTE DA PDE02

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 9562 AND 07			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	01/06/2021	27,0	±	1,6E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	02/06/2021	<10	±	1,6E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	02/06/2021	<10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	02/06/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	08/06/2021	15	±	8,1E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	08/06/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	01/06/2021	5,4	±	3,9E-01	>5	Atende
pH, in loco	01/06/2021	6,5	±	3,8E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	01/06/2021	56,8	±	6,6E-01	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	08/06/2021	19	±	2,2E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	02/06/2021	<0,1	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	08/06/2021	11	±	8,8E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	08/06/2021	30	±	3,5E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	01/06/2021	19,5	±	1,1E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	02/06/2021	0,97	±	8,7E-02	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256179

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 9562 AND 07		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	02/06/2021	10	01 - 55	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 7902 AND 07			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	10/06/2021	200,0	±	13,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	10/06/2021	357,0	±	13,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	11/06/2021	79,3	±	1,3	nd	--
Manganês Total / µg/L	10/06/2021	92,6	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256179

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256179

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 256179

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Química 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
PROFISSIONAL

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia
CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256180

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

CRL 0195

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-358 / ISTQ-2021-345

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
17-06-2021

Data de emissão
17-06-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256180

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
9563	7903	01/06/2021	11:35	Nublado	AND09	CÓRREGO DA FUMAÇA A MONTANTE DO LIXÃO E JUSANTE DA PDE06

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 9563 AND 09			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	01/06/2021	162	±	9,4E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	02/06/2021	160	±	2,6E+01	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	02/06/2021	87	±	1,4E+01	75	Não atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	02/06/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	08/06/2021	22	±	1,1E+00	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	08/06/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	01/06/2021	5,0	±	3,7E-01	>5	Inconclusivo
pH, in loco	01/06/2021	6,1	±	3,6E-01	6,0 a 9,0	Inconclusivo
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	01/06/2021	-8,8	±	-1,0E-01	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	08/06/2021	64	±	7,4E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	02/06/2021	0,3	±	4,0E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	08/06/2021	43	±	3,5E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	08/06/2021	107	±	1,2E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	01/06/2021	21,0	±	1,1E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	02/06/2021	59,8	±	5,4E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256180

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 9563 AND 09		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	02/06/2021	10	01 - 55	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 7903 AND 09			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	12/06/2021	13954,1	±	180,0	300	Não atende
Ferro Total / µg/L	12/06/2021	18103,7	±	180,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	11/06/2021	4266,4	±	50,0	nd	--
Manganês Total / µg/L	12/06/2021	5359,9	±	50,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256180

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256180

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 256180

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Quimica 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
PROFISSIONAL

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia
CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256181

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0195

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-358 / ISTQ-2021-345

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
17-06-2021

Data de emissão
17-06-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256181

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
9564	7904	01/06/2021	12:15	Nublado	AND10	CÓRREGO DA BIQUINHA A MONTANTE DA AM

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 9564 AND 10			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	01/06/2021	173	±	1,0E+01	nd	---
Cor Aparente/ uPt	02/06/2021	46	±	7,5E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	02/06/2021	15	±	2,5E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	02/06/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	08/06/2021	17	±	9,2E-01	nd	---
Fósforo total / mg/L P	08/06/2021	<0,02	±	2,0E-03	0,1	Atende
Nitrato / mg N/L	02/06/2021	0,68	±	8,4E-02	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	02/06/2021	0,011	±	4,7E-04	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	08/06/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	01/06/2021	5,1	±	3,7E-01	>5	Inconclusivo
pH, in loco	01/06/2021	7,7	±	4,6E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	01/06/2021	25,8	±	3,0E-01	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	08/06/2021	36	±	4,1E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	02/06/2021	<0,1	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	08/06/2021	31	±	2,5E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	08/06/2021	67	±	7,7E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	01/06/2021	22,0	±	1,2E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	02/06/2021	13,4	±	1,2E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256181

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 9564 AND 10		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	02/06/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 7904 AND 10			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	10/06/2021	335,0	±	13,0	300	Não atende
Ferro Total / µg/L	10/06/2021	1487,0	±	36,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	11/06/2021	966,2	±	26,0	nd	---
Manganês Total / µg/L	12/06/2021	1185,9	±	26,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256181

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO^{3-} D
Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO_2^- B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256181

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256181

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Química 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante

33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
PROFISSIONAL

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Pesquisador em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia

CONTRATANTE

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256182

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-358 / ISTQ-2021-345

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
17-06-2021

Data de emissão
17-06-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256182

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
9565	7905	01/06/2021	15:35	Nublado	AND11	RIO SANTA BÁRBARA PONTE ITABIRA

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 9565 AND 11			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	01/06/2021	62,0	±	3,6E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	02/06/2021	21	±	3,4E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	02/06/2021	11	±	1,8E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	02/06/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	08/06/2021	31	±	1,6E+00	nd	---
Fósforo total / mg/L P	08/06/2021	<0,02	±	2,0E-03	0,1	Atende
Nitrato / mg N/L	02/06/2021	0,87	±	1,1E-01	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	02/06/2021	0,003	±	1,4E-04	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	08/06/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	01/06/2021	5,8	±	4,2E-01	>5	Atende
pH, in loco	01/06/2021	6,8	±	4,0E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	01/06/2021	158,1	±	1,8E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	08/06/2021	42	±	4,8E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	02/06/2021	<0,1	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	08/06/2021	6	±	4,8E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	08/06/2021	48	±	5,5E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	01/06/2021	21,0	±	1,1E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	02/06/2021	4,14	±	3,7E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256182

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 9565 AND 11		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	02/06/2021	398	268 - 565	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 7905 AND 11			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	10/06/2021	145,2	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	10/06/2021	308,0	±	13,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	10/06/2021	21,1	±	1,3	nd	--
Manganês Total / µg/L	10/06/2021	44,0	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256182

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO^{3-} D
Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO_2^- B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256182

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256182

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Química 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
PROFISSIONAL

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia
CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256188

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-358 / ISTQ-2021-345

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
17-06-2021

Data de emissão
17-06-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256188

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
9566	7906	01/06/2021	11:05	Nublado	AND24	CÓRREGO DA DERRUBADA A JUSANTE DA BACIA 09

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 9566 AND 24			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	01/06/2021	61,0	±	3,5E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	02/06/2021	26	±	4,3E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	02/06/2021	13	±	2,1E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	02/06/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	08/06/2021	20	±	1,1E+00	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	08/06/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	01/06/2021	6,9	±	5,0E-01	>5	Atende
pH, in loco	01/06/2021	5,9	±	3,5E-01	6,0 a 9,0	Inconclusivo
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	01/06/2021	95,8	±	1,1E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	08/06/2021	32	±	3,7E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	02/06/2021	<0,1	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	08/06/2021	28	±	2,3E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	08/06/2021	60	±	6,9E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	01/06/2021	20,0	±	1,1E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	02/06/2021	5,52	±	5,0E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256188

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 9566 AND 24		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	02/06/2021	259	164 - 391	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 7906 AND 24			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	10/06/2021	70,3	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	10/06/2021	244,0	±	13,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	10/06/2021	382,0	±	26,0	nd	--
Manganês Total / µg/L	10/06/2021	388,0	±	26,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256188

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256188

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 256188

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Quimica 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC
PROFISSIONAL

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia
CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256189

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

CRL 0195

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-358 / ISTQ-2021-345

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
17-06-2021

Data de emissão
17-06-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256189

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
9567	7907	01/06/2021	14:08	Nublado	AND32	VERTEDOURO - SAÍDA DRENO 01

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 9567 AND 32			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	01/06/2021	284	±	1,6E+01	nd	---
Cor Aparente/ uPt	02/06/2021	24	±	3,9E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	02/06/2021	<10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	02/06/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	08/06/2021	16	±	8,8E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	08/06/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	01/06/2021	5,9	±	4,3E-01	>5	Atende
pH, in loco	01/06/2021	8,2	±	4,8E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	01/06/2021	90,7	±	1,1E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	08/06/2021	153	±	1,8E+00	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	08/06/2021	32	±	2,6E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	08/06/2021	185	±	2,1E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	01/06/2021	22,0	±	1,2E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	02/06/2021	8,60	±	7,8E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256189

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 9567 AND 32		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	02/06/2021	145	78 - 236	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 7907 AND 32			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	10/06/2021	31,4	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	10/06/2021	98,3	±	7,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	10/06/2021	28,0	±	1,3	nd	--
Manganês Total / µg/L	10/06/2021	37,4	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256189

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256189

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 256189

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Quimica 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável Técnico

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia

CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256190

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-358/ ISTQ-2021-345

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
17-06-2021

Data de emissão
17-06-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256190

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
9568	7908	01/06/2021	14:30	Nublado	AND33	VERTEDOURO - SAÍDA DRENO 02

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 9568 AND 33			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	01/06/2021	42,0	±	2,4E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	02/06/2021	14	±	2,3E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	02/06/2021	10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	02/06/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	08/06/2021	13	±	7,0E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	08/06/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	01/06/2021	5,7	±	4,2E-01	>5	Atende
pH, in loco	01/06/2021	7,5	±	4,4E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	01/06/2021	63,1	±	7,3E-01	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	08/06/2021	28	±	3,2E-01	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	08/06/2021	37	±	3,0E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	08/06/2021	65	±	7,5E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	01/06/2021	21,5	±	1,2E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	02/06/2021	2,58	±	2,3E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256190

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 9568 AND 33		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	02/06/2021	10	01 - 55	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 7908 AND 33			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	10/06/2021	84,6	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	10/06/2021	156,9	±	7,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	11/06/2021	7,5	±	1,3	nd	--
Manganês Total / µg/L	10/06/2021	8,0	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256190

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256190

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 256190

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Quimica 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC
PROFISSIONAL

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia
CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256198

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) No: ISTMA-2021-358/ ISTQ-2021-345

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
17-06-2021

Data de emissão
17-06-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256198

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
9569	7909	01/06/2021	13:45	Nublado	AND48	PONTO A JUSANTE DA NOVA UTM

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 9569 AND 48			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	01/06/2021	64,0	±	3,7E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	02/06/2021	11	±	1,8E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	02/06/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	08/06/2021	10	±	5,4E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	08/06/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	01/06/2021	5,2	±	3,8E-01	>5	Inconclusivo
pH, in loco	01/06/2021	7,8	±	4,6E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	01/06/2021	85,4	±	9,9E-01	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	08/06/2021	32	±	3,7E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	02/06/2021	<0,1	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	08/06/2021	42	±	4,8E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	01/06/2021	22,5	±	1,2E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	02/06/2021	1,41	±	1,3E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256198

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 9569 AND 48		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	02/06/2021	110	34 - 250	1000	Atende
Coliformes totais, NMP/100mL	02/06/2021	330	100 - 1000	nd	---

nd: limite não definido pela legislação.

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 7909 AND 48			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	10/06/2021	57,4	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	10/06/2021	105,3	±	7,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	11/06/2021	33,6	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	12/06/2021	39,2	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256198

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	SMEWW 9221 B
Coliformes totais, NMP/100mL	SMEWW 9221 B
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não é possível declarar conformidade frente às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008 embora o resultado do ensaio Oxigênio dissolvido esteja acima do limite.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256198

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 256198

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Quimica 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
PROFISSIONAL
Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

CONTRATANTE
José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256792

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-423 / ISTQ-2021-397

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
21-07-2021

Data de emissão
02-08-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256792

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
11421	9522	06/07/2021	06:40	Bom	AND01	RIO SANTA BÁRBARA A MONTANTE DA MINA DO ANDRADE

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 11421 AND 01			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	06/07/2021	100	±	5,8E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	07/07/2021	21	±	3,4E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	07/07/2021	13	±	2,1E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	07/07/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	07/07/2021	11	±	5,7E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	12/07/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	06/07/2021	5,7	±	4,2E-01	>5	Atende
pH, in loco	06/07/2021	7,3	±	4,3E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	06/07/2021	76,0	±	8,8E-01	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	08/07/2021	33	±	3,8E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	07/07/2021	<0,1	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	08/07/2021	5	±	4,0E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	08/07/2021	38	±	4,4E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	06/07/2021	15,3	±	8,3E-02	nd	---
Turbidez/ NTU	07/07/2021	3,16	±	2,9E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256792

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 11421 AND 01		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	07/07/2021	220	61 - 500	1000	Atende
Coliformes totais, NMP/100mL	07/07/2021	408	283 - 573	nd	---
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	07/07/2021	201	124 - 318	1000	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 9522 AND 01			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	15/07/2021	127,9	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	15/07/2021	245,0	±	13,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	15/07/2021	75,4	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	15/07/2021	103,1	±	1,3	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256792

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	SMEWW 9221 B
Coliformes totais, NMP/100mL	SMEWW 9223 B
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256792

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256792

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Química 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
PROFISSIONAL

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

CONTRATANTE
José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256793

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-423 / ISTQ-2021-397

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
21-07-2021

Data de emissão
02-08-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256793

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
11423	9524	06/07/2021	13:20	Bom	AND05	CÓRREGO DA BIQUINHA A JUSANTE DAS PILHAS

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 11423 AND 05			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	06/07/2021	94,3	±	5,5E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	07/07/2021	47	±	7,7E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	07/07/2021	14	±	2,3E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	07/07/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	07/07/2021	12	±	6,5E-01	nd	---
Fósforo total / mg/L P	08/07/2021	0,04	±	4,0E-03	0,1	Atende
Nitrato / mg N/L	07/07/2021	1,17	±	1,4E-01	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	07/07/2021	0,007	±	2,9E-04	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	12/07/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	06/07/2021	6,3	±	4,6E-01	>5	Atende
pH, in loco	06/07/2021	7,1	±	4,2E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	06/07/2021	108,2	±	1,3E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	08/07/2021	37	±	4,3E-01	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	08/07/2021	<2	±	1,6E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	08/07/2021	38	±	4,4E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	06/07/2021	22,0	±	1,2E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	07/07/2021	17,9	±	1,6E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256793

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 11423 AND 05		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	07/07/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 9524 AND 05			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	15/07/2021	219,0	±	13,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	15/07/2021	1975,0	±	36,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	15/07/2021	979,3	±	26,0	nd	---
Manganês Total / µg/L	15/07/2021	1032,0	±	26,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256793

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO^{3-} D
Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO_2^- B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh), in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256793

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6
Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256793

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Química 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
PROFISSIONAL

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Pesquisador em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

CONTRATANTE
José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256794

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-423 / ISTQ-2021-397

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
21-07-2021

Data de emissão
02-08-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256794

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
11424	9525	06/07/2021	09:35	Bom	AND06	CÓRREGO DO VALE DO SOL A JUSANTE DA PDE03

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 11424 AND 06			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	06/07/2021	258	±	1,5E+01	nd	---
Cor Aparente/ uPt	07/07/2021	10	±	1,6E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	07/07/2021	<10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	07/07/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	07/07/2021	<5,0	±	2,7E-01	nd	---
Fósforo total / mg/L P	08/07/2021	0,03	±	3,2E-03	0,1	Atende
Nitrato / mg N/L	07/07/2021	0,76	±	9,4E-02	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	07/07/2021	<0,001	±	4,3E-05	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	12/07/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	06/07/2021	5,8	±	4,2E-01	>5	Atende
pH, in loco	06/07/2021	6,8	±	4,0E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	06/07/2021	98,8	±	1,1E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	08/07/2021	105	±	1,2E+00	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	08/07/2021	3	±	2,4E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	08/07/2021	108	±	1,2E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	06/07/2021	16,3	±	8,9E-02	nd	---
Turbidez/ NTU	07/07/2021	<0,50	±	4,5E-02	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256794

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 11424 AND 06		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	07/07/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 9525 AND 06			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	15/07/2021	34,4	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	15/07/2021	55,6	±	7,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	20/07/2021	64,1	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	15/07/2021	69,3	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256794

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO^{3-} D
Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO_2^- B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256794

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 256794

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Quimica 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC
PROFISSIONAL

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia
CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256795

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-423 / ISTQ-2021-397

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
20-07-2021

Data de emissão
02-08-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256795

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
11425	9526	06/07/2021	10:00	Bom	AND07	CÓRREGO DA DERRUBADA A MONTANTE DA PDE02

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 11425 AND 07			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	06/07/2021	83,5	±	4,9E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	07/07/2021	38	±	6,2E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	07/07/2021	13	±	2,1E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	07/07/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	07/07/2021	9,7	±	5,2E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	12/07/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	06/07/2021	6,7	±	4,9E-01	>5	Atende
pH, in loco	06/07/2021	7,3	±	4,3E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	06/07/2021	98,2	±	1,1E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	08/07/2021	42	±	4,8E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	07/07/2021	<0,1	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	08/07/2021	<2	±	1,6E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	08/07/2021	43	±	5,0E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	06/07/2021	18,4	±	1,0E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	07/07/2021	5,96	±	5,4E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256795

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 11425 AND 07		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	07/07/2021	20	3 - 71	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 9526 AND 07			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	15/07/2021	109,5	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	15/07/2021	400,0	±	13,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	15/07/2021	455,0	±	26,0	nd	---
Manganês Total / µg/L	15/07/2021	485,0	±	26,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256795

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256795

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 256795

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Química 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
PROFISSIONAL
Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

CONTRATANTE
José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256796

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

CRL 0195

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-423 / ISTQ-2021-397

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
21-07-2021

Data de emissão
02-08-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256796

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
11426	9527	06/07/2021	10:50	Bom	AND09	CÓRREGO DA FUMAÇA A MONTANTE DO LIXÃO E JUSANTE DA PDE06

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 11426 AND 09			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	06/07/2021	131	±	7,6E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	07/07/2021	105	±	1,7E+01	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	07/07/2021	<10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	07/07/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	07/07/2021	6,8	±	3,6E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	12/07/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	06/07/2021	6,7	±	4,9E-01	>5	Atende
pH, in loco	06/07/2021	6,9	±	4,1E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	06/07/2021	116,3	±	1,4E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	09/07/2021	63	±	7,3E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	07/07/2021	0,1	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	09/07/2021	14	±	1,1E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	09/07/2021	77	±	8,9E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	06/07/2021	23,7	±	1,3E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	07/07/2021	24,8	±	2,2E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256796

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 11426 AND 09		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	07/07/2021	109	56 - 195	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 9527 AND 09			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	15/07/2021	130,4	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	15/07/2021	2940,0	±	100,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	15/07/2021	3343,0	±	50,0	nd	---
Manganês Total / µg/L	15/07/2021	3508,0	±	50,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256796

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256796

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 256796

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Quimica 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
PROFISSIONAL

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia
CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256797

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0195

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-423 / ISTQ-2021-397

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
21-07-2021

Data de emissão
02-08-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256797

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
11427	9528	06/07/2021	13:50	Bom	AND10	CÓRREGO DA BIQUINHA A MONTANTE DA AM

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 11427 AND 10			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	06/07/2021	146	±	8,5E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	07/07/2021	28	±	4,6E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	07/07/2021	12	±	2,0E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	07/07/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	07/07/2021	6,6	±	3,5E-01	nd	---
Fósforo total / mg/L P	08/07/2021	0,04	±	4,0E-03	0,1	Atende
Nitrato / mg N/L	07/07/2021	2,19	±	2,7E-01	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	07/07/2021	0,014	±	6,1E-04	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	12/07/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	06/07/2021	6,8	±	5,0E-01	>5	Atende
pH, in loco	06/07/2021	7,2	±	4,2E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	06/07/2021	117,9	±	1,4E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	08/07/2021	75	±	8,6E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	07/07/2021	0,1	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	08/07/2021	9	±	7,2E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	08/07/2021	84	±	9,7E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	06/07/2021	21,8	±	1,2E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	07/07/2021	9,06	±	8,2E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256797

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 11427 AND 10		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	07/07/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 9528 AND 10			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	15/07/2021	<30	±	6,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	15/07/2021	156,3	±	7,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	20/07/2021	4,4	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	15/07/2021	67,1	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256797

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO^{3-} D
Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO_2^- B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256797

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256797

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Química 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
PROFISSIONAL

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

CONTRATANTE
José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256798

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-423 / ISTQ-2021-397

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
21-07-2021

Data de emissão
02-08-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256798

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
11428	9529	06/07/2021	16:50	Bom	AND11	RIO SANTA BÁRBARA PONTE ITABIRA

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 11428 AND 11			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	06/07/2021	78,5	±	4,6E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	07/07/2021	18	±	2,9E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	07/07/2021	<10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	07/07/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	07/07/2021	26	±	1,4E+00	nd	---
Fósforo total / mg/L P	08/07/2021	0,03	±	2,6E-03	0,1	Atende
Nitrato / mg N/L	07/07/2021	1,01	±	1,2E-01	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	07/07/2021	0,008	±	3,5E-04	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	12/07/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	06/07/2021	7,1	±	5,2E-01	>5	Atende
pH, in loco	06/07/2021	6,5	±	3,8E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	06/07/2021	155,8	±	1,8E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	09/07/2021	38	±	4,4E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	07/07/2021	<0,1	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	09/07/2021	<2	±	1,6E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	09/07/2021	38	±	4,4E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	06/07/2021	18,7	±	1,0E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	07/07/2021	3,19	±	2,9E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256798

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 11428 AND 11		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	07/07/2021	63	29 - 137	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 9529 AND 11			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	15/07/2021	106,6	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	15/07/2021	342,0	±	13,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	15/07/2021	34,2	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	15/07/2021	48,9	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256798

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO^{3-} D
Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO_2^- B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh), in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256798

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 256798

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Química 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
PROFISSIONAL

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia
CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256804

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-423 / ISTQ-2021-397

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
21-07-2021

Data de emissão
02-08-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256804

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
11429	9530	06/07/2021	11:30	Bom	AND24	CÓRREGO DA DERRUBADA A JUSANTE DA BACIA 09

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 11429 AND 24			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	06/07/2021	57,1	±	3,3E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	07/07/2021	12	±	2,0E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	07/07/2021	<10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	07/07/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	07/07/2021	7,2	±	3,9E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	12/07/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	06/07/2021	6,6	±	4,9E-01	>5	Atende
pH, in loco	06/07/2021	7,0	±	4,1E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	06/07/2021	121,8	±	1,4E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	09/07/2021	41	±	4,7E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	07/07/2021	<0,1	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	09/07/2021	<2	±	1,6E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	09/07/2021	41	±	4,7E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	06/07/2021	19,9	±	1,1E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	07/07/2021	1,35	±	1,2E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256804

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 11429 AND 24		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	07/07/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 9530 AND 24			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	15/07/2021	65,0	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	15/07/2021	139,7	±	7,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	15/07/2021	675,0	±	26,0	nd	---
Manganês Total / µg/L	15/07/2021	699,0	±	26,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256804

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256804

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 256804

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Quimica 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC
PROFISSIONAL

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia
CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256805

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-423 / ISTQ-2021-397

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
21-07-2021

Data de emissão
02-08-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256805

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
11430	9531	06/07/2021	15:05	Bom	AND32	VERTEDOURO - SAÍDA DRENO 01

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 11430 AND 32			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	06/07/2021	283	±	1,6E+01	nd	---
Cor Aparente/ uPt	07/07/2021	11	±	1,8E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	07/07/2021	<10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	07/07/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	07/07/2021	27	±	1,4E+00	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	12/07/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	06/07/2021	6,4	±	4,7E-01	>5	Atende
pH, in loco	06/07/2021	7,1	±	4,2E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	06/07/2021	104,3	±	1,2E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	09/07/2021	165	±	1,9E+00	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	09/07/2021	<2	±	1,6E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	09/07/2021	166	±	1,9E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	06/07/2021	19,1	±	1,0E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	07/07/2021	0,91	±	8,2E-02	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256805

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 11430 AND 32		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	07/07/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 9531 AND 32			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	15/07/2021	<30	±	6,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	15/07/2021	34,7	±	7,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	20/07/2021	3,3	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	15/07/2021	28,4	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256805

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256805

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 256805

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Quimica 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável Técnico

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia

CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256806

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-423 / ISTQ-2021-397

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
21-07-2021

Data de emissão
02-08-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256806

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
11431	9532	06/07/2021	15:25	Bom	AND33	VERTEDOURO - SAÍDA DRENO 02

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 11431 AND 33			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	06/07/2021	43,7	±	2,5E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	07/07/2021	12	±	2,0E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	07/07/2021	10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	07/07/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	07/07/2021	11	±	5,8E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	12/07/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	06/07/2021	6,8	±	5,0E-01	>5	Atende
pH, in loco	06/07/2021	7,2	±	4,3E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh), in loco / mV	06/07/2021	123,5	±	1,4E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	09/07/2021	26	±	3,0E-01	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	09/07/2021	2	±	1,6E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	09/07/2021	28	±	3,2E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	06/07/2021	16,7	±	9,1E-02	nd	---
Turbidez/ NTU	07/07/2021	1,10	±	9,9E-02	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256806

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 11431 AND 33		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	07/07/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 9532 AND 33			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	15/07/2021	52,9	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	15/07/2021	67,4	±	7,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	20/07/2021	<3	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	15/07/2021	3,4	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256806

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256806

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 256806

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Quimica 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC
PROFISSIONAL

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia
CONTRATANTE

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256814

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) No: ISTMA-2021-423/ ISTQ-2021-397

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
03-08-2021

Data de emissão
04-08-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256814

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
12423	9958	22/07/2021	12:00	Bom	AND48	PONTO A JUSANTE DA NOVA UTM

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 12423 AND 48			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	23/07/2021	105	±	6,1E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	23/07/2021	<10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	22/07/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	27/07/2021	<5,0	±	2,7E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	29/07/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	22/07/2021	10,2	±	7,4E-01	>5	Atende
pH, in loco	22/07/2021	7,2	±	4,2E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	22/07/2021	85,0	±	9,9E-01	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	29/07/2021	43	±	5,0E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	23/07/2021	<0,1	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	29/07/2021	43	±	5,0E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	22/07/2021	17,8	±	9,7E-02	nd	---
Turbidez/ NTU	23/07/2021	1,36	±	1,2E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256814

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 12423 AND 48		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	23/07/2021	490	150 - 1500	1000	Não atende
Coliformes totais, NMP/100mL	23/07/2021	330	100 - 1000	nd	---

nd: limite não definido pela legislação.

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 9958 AND 48			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	29/07/2021	44,2	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	29/07/2021	44,4	±	7,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	29/07/2021	7,7	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	29/07/2021	9,6	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256814

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	SMEWW 9221 B
Coliformes totais, NMP/100mL	SMEWW 9221 B
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256814

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 256814

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Quimica 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável Técnico

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia

CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257403

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-495 / ISTQ-2021-475

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
25-08-2021

Data de emissão
25-08-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257403

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
13389	10452	10/08/2021	08:00	Bom	AND01	RIO SANTA BÁRBARA A MONTANTE DA MINA DO ANDRADE

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 13389 AND 01			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	10/08/2021	79,6	±	5,4E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	12/08/2021	17	±	2,8E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	11/08/2021	12	±	2,0E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	11/08/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	17/08/2021	5,2	±	2,8E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	17/08/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	10/08/2021	8,1	±	4,4E-01	>5	Atende
pH, in loco	10/08/2021	7,1	±	4,8E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	10/08/2021	122,8	±	5,6E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	17/08/2021	56	±	5,5E+00	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	11/08/2021	<0,1	±	1,1E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	17/08/2021	<2	±	1,6E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	17/08/2021	56	±	5,5E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	10/08/2021	17,8	±	7,1E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	11/08/2021	2,24	±	1,4E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257403

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 13389 AND 01		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	11/08/2021	110	35 - 260	1000	Atende
Coliformes totais, NMP/100mL	11/08/2021	<1	0 - 4	nd	---
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	11/08/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 10452 AND 01			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	23/08/2021	47,1	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	23/08/2021	155,1	±	7,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	23/08/2021	22,0	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	23/08/2021	41,7	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257403

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	SMEWW 9221 E
Coliformes totais, NMP/100mL	SMEWW 9223B
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257403

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257403

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Química 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
PROFISSIONAL

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Pesquisador em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

CONTRATANTE
José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257404

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-495 / ISTQ-2021-475

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
25-08-2021

Data de emissão
25-08-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257404

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
13391	10454	10/08/2021	11:40	Bom	AND05	CÓRREGO DA BIQUINHA A JUSANTE DAS PILHAS

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 13391 AND 05			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	10/08/2021	71,5	±	4,8E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	12/08/2021	31	±	5,1E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	11/08/2021	13	±	2,1E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	11/08/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	17/08/2021	7,7	±	4,1E-01	nd	---
Fósforo total / mg/L P	17/08/2021	0,04	±	4,1E-03	0,1	Atende
Nitrato / mg N/L	12/08/2021	0,48	±	2,3E-02	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	12/08/2021	0,006	±	2,6E-04	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	17/08/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	10/08/2021	8,5	±	4,6E-01	>5	Atende
pH, in loco	10/08/2021	7,6	±	5,2E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	10/08/2021	20,6	±	9,4E-01	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	17/08/2021	47	±	4,7E+00	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	17/08/2021	3	±	2,4E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	17/08/2021	50	±	5,0E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	10/08/2021	21,3	±	8,5E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	11/08/2021	8,58	±	5,4E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257404

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 13391 AND 05		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	11/08/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 10454 AND 05			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	23/08/2021	189,3	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	23/08/2021	1232,7	±	36,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	23/08/2021	778,0	±	26,0	nd	--
Manganês Total / µg/L	23/08/2021	848,9	±	26,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257404

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO^{3-} D
Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO_2^- B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh), in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257404

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6
Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257404

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Química 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC
PROFISSIONAL

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia
CONTRATANTE

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257405

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-495 / ISTQ-2021-475

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
25-08-2021

Data de emissão
25-08-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257405

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
13392	10455	10/08/2021	09:40	Bom	AND06	CÓRREGO DO VALE DO SOL A JUSANTE DA PDE03

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 13392 AND 06			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	10/08/2021	209	±	1,4E+01	nd	---
Cor Aparente/ uPt	12/08/2021	<10	±	1,6E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	11/08/2021	<10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	11/08/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	17/08/2021	5,2	±	2,8E-01	nd	---
Fósforo total / mg/L P	17/08/2021	0,03	±	2,9E-03	0,1	Atende
Nitrato / mg N/L	12/08/2021	0,19	±	9,1E-03	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	12/08/2021	0,001	±	5,2E-05	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	17/08/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	10/08/2021	8,3	±	4,5E-01	>5	Atende
pH, in loco	10/08/2021	7,2	±	4,9E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	10/08/2021	85,9	±	3,9E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	17/08/2021	125	±	1,2E+01	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	17/08/2021	14	±	1,1E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	17/08/2021	139	±	1,4E+01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	10/08/2021	17,6	±	7,1E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	11/08/2021	<0,50	±	3,2E-02	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257405

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 13392 AND 06		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	11/08/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 10455 AND 06			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	23/08/2021	<30	±	6,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	23/08/2021	37,0	±	7,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	23/08/2021	48,6	±	1,3	nd	--
Manganês Total / µg/L	23/08/2021	50,2	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257405

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO^{3-} D
Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO_2^- B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257405

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257405

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Quimica 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC
PROFISSIONAL

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia
CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257406

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-495 / ISTQ-2021-475

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
25-08-2021

Data de emissão
25-08-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257406

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
13393	10456	10/08/2021	10:00	Bom	AND07	CÓRREGO DA DERRUBADA A MONTANTE DA PDE02

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 13393 AND 07			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	10/08/2021	150	±	1,0E+01	nd	---
Cor Aparente/ uPt	12/08/2021	26	±	4,3E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	11/08/2021	11	±	1,8E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	11/08/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	17/08/2021	6,1	±	3,2E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	17/08/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	10/08/2021	8,7	±	4,7E-01	>5	Atende
pH, in loco	10/08/2021	7,5	±	5,1E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh), in loco / mV	10/08/2021	122,9	±	5,6E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	16/08/2021	37	±	3,7E+00	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	11/08/2021	<0,1	±	1,1E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	16/08/2021	<2	±	1,6E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	16/08/2021	38	±	3,8E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	10/08/2021	19,9	±	8,0E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	11/08/2021	2,49	±	1,6E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257406

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 13393 AND 07		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	11/08/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 10456 AND 07			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	23/08/2021	<30	±	6,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	23/08/2021	228,0	±	13,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	23/08/2021	<3	±	1,3	nd	--
Manganês Total / µg/L	23/08/2021	156,5	±	1,3	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257406

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257406

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 257406

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Química 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
PROFISSIONAL

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia
CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257407

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

CRL 0195

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-495 / ISTQ-2021-475

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
25-08-2021

Data de emissão
25-08-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257407

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
13394	10457	10/08/2021	11:00	Bom	AND09	CÓRREGO DA FUMAÇA A MONTANTE DO LIXÃO E JUSANTE DA PDE06

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 13394 AND 09			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	10/08/2021	185	±	1,2E+01	nd	---
Cor Aparente/ uPt	12/08/2021	332	±	5,4E+01	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	11/08/2021	33	±	5,4E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	11/08/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	17/08/2021	<5,0	±	2,7E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	17/08/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	10/08/2021	5,9	±	3,2E-01	>5	Atende
pH, in loco	10/08/2021	6,7	±	4,6E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	10/08/2021	-53,2	±	-2,4E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	17/08/2021	75	±	7,4E+00	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	11/08/2021	<0,1	±	1,1E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	17/08/2021	33	±	2,7E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	17/08/2021	108	±	1,1E+01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	10/08/2021	23,1	±	9,3E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	11/08/2021	62,6	±	4,0E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257407

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 13394 AND 09		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	11/08/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 10457 AND 09			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	23/08/2021	16560,0	±	180,0	300	Não atende
Ferro Total / µg/L	23/08/2021	21200,0	±	180,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	23/08/2021	4420,0	±	50,0	nd	--
Manganês Total / µg/L	23/08/2021	5041,0	±	50,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257407

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257407

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 257407

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Química 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
PROFISSIONAL

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia
CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257408

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0195

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-495 / ISTQ-2021-475

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
25-08-2021

Data de emissão
25-08-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257408

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
13395	10458	10/08/2021	12:00	Bom	AND10	CÓRREGO DA BIQUINHA A MONTANTE DA AM

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 13395 AND 10			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	10/08/2021	235	±	1,6E+01	nd	---
Cor Aparente/ uPt	12/08/2021	69	±	1,1E+01	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	11/08/2021	21	±	3,4E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	11/08/2021	2,6	±	1,0E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	17/08/2021	7,7	±	4,1E-01	nd	---
Fósforo total / mg/L P	17/08/2021	0,29	±	2,8E-02	0,1	Não atende
Nitrato / mg N/L	12/08/2021	1,34	±	6,4E-02	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	12/08/2021	0,021	±	8,9E-04	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	17/08/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	10/08/2021	8,2	±	4,5E-01	>5	Atende
pH, in loco	10/08/2021	8,3	±	5,7E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	10/08/2021	33,0	±	1,5E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	17/08/2021	89	±	8,8E+00	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	11/08/2021	<0,1	±	1,1E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	17/08/2021	4	±	3,2E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	17/08/2021	93	±	9,2E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	10/08/2021	21,9	±	8,8E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	11/08/2021	14,3	±	9,0E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257408

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 13395 AND 10		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	11/08/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 10458 AND 10			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	23/08/2021	51,7	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	23/08/2021	184,7	±	7,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	23/08/2021	<3	±	1,3E-03	nd	--
Manganês Total / µg/L	23/08/2021	42,1	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257408

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO^{3-} D
Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO_2^- B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257408

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257408

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Química 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC
PROFISSIONAL

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia
CONTRATANTE

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257409

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-495 / ISTQ-2021-475

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
25-08-2021

Data de emissão
25-08-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257409

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
13396	10459	10/08/2021	14:40	Bom	AND11	RIO SANTA BÁRBARA PONTE ITABIRA

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 13396 AND 11			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	10/08/2021	76,0	±	5,1E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	12/08/2021	15	±	2,5E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	11/08/2021	13	±	2,1E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	11/08/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	17/08/2021	<5,0	±	2,7E-01	nd	---
Fósforo total / mg/L P	17/08/2021	0,11	±	1,1E-02	0,1	Inconclusivo
Nitrato / mg N/L	12/08/2021	1,34	±	6,3E-02	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	12/08/2021	0,006	±	2,4E-04	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	17/08/2021	23	±	1,2E+00	virtualmente ausente	Não atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	10/08/2021	8,8	±	4,8E-01	>5	Atende
pH, in loco	10/08/2021	6,8	±	4,7E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	10/08/2021	67,3	±	3,1E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	17/08/2021	55	±	5,4E+00	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	11/08/2021	<0,1	±	1,1E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	17/08/2021	5	±	4,0E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	17/08/2021	60	±	5,9E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	10/08/2021	20,6	±	8,3E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	11/08/2021	2,49	±	1,6E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257409

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 13396 AND 11		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	11/08/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 10459 AND 11			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	23/08/2021	64,5	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	23/08/2021	157,2	±	7,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	23/08/2021	15,0	±	1,3	nd	--
Manganês Total / µg/L	23/08/2021	31,8	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257409

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO^{3-} D
Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO_2^- B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257409

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 257409

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Química 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC
PROFISSIONAL

CONTRATANTE
José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257413

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-495 / ISTQ-2021-475

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
25-08-2021

Data de emissão
25-08-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257413

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
13397	10460	10/08/2021	11:20	Bom	AND24	CÓRREGO DA DERRUBADA A JUSANTE DA BACIA 09

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 13397 AND 24			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	10/08/2021	56,3	±	3,8E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	12/08/2021	17	±	2,8E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	11/08/2021	<10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	11/08/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	17/08/2021	<5,0	±	2,7E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	17/08/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	10/08/2021	8,4	±	4,6E-01	>5	Atende
pH, in loco	10/08/2021	7,4	±	5,0E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	10/08/2021	27,2	±	1,2E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	17/08/2021	47	±	4,7E+00	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	11/08/2021	<0,1	±	1,1E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	17/08/2021	<2	±	1,6E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	17/08/2021	47	±	4,7E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	10/08/2021	20,1	±	8,1E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	11/08/2021	3,48	±	2,2E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257413

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 13397 AND 24		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	11/08/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 10460 AND 24			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	23/08/2021	75,3	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	23/08/2021	118,1	±	7,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	23/08/2021	20,94	±	0,0013	nd	---
Manganês Total / µg/L	23/08/2021	155,0	±	1,3	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257413

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257413

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 257413

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Quimica 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável Técnico

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia

CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257414

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

CRL 0195

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-495 / ISTQ-2021-475

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
25-08-2021

Data de emissão
25-08-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257414

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
13398	10461	10/08/2021	13:40	Bom	AND32	VERTEDOURO - SAÍDA DRENO 01

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 13398 AND 32			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	10/08/2021	288	±	1,9E+01	nd	---
Cor Aparente/ uPt	12/08/2021	12	±	2,0E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	11/08/2021	<10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	11/08/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	17/08/2021	<5,0	±	2,7E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	17/08/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	10/08/2021	8,5	±	4,6E-01	>5	Atende
pH, in loco	10/08/2021	8,5	±	5,8E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	10/08/2021	75,5	±	3,4E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	16/08/2021	145	±	1,4E+01	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	16/08/2021	35	±	2,8E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	16/08/2021	180	±	1,8E+01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	10/08/2021	19,7	±	7,9E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	11/08/2021	2,04	±	1,3E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257414

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 13398 AND 32		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	11/08/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 10461 AND 32			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	23/08/2021	<30	±	6,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	23/08/2021	39,2	±	7,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	23/08/2021	14,5	±	1,3	nd	--
Manganês Total / µg/L	23/08/2021	19,3	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257414

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257414

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 257414

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Quimica 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC
PROFISSIONAL

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia
CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257415

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-495/ ISTQ-2021-475

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
25-08-2021

Data de emissão
25-08-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257415

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
13399	10462	10/08/2021	14:10	Bom	AND33	VERTEDOURO - SAÍDA DRENO 02

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 13399 AND 33			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	10/08/2021	47,8	±	3,2E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	12/08/2021	14	±	2,3E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	11/08/2021	13	±	2,1E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	11/08/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	17/08/2021	<5,0	±	2,7E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	17/08/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	10/08/2021	8,6	±	4,7E-01	>5	Atende
pH, in loco	10/08/2021	5,8	±	3,9E-01	6,0 a 9,0	Inconclusivo
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	10/08/2021	31,4	±	1,4E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	16/08/2021	25	±	2,5E+00	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	16/08/2021	3	±	2,4E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	16/08/2021	28	±	2,8E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	10/08/2021	17,5	±	7,0E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	11/08/2021	1,10	±	6,9E-02	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257415

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 13399 AND 33		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	11/08/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 10462 AND 33			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	23/08/2021	63,4	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	23/08/2021	98,1	±	7,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	23/08/2021	<3	±	1,3	nd	--
Manganês Total / µg/L	23/08/2021	<3	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257415

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não é possível declarar conformidade frente às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008, embora o resultado do ensaio pH, in loco esteja abaixo do limite.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257415

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 257415

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Quimica 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável Técnico

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia

CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257423

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) No: ISTMA-2021-495/ ISTQ-2021-475

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
25-08-2021

Data de emissão
25-08-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257423

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
13400	10463	10/08/2021	13:20	Bom	AND48	PONTO A JUSANTE DA NOVA UTM

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 13400 AND 48			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	10/08/2021	73,2	±	4,9E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	11/08/2021	<10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	11/08/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	17/08/2021	<5,0	±	2,7E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	17/08/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	10/08/2021	8,5	±	4,6E-01	>5	Atende
pH, in loco	10/08/2021	7,4	±	5,0E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	10/08/2021	51,2	±	2,3E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	17/08/2021	53	±	5,2E+00	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	11/08/2021	<0,1	±	1,1E-02	nd	---
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	17/08/2021	54	±	5,3E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	10/08/2021	19,5	±	7,8E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	11/08/2021	1,14	±	7,2E-02	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257423

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 13400 AND 48		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	11/08/2021	<1,8	0 - 6,8	1000	Atende
Coliformes totais, NMP/100mL	11/08/2021	40	7 - 120	nd	---

nd: limite não definido pela legislação.

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 10463 AND 48			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	23/08/2021	<30	±	6,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	23/08/2021	40,9	±	7,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	23/08/2021	<3	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	23/08/2021	<3	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257423

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	SMEWW 9221 E
Coliformes totais, NMP/100mL	SMEWW 9221 B
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257423

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257423

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Química 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC
PROFISSIONAL

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia
CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257440

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS

CRL 0195

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) No: ISTMA-2021-495

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão	Data de emissão
25-08-2021	25-08-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257440

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
				Ponto	Descrição
13401	10/08/2021	10:30	Bom	PDE 06 - Dreno 1	Dreno de Fundo 01-PDE06

2 Resultados

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 13401 PDE 06 - Dreno 1			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	10/08/2021	194	±	1,3E+01	nd	---
pH, in loco	10/08/2021	6,6	±	4,5E-01	6,0 a 9,0	Atende
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	13/08/2021	70	±	6,9E+00	500	Atende
Turbidez/ NTU	11/08/2021	85,7	±	5,4E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257440

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 257440

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Quimica 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
PROFISSIONAL

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

CONTRATANTE
José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257441

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS

CRL 0195

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) No: ISTMA-2021-495

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão	Data de emissão
25-08-2021	25-08-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257441

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
				Ponto	Descrição
13402	10/08/2021	10:50	Bom	PDE 06 - Dreno 2	Dreno de Fundo 02-PDE06

2 Resultados

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 13402 PDE 06 - Dreno 2			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	10/08/2021	192	±	1,3E+01	nd	---
pH, in loco	10/08/2021	6,6	±	4,5E-01	6,0 a 9,0	Atende
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	13/08/2021	70	±	6,9E+00	500	Atende
Turbidez/ NTU	11/08/2021	90,1	±	5,7E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257441

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257441

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Quimica 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC
PROFISSIONAL

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia
CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258005

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-578 / ISTQ-2021-558

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
16-09-2021

Data de emissão
16-09-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258005

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
14811	12137	01/09/2021	08:00	Bom	AND01	RIO SANTA BÁRBARA A MONTANTE DA MINA DO ANDRADE

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 14811 AND 01			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	01/09/2021	78,9	±	5,3E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	02/09/2021	15	±	2,5E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	02/09/2021	11	±	1,8E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	02/09/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	03/09/2021	12	±	6,3E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	06/09/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	01/09/2021	7,7	±	4,2E-01	>5	Atende
pH, in loco	01/09/2021	6,9	±	4,7E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	01/09/2021	105,4	±	4,8E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	08/09/2021	44	±	4,4E+00	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	03/09/2021	<0,1	±	1,1E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	08/09/2021	11	±	8,8E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	08/09/2021	55	±	5,4E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	01/09/2021	19,0	±	7,6E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	03/09/2021	2,33	±	1,5E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258005

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 14811 AND 01		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	02/09/2021	490	150 - 1500	1000	Não atende
Coliformes totais, NMP/100mL	02/09/2021	61	23 - 121	nd	---
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	02/09/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 12137 AND 01			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	14/09/2021	52,3	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	14/09/2021	301,0	±	13,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	14/09/2021	60,6	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	14/09/2021	90,3	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258005

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	SMEWW 9221 E
Coliformes totais, NMP/100mL	SMEWW 9223B
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258005

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 258005

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Química 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
PROFISSIONAL

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Pesquisadora em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia
CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258006

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-578 / ISTQ-2021-558

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
16-09-2021

Data de emissão
16-09-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258006

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
14813	12138	01/09/2021	11:00	Bom	AND05	CÓRREGO DA BIQUINHA A JUSANTE DAS PILHAS

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 14813 AND 05			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	01/09/2021	64,9	±	4,4E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	02/09/2021	31	±	5,1E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	02/09/2021	15	±	2,5E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	02/09/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	03/09/2021	14	±	7,7E-01	nd	---
Fósforo total / mg/L P	09/09/2021	0,02	±	2,1E-03	0,1	Atende
Nitrato / mg N/L	03/09/2021	0,45	±	2,5E-02	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	03/09/2021	0,002	±	1,0E-04	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	06/09/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	01/09/2021	8,2	±	4,4E-01	>5	Atende
pH, in loco	01/09/2021	6,8	±	4,6E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	01/09/2021	45,5	±	2,1E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	08/09/2021	53	±	5,2E+00	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	08/09/2021	2	±	1,6E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	08/09/2021	55	±	5,4E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	01/09/2021	20,6	±	8,3E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	03/09/2021	6,23	±	3,9E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258006

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 14813 AND 05		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	02/09/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 12138 AND 05			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	14/09/2021	235,0	±	13,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	14/09/2021	959,0	±	36,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	14/09/2021	632,0	±	26,0	nd	--
Manganês Total / µg/L	14/09/2021	729,0	±	26,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258006

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO^{3-} D
Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO_2^- B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh), in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258006

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6
Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 258006

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Química 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773760008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
PROFISSIONAL

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

CONTRATANTE
José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258007

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-578 / ISTQ-2021-558

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
16-09-2021

Data de emissão
16-09-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258007

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
14814	12139	01/09/2021	09:00	Bom	AND06	CÓRREGO DO VALE DO SOL A JUSANTE DA PDE03

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 14814 AND 06			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	01/09/2021	193	±	1,3E+01	nd	---
Cor Aparente/ uPt	02/09/2021	18	±	2,9E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	02/09/2021	<10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	02/09/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	03/09/2021	22	±	1,2E+00	nd	---
Fósforo total / mg/L P	09/09/2021	0,06	±	5,8E-03	0,1	Atende
Nitrato / mg N/L	03/09/2021	0,18	±	1,0E-02	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	03/09/2021	<0,001	±	4,3E-05	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	06/09/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	01/09/2021	8,1	±	4,4E-01	>5	Atende
pH, in loco	01/09/2021	6,5	±	4,4E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	01/09/2021	97,0	±	4,4E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	08/09/2021	147	±	1,5E+01	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	08/09/2021	<2	±	1,6E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	08/09/2021	147	±	1,5E+01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	01/09/2021	18,7	±	7,5E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	03/09/2021	1,35	±	8,5E-02	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258007

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 14814 AND 06		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	11/08/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 12139 AND 06			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	14/09/2021	<30	±	6,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	14/09/2021	205,1	±	7,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	14/09/2021	53,3	±	1,3	nd	--
Manganês Total / µg/L	14/09/2021	59,3	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258007

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO^{3-} D
Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO_2^- B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258007

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 258007

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Quimica 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável Técnico
Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

CONTRATANTE
José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258008

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-578 / ISTQ-2021-558

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
16-09-2021

Data de emissão
16-09-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258008

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
14815	12140	01/09/2021	09:20	Bom	AND07	CÓRREGO DA DERRUBADA A MONTANTE DA PDE02

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 14815 AND 07			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	01/09/2021	74,3	±	5,0E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	02/09/2021	21	±	3,4E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	02/09/2021	<10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	02/09/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	03/09/2021	<5,0	±	2,7E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	06/09/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	01/09/2021	8,0	±	4,3E-01	>5	Atende
pH, in loco	01/09/2021	6,6	±	4,5E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh), in loco / mV	01/09/2021	85,5	±	3,9E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	08/09/2021	46	±	4,6E+00	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	03/09/2021	<0,1	±	1,1E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	08/09/2021	<2	±	1,6E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	08/09/2021	47	±	4,7E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	01/09/2021	19,8	±	7,9E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	03/09/2021	1,49	±	9,4E-02	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258008

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 14815 AND 07		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	02/09/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 12140 AND 07			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	14/09/2021	44,0	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	14/09/2021	121,3	±	7,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	14/09/2021	20,3	±	1,3	nd	--
Manganês Total / µg/L	14/09/2021	80,3	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258008

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258008

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 258008

Folha: 6/6

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Quimica 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC
PROFISSIONAL

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia
CONTRATANTE

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258009

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

CRL 0195

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-578 / ISTQ-2021-558

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
16-09-2021

Data de emissão
16-09-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258009

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
14816	12141	01/09/2021	09:40	Bom	AND09	CÓRREGO DA FUMAÇA A MONTANTE DO LIXÃO E JUSANTE DA PDE06

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 14816 AND 09			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	01/09/2021	198	±	1,3E+01	nd	---
Cor Aparente/ uPt	02/09/2021	202	±	3,3E+01	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	02/09/2021	11	±	1,8E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	02/09/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	03/09/2021	19	±	1,0E+00	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	06/09/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	01/09/2021	5,5	±	3,0E-01	>5	Atende
pH, in loco	01/09/2021	6,4	±	4,3E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	01/09/2021	-21,6	±	-9,8E-01	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	08/09/2021	83	±	8,2E+00	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	03/09/2021	0,1	±	1,1E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	08/09/2021	27	±	2,2E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	08/09/2021	110	±	1,1E+01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	01/09/2021	23,4	±	9,4E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	03/09/2021	197	±	1,2E+01	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258009

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 14816 AND 09		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	02/09/2021	20	03 - 71	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 12141 AND 09			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	14/09/2021	16000,0	±	180,0	300	Não atende
Ferro Total / µg/L	14/09/2021	21820,0	±	180,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	14/09/2021	4494,0	±	50,0	nd	--
Manganês Total / µg/L	14/09/2021	4890,0	±	50,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258009

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258009

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 258009

Folha: 6/6

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Quimica 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC
PROFISSIONAL

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia
CONTRATANTE

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258010

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0195

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-578 / ISTQ-2021-558

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
16-09-2021

Data de emissão
16-09-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258010

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
14817	12142	01/09/2021	14:20	Bom	AND10	CÓRREGO DA BIQUINHA A MONTANTE DA AM

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 14817 AND 10			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	01/09/2021	174	±	1,2E+01	nd	---
Cor Aparente/ uPt	02/09/2021	34	±	5,6E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	02/09/2021	14	±	2,3E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	02/09/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	03/09/2021	11	±	5,7E-01	nd	---
Fósforo total / mg/L P	09/09/2021	0,03	±	3,1E-03	0,1	Atende
Nitrato / mg N/L	03/09/2021	1,06	±	5,9E-02	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	03/09/2021	0,042	±	1,8E-03	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	06/09/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	01/09/2021	7,8	±	4,2E-01	>5	Atende
pH, in loco	01/09/2021	7,2	±	4,9E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	01/09/2021	70,1	±	3,2E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	08/09/2021	99	±	9,8E+00	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	03/09/2021	<0,1	±	1,1E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	08/09/2021	2	±	1,6E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	08/09/2021	101	±	1,0E+01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	01/09/2021	20,1	±	8,1E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	03/09/2021	8,46	±	5,3E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258010

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 14817 AND 10		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	02/09/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 12142 AND 10			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	14/09/2021	64,2	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	14/09/2021	159,4	±	7,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	14/09/2021	61,1	±	1,3	nd	--
Manganês Total / µg/L	14/09/2021	70,5	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258010

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO^{3-} D
Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO_2^- B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258010

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258010

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Química 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
PROFISSIONAL

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Pesquisadora em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia
CONTRATANTE

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258011

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-578 / ISTQ-2021-558

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
16-09-2021

Data de emissão
16-09-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258011

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
14818	12143	01/09/2021	15:00	Bom	AND11	RIO SANTA BÁRBARA PONTE ITABIRA

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 14818 AND 11			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	01/09/2021	78,5	±	5,3E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	02/09/2021	18	±	2,9E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	02/09/2021	13	±	2,1E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	02/09/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	03/09/2021	18	±	9,5E-01	nd	---
Fósforo total / mg/L P	09/09/2021	0,03	±	3,0E-03	0,1	Atende
Nitrato / mg N/L	03/09/2021	0,54	±	3,0E-02	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	03/09/2021	0,039	±	1,7E-03	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	06/09/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	01/09/2021	8,3	±	4,5E-01	>5	Atende
pH, in loco	01/09/2021	7,8	±	5,3E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	01/09/2021	66,9	±	3,0E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	08/09/2021	47	±	4,7E+00	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	03/09/2021	<0,1	±	1,1E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	08/09/2021	18	±	1,4E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	08/09/2021	65	±	6,4E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	01/09/2021	21,8	±	8,7E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	03/09/2021	3,40	±	2,1E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258011

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 14818 AND 11		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	02/09/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 12143 AND 11			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	14/09/2021	62,8	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	14/09/2021	178,0	±	7,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	14/09/2021	26,7	±	1,3	nd	--
Manganês Total / µg/L	14/09/2021	48,4	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258011

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO^{3-} D
Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO_2^- B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258011

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258011

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Química 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
PROFISSIONAL

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

CONTRATANTE
José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258017

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-578 / ISTQ-2021-558

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
16-09-2021

Data de emissão
16-09-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258017

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
14819	12144	01/09/2021	10:00	Bom	AND24	CÓRREGO DA DERRUBADA A JUSANTE DA BACIA 09

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 14819 AND 24			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	01/09/2021	58,8	±	4,0E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	02/09/2021	18	±	2,9E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	02/09/2021	10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	02/09/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	03/09/2021	6,6	±	3,6E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	06/09/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	01/09/2021	8,0	±	4,4E-01	>5	Atende
pH, in loco	01/09/2021	6,8	±	4,6E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	01/09/2021	39,9	±	1,8E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	08/09/2021	42	±	4,2E+00	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	03/09/2021	<0,1	±	1,1E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	08/09/2021	13	±	1,0E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	08/09/2021	55	±	5,4E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	01/09/2021	20,2	±	8,1E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	03/09/2021	7,97	±	5,0E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258017

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 14819 AND 24		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	02/09/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 12144 AND 24			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	14/09/2021	94,4	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	14/09/2021	278,0	±	13,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	14/09/2021	87,30	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	14/09/2021	163,3	±	1,3	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258017

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258017

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 258017

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Quimica 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC
PROFISSIONAL

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia
CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258018

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-578 / ISTQ-2021-558

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
16-09-2021

Data de emissão
16-09-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258018

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
14820	12145	01/09/2021	11:40	Bom	AND32	VERTEDOURO - SAÍDA DRENO 01

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 14820 AND 32			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	01/09/2021	286	±	1,9E+01	nd	---
Cor Aparente/ uPt	02/09/2021	10	±	1,6E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	02/09/2021	<10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	02/09/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	03/09/2021	21	±	1,1E+00	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	06/09/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	01/09/2021	8,1	±	4,4E-01	>5	Atende
pH, in loco	01/09/2021	8,0	±	5,4E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	01/09/2021	60,9	±	2,8E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	08/09/2021	185	±	1,8E+01	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	08/09/2021	4	±	3,2E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	08/09/2021	189	±	1,9E+01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	01/09/2021	19,7	±	7,9E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	03/09/2021	0,82	±	5,2E-02	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258018

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 14820 AND 32		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	02/09/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 12145 AND 32			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	14/09/2021	<30	±	6,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	14/09/2021	39,2	±	7,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	15/09/2021	<3	±	1,3	nd	--
Manganês Total / µg/L	14/09/2021	16,3	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258018

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258018

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 258018

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Quimica 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável Técnico
Zenilde das Graças Guimarães Viola
Pesquisador em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

CONTRATANTE
José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258019

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-578 / ISTQ-2021-558

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
16-09-2021

Data de emissão
16-09-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258019

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
14821	12146	01/09/2021	11:20	Bom	AND33	VERTEDOURO - SAÍDA DRENO 02

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 14821 AND 33			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	01/09/2021	48,5	±	3,3E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	02/09/2021	15	±	2,5E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	02/09/2021	13	±	2,1E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	02/09/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	03/09/2021	<5,0	±	2,7E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	06/09/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	01/09/2021	7,9	±	4,3E-01	>5	Atende
pH, in loco	01/09/2021	7,3	±	5,0E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	01/09/2021	59,0	±	2,7E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	08/09/2021	50	±	5,0E+00	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	08/09/2021	<2	±	1,6E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	08/09/2021	50	±	5,0E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	01/09/2021	18,4	±	7,4E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	03/09/2021	1,00	±	6,3E-02	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258019

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 14821 AND 33		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	02/09/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 12146 AND 33			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	14/09/2021	90,4	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	14/09/2021	119,1	±	7,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	15/09/2021	<3	±	1,3	nd	--
Manganês Total / µg/L	14/09/2021	9,1	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258019

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258019

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 258019

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Química 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC
PROFISSIONAL

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia
CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258027

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) No: ISTMA-2021-578 / ISTQ-2021-558

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
16-09-2021

Data de emissão
16-09-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258027

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
14822	12147	01/09/2021	14:00	Bom	AND48	PONTO A JUSANTE DA NOVA UTM

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº14822 AND 48			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	01/09/2021	65,8	±	4,4E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	02/09/2021	<10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	02/09/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	03/09/2021	23	±	1,2E+00	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	06/09/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	01/09/2021	8,1	±	4,4E-01	>5	Atende
pH, in loco	01/09/2021	7,6	±	5,2E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	01/09/2021	58,2	±	2,6E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	08/09/2021	65	±	6,4E+00	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	03/09/2021	<0,1	±	1,1E-02	nd	---
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	08/09/2021	65	±	6,4E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	01/09/2021	20,2	±	8,1E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	03/09/2021	1,03	±	6,5E-02	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258027

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 14822 AND 48		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	02/09/2021	<1,8	0 - 6,8	1000	Atende
Coliformes totais, NMP/100mL	02/09/2021	<1,8	0 - 6,8	nd	---

nd: limite não definido pela legislação.

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 12147 AND 48			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	14/09/2021	78,3	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	14/09/2021	105,2	±	7,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	15/09/2021	7,8	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	14/09/2021	11,1	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258027

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	SMEWW 9221 E
Coliformes totais, NMP/100mL	SMEWW 9221 B
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258027

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 258027

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Quimica 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável Técnico
Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

CONTRATANTE
José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258483

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0195

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-661/ISTQ-2021-625

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
21-10-2021

Data de emissão
21-10-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258483

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
16727	13756	06/10/2021	08:00	Nublado	AND01	RIO SANTA BÁRBARA A MONTANTE DA MINA DO ANDRADE

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 16727 AND 01			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	06/10/2021	92,0	±	6,2E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	08/10/2021	34	±	5,6E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	08/10/2021	17	±	2,8E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	07/10/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	08/10/2021	12	±	6,2E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	18/10/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	06/10/2021	6,3	±	3,4E-01	>5	Atende
pH, in loco	06/10/2021	6,5	±	4,4E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	06/10/2021	49,8	±	2,3E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	13/10/2021	49	±	4,9E+00	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	08/10/2021	<0,1	±	1,1E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	13/10/2021	18	±	1,4E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	13/10/2021	67	±	6,6E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	06/10/2021	22,7	±	9,1E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	08/10/2021	6,10	±	3,9E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258483

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 16727 AND 01		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	07/10/2021	330	100 - 1000	1000	Atende
Coliformes totais, NMP/100mL	07/10/2021	>2420	1440 - ∞	nd	---
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	07/10/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 13756 AND 01			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	18/10/2021	87,9	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	18/10/2021	182,5	±	7,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	18/10/2021	153,9	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	18/10/2021	180,5	±	1,3	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258483

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	SMEWW 9221 E
Coliformes totais, NMP/100mL	SMEWW 9223B
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258483

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Chuvas nas últimas 24 horas antecedentes a amostragem.

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 9.0, de 20-09-2021.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 258483

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Química 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável Técnica

Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

CONTRATANTE
José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258484

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0195

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-661/ISTQ-2021-625

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
21-10-2021

Data de emissão
21-10-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258484

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
16729	13757	06/10/2021	14:40	Nublado	AND05	CÓRREGO DA BIQUINHA A JUSANTE DAS PILHAS

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 16729 AND 05			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	06/10/2021	109	±	7,3E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	08/10/2021	37	±	6,0E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	08/10/2021	14	±	2,3E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	07/10/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	08/10/2021	7,4	±	4,0E-01	nd	---
Fósforo total / mg/L P	08/10/2021	0,07	±	7,0E-03	0,1	Atende
Nitrato / mg N/L	08/10/2021	3,02	±	1,7E-01	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	08/10/2021	0,035	±	1,5E-03	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	18/10/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	06/10/2021	7,0	±	3,8E-01	>5	Atende
pH, in loco	06/10/2021	7,3	±	5,0E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	06/10/2021	48,2	±	2,2E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	13/10/2021	67	±	6,6E+00	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	13/10/2021	<2	±	1,6E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	13/10/2021	68	±	6,7E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	06/10/2021	20,6	±	8,3E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	08/10/2021	17,5	±	1,1E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258484

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 16729 AND 05		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	07/10/2021	36	24 - 53	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 13757 AND 05			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	18/10/2021	123,9	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	18/10/2021	367,2	±	13,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	18/10/2021	278,5	±	26,0	nd	---
Manganês Total / µg/L	18/10/2021	308,4	±	26,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258484

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO^{3-} D
Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO_2^- B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh), in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258484

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6
Observação

6.1 Campo

Chuvas nas últimas 24 horas antecedentes a amostragem.

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 9.0, de 20-09-2021.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 258484

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Química 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
PROFISSIONAL

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia
CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258485

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0195

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-661/ISTQ-2021-625

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
21-10-2021

Data de emissão
21-10-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Jorge de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258485

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
16730	13758	06/10/2021	09:30	Nublado	AND06	CÓRREGO DO VALE DO SOL A JUSANTE DA PDE03

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 16730 AND 06			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	06/10/2021	207	±	1,4E+01	nd	---
Cor Aparente/ uPt	08/10/2021	18	±	2,9E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	08/10/2021	14	±	2,3E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	07/10/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	08/10/2021	13	±	6,8E-01	nd	---
Fósforo total / mg/L P	08/10/2021	<0,02	±	2,0E-03	0,1	Atende
Nitrato / mg N/L	08/10/2021	0,18	±	9,9E-03	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	08/10/2021	0,003	±	1,3E-04	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	18/10/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	06/10/2021	5,4	±	2,9E-01	>5	Atende
pH, in loco	06/10/2021	6,9	±	4,7E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	06/10/2021	101,6	±	4,6E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	13/10/2021	108	±	1,1E+01	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	13/10/2021	23	±	1,8E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	13/10/2021	131	±	1,3E+01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	06/10/2021	21,0	±	8,4E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	08/10/2021	2,28	±	1,4E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258485

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 16730 AND 06		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	07/10/2021	3	01 - 09	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 13758 AND 06			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	18/10/2021	<30	±	6,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	18/10/2021	<30	±	6,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	18/10/2021	25,9	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	18/10/2021	26,0	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258485

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO^{3-} D
Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO_2^- B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258485

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Chuvas nas últimas 24 horas antecedentes a amostragem.

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 9.0, de 20-09-2021.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258485

Certificado de Ensaio Nº 258485

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Quimica 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável Técnico
Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

CONTRATANTE
José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258486

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0195

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-661/ISTQ-2021-625

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
21-10-2021

Data de emissão
21-10-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães

Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258486

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
16731	13759	06/10/2021	10:00	Bom	AND07	CÓRREGO DA DERRUBADA A MONTANTE DA PDE02

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 16731 AND 07			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	06/10/2021	83,0	±	5,6E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	08/10/2021	15	±	2,5E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	08/10/2021	10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	07/10/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	08/10/2021	12	±	6,3E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	18/10/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	06/10/2021	7,0	±	3,8E-01	>5	Atende
pH, in loco	06/10/2021	7,2	±	4,9E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh), in loco / mV	06/10/2021	60,4	±	2,7E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	13/10/2021	47	±	4,7E+00	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	08/10/2021	<0,1	±	1,1E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	13/10/2021	<2	±	1,6E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	13/10/2021	47	±	4,7E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	06/10/2021	22,1	±	8,9E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	08/10/2021	1,56	±	9,8E-02	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258486

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 16731 AND 07		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	07/10/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 13759 AND 07			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	18/10/2021	39,6	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	18/10/2021	116,7	±	7,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	18/10/2021	37,4	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	18/10/2021	55,6	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258486

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258486

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Chuvas nas últimas 24 horas antecedentes a amostragem.

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 9.0, de 20-09-2021.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 258486

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Quimica 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável Técnico

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia

CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258487

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

CRL 0195

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-661/ISTQ-2021-625

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
21-10-2021

Data de emissão
21-10-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258487

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
16732	13760	06/10/2021	10:30	Nublado	AND09	CÓRREGO DA FUMAÇA A MONTANTE DO LIXÃO E JUSANTE DA PDE06

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 16732 AND 09			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	06/10/2021	129	±	8,7E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	08/10/2021	67	±	1,1E+01	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	08/10/2021	13	±	2,1E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	07/10/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	08/10/2021	6,8	±	3,6E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	18/10/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	06/10/2021	5,1	±	2,8E-01	>5	Atende
pH, in loco	06/10/2021	7,4	±	5,0E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	06/10/2021	-15,9	±	-7,2E-01	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	13/10/2021	68	±	6,7E+00	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	08/10/2021	0,1	±	1,1E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	13/10/2021	<2	±	1,6E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	13/10/2021	69	±	6,8E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	06/10/2021	21,2	±	8,5E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	08/10/2021	23,5	±	1,5E+00	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258487

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 16732 AND 09		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	07/10/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 13760 AND 09			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	18/10/2021	64,0	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	18/10/2021	461,7	±	13,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	18/10/2021	1479,4	±	50,0	nd	---
Manganês Total / µg/L	18/10/2021	1506,4	±	50,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258487

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258487

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Chuvas nas últimas 24 horas antecedentes a amostragem.

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 9.0, de 20-09-2021.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 258487

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Química 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
PROFISSIONAL

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia
CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258488

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0195

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-661/ISTQ-2021-625

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
21-10-2021

Data de emissão
21-10-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258488

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258488

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
16733	13761	06/10/2021	13:50	Nublado	AND10	CÓRREGO DA BIQUINHA A MONTANTE DA AM

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 16733 AND 10			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	06/10/2021	149	±	1,0E+01	nd	---
Cor Aparente/ uPt	08/10/2021	99	±	1,6E+01	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	08/10/2021	32	±	5,2E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	07/10/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	08/10/2021	11	±	5,6E-01	nd	---
Fósforo total / mg/L P	08/10/2021	0,05	±	5,2E-03	0,1	Atende
Nitrato / mg N/L	08/10/2021	2,67	±	1,5E-01	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	08/10/2021	0,040	±	1,7E-03	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	18/10/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	06/10/2021	6,5	±	3,5E-01	>5	Atende
pH, in loco	06/10/2021	7,5	±	5,1E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	06/10/2021	100,6	±	4,6E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	13/10/2021	100	±	9,9E+00	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	08/10/2021	<0,1	±	1,1E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	13/10/2021	6	±	4,8E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	13/10/2021	106	±	1,0E+01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	06/10/2021	22,1	±	8,9E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	08/10/2021	33,1	±	2,1E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258488

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 16733 AND 10		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	07/10/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 13761 AND 10			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	18/10/2021	131,6	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	18/10/2021	233,4	±	13,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	18/10/2021	25,0	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	18/10/2021	49,7	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258488

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO^{3-} D
Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO_2^- B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258488

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Chuvas nas últimas 24 horas antecedentes a amostragem.

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 9.0, de 20-09-2021.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 258488

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Química 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
PROFISSIONAL

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia
CONTRATANTE

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258489

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0195

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-661/ISTQ-2021-625

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
21-10-2021

Data de emissão
21-10-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258489

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
16734	13762	06/10/2021	12:50	Nublado	AND11	RIO SANTA BÁRBARA PONTE ITABIRA

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 16734 AND 11			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	06/10/2021	92,0	±	6,2E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	08/10/2021	30	±	4,9E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	08/10/2021	18	±	2,9E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	07/10/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	08/10/2021	41	±	2,2E+00	nd	---
Fósforo total / mg/L P	08/10/2021	0,03	±	3,0E-03	0,1	Atende
Nitrato / mg N/L	08/10/2021	0,38	±	2,1E-02	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	08/10/2021	0,019	±	8,2E-04	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	18/10/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	06/10/2021	6,1	±	3,3E-01	>5	Atende
pH, in loco	06/10/2021	7,6	±	5,1E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	06/10/2021	87,2	±	4,0E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	13/10/2021	44	±	4,4E+00	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	08/10/2021	<0,1	±	1,1E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	13/10/2021	10	±	8,0E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	13/10/2021	54	±	5,3E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	06/10/2021	22,3	±	8,9E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	08/10/2021	10,0	±	6,3E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258489

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 16734 AND 11		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	07/10/2021	91	66 - 123	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 13762 AND 11			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	18/10/2021	81,9	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	18/10/2021	199,1	±	7,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	18/10/2021	20,4	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	18/10/2021	67,4	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258489

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO^{3-} D
Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO_2^- B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258489

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Chuvas nas últimas 24 horas antecedentes a amostragem.

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 9.0, de 20-09-2021.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258489

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Química 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
PROFISSIONAL

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia
CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258493

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-661/ISTQ-2021-625

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
21-10-2021

Data de emissão
21-10-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258493

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
16735	13763	06/10/2021	10:43	Nublado	AND24	CÓRREGO DA DERRUBADA A JUSANTE DA BACIA 09

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 16735 AND 24			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	06/10/2021	66,0	±	4,4E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	08/10/2021	17	±	2,8E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	08/10/2021	13	±	2,1E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	07/10/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	08/10/2021	17	±	9,1E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	18/10/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	06/10/2021	5,8	±	3,2E-01	>5	Atende
pH, in loco	06/10/2021	7,5	±	5,1E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	06/10/2021	42,4	±	1,9E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	13/10/2021	26	±	2,6E+00	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	08/10/2021	<0,1	±	1,1E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	13/10/2021	9	±	7,2E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	13/10/2021	35	±	3,5E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	06/10/2021	20,3	±	8,1E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	08/10/2021	2,49	±	1,6E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258493

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 16735 AND 24		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	07/10/2021	>24196	14395 - ∞	1000	Não atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 13763 AND 24			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	18/10/2021	<30	±	6,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	18/10/2021	39,8	±	7,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	18/10/2021	26,8	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	18/10/2021	34,6	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258493

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258493

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Chuvas nas últimas 24 horas antecedentes a amostragem.

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 9.0, de 20-09-2021.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 258493

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Quimica 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC
PROFISSIONAL

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia
CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258494

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0195

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-661/ISTQ-2021-625

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
21-10-2021

Data de emissão
21-10-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258494

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
16736	13764	06/10/2021	11:20	Nublado	AND32	VERTEDOURO - SAÍDA DRENO 01

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 16736 AND 32			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	06/10/2021	307	±	2,1E+01	nd	---
Cor Aparente/ uPt	08/10/2021	19	±	3,1E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	08/10/2021	16	±	2,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	07/10/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	08/10/2021	6,0	±	3,2E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	18/10/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	06/10/2021	5,5	±	3,0E-01	>5	Atende
pH, in loco	06/10/2021	8,1	±	5,5E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	06/10/2021	58,9	±	2,7E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	13/10/2021	157	±	1,6E+01	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	13/10/2021	4	±	3,2E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	13/10/2021	161	±	1,6E+01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	06/10/2021	20,1	±	8,1E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	08/10/2021	0,73	±	4,6E-02	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258494

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 16736 AND 32		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	08/10/2021	54	37 - 75	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 13764 AND 32			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	18/10/2021	<30	±	6,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	18/10/2021	<30	±	6,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	21/10/2021	<3	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	18/10/2021	8,0	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258494

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258494

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Chuvas nas últimas 24 horas antecedentes a amostragem.

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 9.0, de 20-09-2021.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 258494

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Quimica 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC
PROFISSIONAL

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia
CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258495

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-661/ISTQ-2021-625

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
21-10-2021

Data de emissão
21-10-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258495

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
16737	13765	06/10/2021	11:00	Nublado	AND33	VERTEDOURO - SAÍDA DRENO 02

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 16737 AND 33			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	06/10/2021	61,0	±	4,1E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	08/10/2021	21	±	3,4E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	08/10/2021	31	±	5,1E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	07/10/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	08/10/2021	<5,0	±	2,7E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	18/10/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	06/10/2021	6,5	±	3,5E-01	>5	Atende
pH, in loco	06/10/2021	6,5	±	4,4E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	06/10/2021	46,0	±	2,1E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	13/10/2021	35	±	3,5E+00	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	13/10/2021	<2	±	1,6E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	13/10/2021	35	±	3,5E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	06/10/2021	19,8	±	7,9E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	08/10/2021	1,07	±	6,8E-02	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258495

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 16737 AND 33		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	08/10/2021	3	01 - 09	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 13765 AND 33			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	18/10/2021	114,7	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	18/10/2021	136,0	±	7,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	18/10/2021	10,4	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	18/10/2021	10,4	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258495

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258495

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Chuvas nas últimas 24 horas antecedentes a amostragem.

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 9.0, de 20-09-2021.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 258495

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Quimica 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC
PROFISSIONAL

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia
CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258501

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0195

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) No: ISTMA-2021-661/ISTQ-2021-625

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
21-10-2021

Data de emissão
21-10-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258501

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
16738	13766	06/10/2021	13:35	Nublado	AND48	PONTO A JUSANTE DA NOVA UTM

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 16738 AND 48			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	06/10/2021	71,0	±	4,8E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	08/10/2021	<10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	07/10/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	08/10/2021	15	±	7,9E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	18/10/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	06/10/2021	5,8	±	3,2E-01	>5	Atende
pH, in loco	06/10/2021	7,4	±	5,0E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	06/10/2021	109,4	±	5,0E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	14/10/2021	41	±	4,1E+00	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	08/10/2021	<0,1	±	1,1E-02	nd	---
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	14/10/2021	54	±	5,3E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	06/10/2021	19,8	±	7,9E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	08/10/2021	0,72	±	4,5E-02	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258501

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 16738 AND 48		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	07/10/2021	78	21 - 220	1000	Atende
Coliformes totais, NMP/100mL	07/10/2021	78	21 - 220	nd	---

nd: limite não definido pela legislação.

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 13766 AND 48			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	18/10/2021	<30	±	6,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	18/10/2021	<30	±	6,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	18/10/2021	3,1	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	18/10/2021	18,9	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258501

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	SMEWW 9221 E
Coliformes totais, NMP/100mL	SMEWW 9221 B
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	SMEWW 2510 B
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258501

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Chuvas nas últimas 24 horas antecedentes a amostragem.

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 9.0, de 20-09-2021.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 258501

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira | 03 59 | 04 Jd Alvorada | 05 30810-240
06 Belo Horizonte | 07 MG | 08 31 991426503 | 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 | 11 Bacharel em Quimica | 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira | 15 2000 | 16 Horto Florestal | 17 31035-536
18 Belo Horizonte | 19 MG | 20 31 3489-2257 | 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 | 23 _03773700008353 | 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira | 26 2000 | 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte | 29 MG | 30 31 3489-2257 | 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 | 34 _CONFIDENCIAL | 35 7 | 36 01/08/2020 | 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC
PROFISSIONAL

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia
CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258518

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) No: ISTMA-2021-661

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão	Data de emissão
21-10-2021	21-10-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258518

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
				Ponto	Descrição
16739	06/10/2021	10:20	Nublado	PDE 06 - Dreno 1	Dreno de Fundo 01-PDE06

2 Resultados

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 16739 PDE 06 - Dreno 1			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	06/10/2021	200	±	1,3E+01	nd	---
pH, in loco	06/10/2021	6,5	±	4,4E-01	6,0 a 9,0	Atende
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	13/10/2021	95	±	9,4E+00	500	Atende
Turbidez/ NTU	08/10/2021	1,57	±	9,9E-02	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	SMEWW 2510 B
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258518

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Chuvas nas últimas 24 horas antecedentes a amostragem.

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 9.0, de 20-09-2021.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 258518

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Quimica 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC
PROFISSIONAL

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia
CONTRATANTE

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258519

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) No: ISTMA-2021-661

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
21-10-2021

Data de emissão
21-10-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258519

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
				Ponto	Descrição
16740	06/10/2021	10:25	Nublado	PDE 06 - Dreno 2	Dreno de Fundo 02-PDE06

2 Resultados

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 16740 PDE 06 - Dreno 2			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	06/10/2021	200	±	1,3E+01	nd	---
pH, in loco	06/10/2021	6,5	±	4,4E-01	6,0 a 9,0	Atende
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	13/10/2021	53	±	5,2E+00	500	Atende
Turbidez/ NTU	08/10/2021	1,67	±	1,1E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	SMEWW 2510 B
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258519

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Chuvas nas últimas 24 horas antecedentes a amostragem.

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 9.0, de 20-09-2021.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 258519

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Quimica 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
PROFISSIONAL
Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

CONTRATANTE
José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258993

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-736/ISTQ-2021-711

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
19-11-2021

Data de emissão
19-11-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258993

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
18418	14459	03/11/2021	07:40	Bom	AND01	RIO SANTA BÁRBARA A MONTANTE DA MINA DO ANDRADE

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 18418 AND 01			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	03/11/2021	81,8	±	5,5E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	04/11/2021	134	±	2,2E+01	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	04/11/2021	46	±	7,5E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	04/11/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	11/11/2021	32	±	1,7E+00	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	09/11/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	03/11/2021	5,3	±	2,9E-01	>5	Atende
pH, in loco	03/11/2021	6,7	±	4,6E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	03/11/2021	167,9	±	7,6E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	08/11/2021	51	±	5,1E+00	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	04/11/2021	<0,1	±	1,1E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	08/11/2021	4	±	3,2E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	08/11/2021	55	±	5,4E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	03/11/2021	22,8	±	9,1E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	05/11/2021	43,6	±	2,8E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258993

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 18418 AND 01		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	04/11/2021	3300	1000 - 10000	1000	Não atende
Coliformes totais, NMP/100mL	04/11/2021	>2420	1440 - ∞	nd	---
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	04/11/2021	1986	1222 - 3300	1000	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 14459 AND 01			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	11/11/2021	412,7	±	13,0	300	Não atende
Ferro Total / µg/L	11/11/2021	1174,5	±	36,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	11/11/2021	249,2	±	26,0	nd	---
Manganês Total / µg/L	11/11/2021	346,7	±	26,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258993

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	SMEWW 9221 E
Coliformes totais, NMP/100mL	SMEWW 9223B
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258993

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 9.0, de 20-09-2021.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

Certificado de Ensaio Nº 258993

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Química 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
PROFISSIONAL

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia
CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258994

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-736/ISTQ-2021-711

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
19-11-2021

Data de emissão
19-11-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258994

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
18420	14460	03/11/2021	13:35	Bom	AND05	CÓRREGO DA BIQUINHA A JUSANTE DAS PILHAS

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 18420 AND 05			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	03/11/2021	95,3	±	6,4E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	04/11/2021	75	±	1,2E+01	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	04/11/2021	13	±	2,1E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	04/11/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	11/11/2021	37	±	2,0E+00	nd	---
Fósforo total / mg/L P	11/11/2021	0,03	±	3,0E-03	0,1	Atende
Nitrato / mg N/L	05/11/2021	0,11	±	1,3E-02	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	05/11/2021	0,021	±	9,2E-04	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	09/11/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	03/11/2021	5,7	±	3,1E-01	>5	Atende
pH, in loco	03/11/2021	6,5	±	4,4E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	03/11/2021	47,3	±	2,1E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	08/11/2021	44	±	4,4E+00	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	08/11/2021	9	±	7,2E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	08/11/2021	53	±	5,2E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	03/11/2021	25,7	±	1,0E+00	nd	---
Turbidez/ NTU	05/11/2021	23,8	±	1,5E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258994

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 18420 AND 05		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	04/11/2021	23	14 - 35	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 14460 AND 05			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	11/11/2021	231,4	±	13,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	11/11/2021	2367,8	±	100,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	11/11/2021	1161,0	±	50,0	nd	---
Manganês Total / µg/L	11/11/2021	1173,8	±	50,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258994

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO^{3-} D
Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO_2^- B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H^+ B
Potencial de oxi-redução (Eh), in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida [7.5].

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258994

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

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

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 9.0, de 20-09-2021.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258994

CRQ - MG
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS

Nº: W 18319

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
SERVIÇO

CONTRATADO

01 Zenilde das Graças Guimarães Viola
02 Rua Flor da Cachoeira 03 59 04 Jd Alvorada 05 30810-240
06 Belo Horizonte 07 MG 08 31 991426503 09 zenildeg@yahoo.com.br
10 _002100906 11 Bacharel em Química 12 _84700840625

CONTRATANTE

13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
14 Av. José Cândido da Silveira 15 2000 16 Horto Florestal 17 31035-536
18 Belo Horizonte 19 MG 20 31 3489-2257 21 zviola@fiemg.com.br
22 _16918 23 _03773700008353 24 _Não aplicável

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO

25 Av. José Cândido da Silveira 26 2000 27 Horto Florestal
28 Belo Horizonte 29 MG 30 31 3489-2257 31 31035-536
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33 _R$2.000.000,00 34 _CONFIDENCIAL 35 7 36 01/08/2020 37 _24 meses

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

Belo Horizonte 01 de agosto de 2020
LOCAL E DATA

Zenilde das Graças Guimarães Viola
PROFISSIONAL

Zenilde das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Campus CETEC

José Luciano de Alves Pereira
Gerente de Inovação e Tecnologia
CONTRATANTE

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.

Código 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258995

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0195

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-736/ISTQ-2021-711

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
19-11-2021

Data de emissão
19-11-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável pelo Laboratório de Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258995

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
18421	14461	03/11/2021	09:20	Bom	AND06	CÓRREGO DO VALE DO SOL A JUSANTE DA PDE03

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 18421 AND 06			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	03/11/2021	224	±	1,5E+01	nd	---
Cor Aparente/ uPt	04/11/2021	<10	±	1,6E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	04/11/2021	<10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	04/11/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	11/11/2021	32	±	1,7E+00	nd	---
Fósforo total / mg/L P	11/11/2021	<0,02	±	2,0E-03	0,1	Atende
Nitrato / mg N/L	05/11/2021	0,11	±	1,3E-02	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	05/11/2021	0,001	±	6,0E-05	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	09/11/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	03/11/2021	6,1	±	3,3E-01	>5	Atende
pH, in loco	03/11/2021	6,5	±	4,4E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	03/11/2021	115,6	±	5,3E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	08/11/2021	90	±	8,9E+00	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	08/11/2021	20	±	1,6E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	08/11/2021	110	±	1,1E+01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	03/11/2021	21,8	±	8,7E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	05/11/2021	2,22	±	1,4E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258995

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 18421 AND 06		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	04/11/2021	53	39 - 77	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 14461 AND 06			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	11/11/2021	98,4	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	11/11/2021	99,5	±	7,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	16/11/2021	118,5	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	16/11/2021	144,4	±	1,3	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação