



Aroeira

Soluções ambientais

Estudo de Impacto Ambiental (EIA)

João Batista Teixeira

Licença Ambiental Concomitante – LAC2

Classe 4

Fazenda 3F e Boa Sorte Nossa Senhora Sant'Ana

Volume IV – Estudo do Meio Físico

Uberlândia – Minas Gerais

Setembro de 2024

Aroeira Soluções Ambientais
Rua Marciano Santos, 361. Bairro Santa Mônica. Uberlândia – MG
(34) 9 9667 5760 / atendimento@aroeiraambiental.com.br

SUMÁRIO

CAPÍTULO 13 – DIAGNÓSTICO DO MEIO FÍSICO	3
13.6. RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS.....	84
13.6.1. INTRODUÇÃO	84
13.6.2. HIDROGRAFIA	84
13.6.2.1. HIDROGRAFIA DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO	87
13.6.3. RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS NA AID/ADA DO EMPREENDIMENTO	90
13.6.4. Referências	93
13.7. ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS.....	95
13.7.1. Procedimentos metodológicos	95
13.7.2. Considerações gerais sobre a Província Hidrogeológica do Paraná	95
13.7.3. Aspectos gerais da hidrogeologia regional e local	97
13.7.3.1. Aquífero Araxá.....	99
13.7.3.2. Aquífero Botucatu	100
13.7.3.3. Aquífero Serra Geral.....	101
13.7.3.4. Aquífero Adamantina	103
13.7.3.5. Aquífero Marília	103
13.7.3.6. Zona saturada freática na cobertura cenozóica (Cobertura eluvio-aluviais)	105
13.8. PLANO DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS DO COMPLEXO FAZENDAS BOA ESPERANÇA	115
13.9. DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS	124
13.10. DIAGNÓSTICO ESPELEOLÓGICO.....	145
13.10.1. Introdução	145
13.10.2. Materiais e métodos empregados no diagnóstico espeleológico.....	145

Capítulo 13 – Diagnóstico do Meio Físico

13.1. APRESENTAÇÃO

O presente diagnóstico do meio físico, parte integrante do Estudo de Impacto Ambiental - EIA e do Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, foi realizado para o empreendimento **Fazendas 3F; Boa Sorte e Nossa Senhora da Sant'Ana** constituído pelas glebas rurais com números de matrículas 25.644, 25.642, 30.955, 48.093, 48.094, 38.103; 61.056; 25.642; 38.103; 25.644; 27.214; 91.940; 30.955; 40.093; 40.094 e 61.056 para o requerente e proprietário das glebas João Batista Teixeira.

Os estudos empreendidos abordaram temas essenciais para a compreensão do meio físico nos âmbitos regional e local visando diagnosticar, identificar e caracterizar os aspectos físico-ambientais em termos de susceptibilidades aos impactos socioambientais negativos e positivos frente às atividades desenvolvidas na área do empreendimento (Área Diretamente Afetada) e no seu entorno (Área de Influência Direta). Os seguintes temas foram abordados no diagnóstico do meio físico: clima; solos; geomorfologia; geologia; recursos hídricos subterrâneos; recursos hídricos superficiais; qualidade das águas superficiais e espeleologia.

Metodologicamente, a consecução dos estudos adotados para o diagnóstico do meio físico compreenderam seis etapas distintas, porém, tratadas de forma integrada, a saber: 1ª) caracterização geral do empreendimento – atividades; os possíveis impactos decorrentes; sua inserção no contexto socioeconômico, meio físico, cultural e ambiental; 2ª) definição das áreas de influência do empreendimento (ADA, AID e AII); 3ª) pesquisa em fontes secundárias; 4ª) interpretações de imagens aéreas e de satélites; 5ª) levantamentos de campo e; 6ª) identificação dos fatores naturais e antrópicos predisponentes aos impactos ambientais.

A definição das áreas de influência seguiu basicamente as orientações contidas no Termo de Referência para Elaboração de EIA/RIMA, apresentado pela Fundação Estadual de Meio Ambiente – FEAM e determinada pela Resolução CONAMA n° 001/86, conforme descrito no **ITEM 2** deste diagnóstico.

Na etapa de pesquisa de dados secundários procurou-se abranger todo o acervo de materiais bibliográficos disponível para a região e, em particular, para a área de estudo, tais como: documentos cartográficos diversos (mapas geológicos, geomorfológicos, hidrogeológicos, pedológicos, climáticos, sinóticos, além de cartas topográficas); trabalhos acadêmicos (dissertações, teses e monografias); artigos científicos da área de interesse (revistas, boletins, anais de eventos científicos, reuniões e palestras); livros e trabalhos técnicos (relatórios, estudos, projetos, laudos).

Interpretação de imagens aéreas e de satélites se constituiu em uma etapa essencial para levantar aspectos particulares ou complementares aos já descritos na literatura científica e técnica preexistente. Essa etapa foi fundamental para identificar preliminarmente processos naturais e de natureza antropogênica, definir o alcance dos possíveis impactos ambientais gerados pelo empreendimento, a delimitação de suas áreas de influência, a ampliação do nível de informações acerca do meio físico e, por fim, o planejamento das atividades de campo (escolha de locais a serem investigados, definição de pontos coleta de amostras de água, vias de acesso, dentre outros)

A etapa de levantamentos de campo foi realizada com dois objetivos: no primeiro procurou-se realizar o reconhecimento geral e específico das áreas de influência do empreendimento relativo aos temas abordados no diagnóstico do meio físico e; no segundo, buscou-se a confrontação de todas as informações obtidas nas fases anteriores mediante observações diretas no campo, com vistas a sua validação ou correção.

Por fim, a fase de caracterização dos impactos ambientais em curso e/ou a sua previsão em decorrência das vulnerabilidades/susceptibilidades dos componentes do meio físico frente às atividades desenvolvidas na área do empreendimento e o seu alcance para as áreas do entorno.

Complementarmente, foram realizadas análises físico-químicas e microbiológicas dos corpos d'água existentes na ADA e AID do empreendimento com o objetivo de se obter informações acerca de sua condição de qualidade com base nos valores de referência expressos na DN COPAM/CERH nº 001/2008. Resultados obtidos nas análises físico-químicas e microbiológicas permitiram conhecer a qualidade atual da água e, a partir desta, estabelecer um parâmetro de comparação com as futuras campanhas de monitoramento. Desse modo, será possível avaliar a evolução a qualidade dos recursos hídricos ao longo do tempo.

A elaboração do diagnóstico do meio físico teve início em 12/2023, portanto, abrangeu o período chuvoso do ano de 2023 e 2024 (outubro a março). A Figura 13.1 ilustra esquematicamente o procedimento metodológico para a realização do diagnóstico do meio físico.

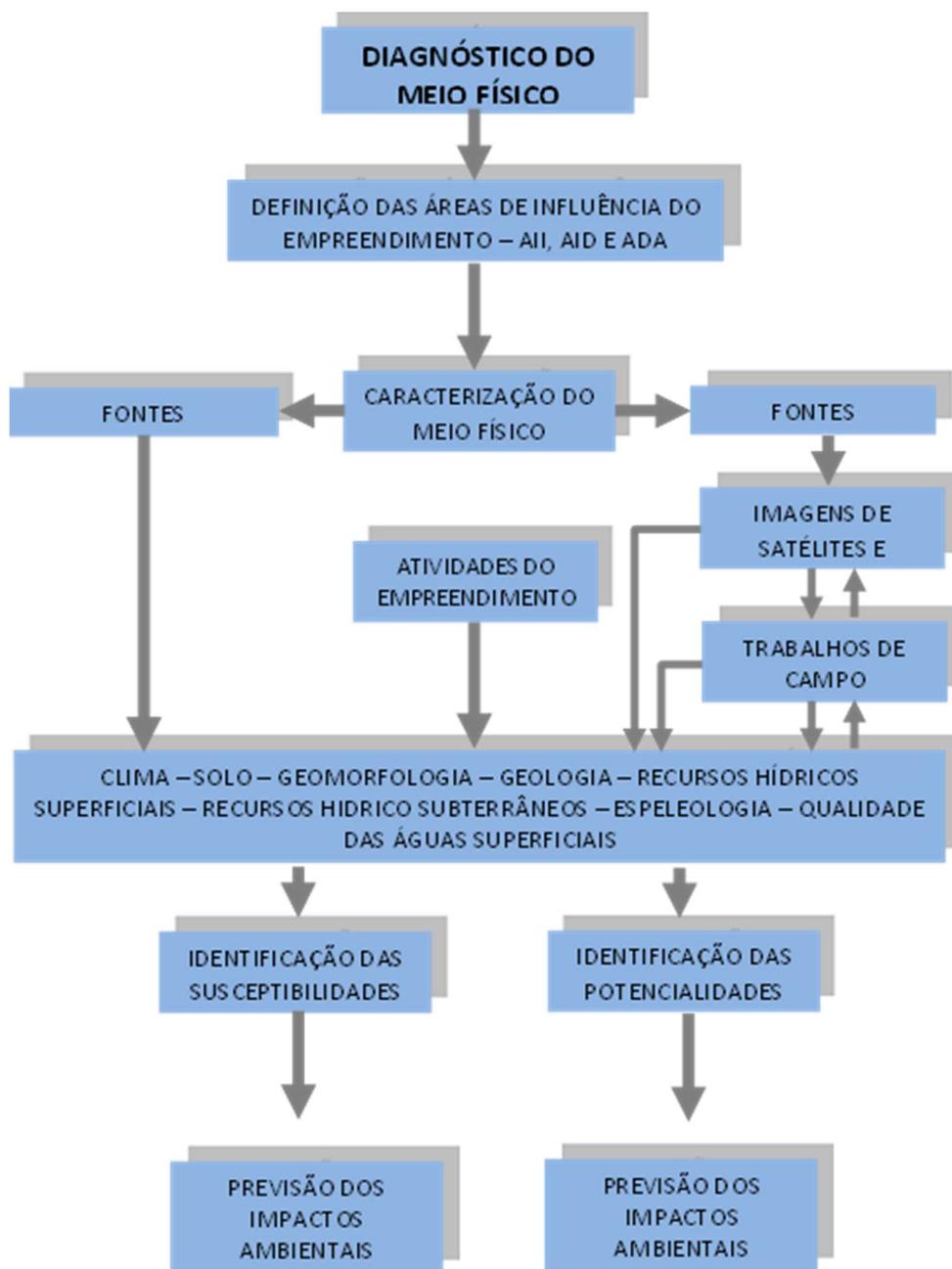


Figura 13.1: Procedimento metodológico empregado para a realização do diagnóstico do meio físico.

13.1.1. ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO MEIO FÍSICO

13.1.1.1. Considerações Gerais

O Termo de Referência para elaboração de EIA/RIMA disponibilizado pela Fundação Estadual de Meio Ambiente – FEAM, em consonância com as orientações previstas na Resolução CONAMA n° 001/86, apresenta as seguintes definições em relação às áreas de influência de um empreendimento:

Área potencialmente afetada, direta ou indiretamente, pelas ações a serem desenvolvidas pelo projeto, nas fases de planejamento, execução de obras, operação e desativação das atividades.

*ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID) – Área nas quais as condições ambientais anteriormente existentes à implantação de um determinado empreendimento serão **ou estão sendo, (grifo nosso)** diretamente afetadas por suas atividades (impactos), devendo ser apresentados os critérios ecológicos, sociais e econômicos que determinam a sua localização.*

ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII) – Área sujeita a impactos indiretos decorrentes e associados, mediante interferência nas suas inter-relações ecológicas, sociais e econômicas, anteriores ao empreendimento.

A Resolução CONAMA n° 001/86, assim como o Termo de Referência da FEAM, não definem **ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)**. Desse modo, subentende-se que a ADA se encontra inserida na AID.

Para cada meio avaliado (físico, biótico ou socioeconômico) devem ser consideradas as suas respectivas áreas de influência levando-se em consideração o fato de que, cada meio responde ou é afetado distintamente em termos de natureza, forma e intensidade pelo empreendimento e este, por sua vez, também sofre influência dos meios circundantes.

A seguir estão descritas as áreas de influência para o Meio Físico do empreendimento **Fazendas 3F; Boa Sorte e Nossa Senhora da Sant'Ana:**

13.1.2. Critérios para a definição das áreas de influência do meio Físico

13.1.2.1. Área Diretamente Afetada (ADA)

Foi definida como sendo a somatória das áreas das propriedades rurais sob os números de matrículas 25.644, 25.642, 30.955, 48.093, 48.094, 38.103; 61.056; 25.642; 38.103; 25.644; 27.214; 91.940; 30.955; 40.093; 40.094 e 61.056 que, no seu conjunto, recebeu a denominação **Fazendas 3F; Boa Sorte e Nossa Senhora da Sant'Ana**. Assim, a ADA compreende todas as áreas ocupadas pelas propriedades, sendo estas tanto as áreas de cultivos agrícolas de ciclo anual, além de todas as infraestruturas implantadas, tais como: sedes; alojamentos; refeitório; escritórios; oficinas; lavadores de máquinas e equipamentos; sistema de tratamento de efluentes sanitários; barracões para armazenamento de produtos e insumos; vias de acesso; barramentos destinados ao armazenamento e à captação de águas fluviais; tanques parcialmente escavados e alteados com solo de escavação; poços tubulares; bem como todas as operações unitárias necessárias ao desenvolvimento das atividades, incluindo obras necessárias à manutenção e reforma da

infraestrutura. Quanto as áreas de preservação permanentes dos cursos d'água e nascentes (APPs). Portanto, a ADA foi delimitada por dois polígonos que somam aproximadamente 2668,8348 hectares (ha).

13.1.2.2. Área de Influência Direta (AID)

Corresponde a uma extensão territorial diretamente afetada pelos impactos decorrentes das atividades desenvolvidas nas glebas que compõem as **Fazendas 3F; Boa Sorte e Nossa Senhora da Sant'Ana**, de forma contígua e expandida da ADA e, assim como esta, deverá sofrer impactos ambientais tanto positivos quanto negativos. Tais impactos devem ser mitigados, compensados ou potencializados (se positivos) pelo empreendedor. Dessa forma, subentende-se que os impactos e seus efeitos são induzidos pela existência do empreendimento como um todo e não como consequência de uma atividade específica do mesmo.

Uma vez identificados e caracterizados os impactos ambientais em curso e os previsíveis decorrentes das atividades do empreendimento em sua fase de operação, mediante a elaboração de uma Matriz de Impacto, definiram-se a sua magnitude e o seu alcance e, desse modo a extensão territorial necessária ao seu amortecimento (AID).

Importante mencionar que os limites do polígono envolvente que define a AID do empreendimento levaram em consideração porções das bacias hidrográficas nas quais este se encontra inserido. Assim, definiram-se como limites os seguintes talvegues fluviais: A alta parte da bacia hidrográfica do rio Uberabinha, com destaque para a porção do ribeirão Beija-flor. A área total ocupada pela AID do empreendimento é de aproximadamente 36.894 hectares.

Justifica-se a delimitação da AID do empreendimento seguindo parte dos traçados do ribeirão Beija-flor e Rio Uberabinha com base nas seguintes questões:

- a. o empreendimento está localizado em uma porção dos municípios de Uberaba e de Uberlândia na cabeceira da bacia hidrográfica do Rio Uberabinha, estando parte nas margens das nascentes do ribeirão Beija-flor e outra parte as margens do rio Uberabinha;
- b. sabe-se que os impactos decorrentes das atividades do empreendimento sobre o Meio Físico e a sua magnitude são gradualmente atenuados com a distância, até atingir a condição de baixa significância;
- c. No caso específico das **Fazendas 3F; Boa Sorte e Nossa Senhora da Sant'Ana**, que tem como principal atividade o plantio de tratos agrícolas de ciclo anual, são esperados impactos

inerentes a esse tipo de atividade, além das atividades de apoio e operações unitárias necessárias ao seu desenvolvimento;

- d. a definição dos limites da AID ao longo dos canais fluviais do rio Uberabinha e ribeirão Beija-flor levou em consideração que os impactos ambientais decorrentes das atividades do empreendimento e os seus efeitos deletérios não devem ultrapassar as referidas drenagens fluviais;
- e. Desse modo, bacias hidrográficas devem ser consideradas como unidades de análises essenciais para a definição das formas de propagação, da distância atingida, atenuação, grau de significância das magnitudes dos impactos, e ao diagnóstico, prognóstico e à mitigação de impactos ambientais.

13.1.2.3. Área de Influência Indireta (All)

Foi definida como Área de Influência Indireta (All) para o meio físico uma porção do município de Uberaba e que ainda sofre a influência do empreendimento, porém os impactos socioambientais e seus efeitos são atenuados com a distância a tal ponto de serem considerados sem significância em relação às outras duas categorias (AID e ADA).

Com base nessa premissa, se delimitou a All do empreendimento **Fazendas 3F; Boa Sorte e Nossa Senhora da Sant'Ana** como um polígono que engloba a ADA e a AID, totalizando a área de aproximadamente 67.199 hectares, a qual abrange uma porção da bacia do alto curso do rio Uberabinha com destaque para o ribeirão Beija-flor e os efluentes da margem esquerda do ribeirão da Rocinha, além das nascentes no ribeirão Tijuco, que se encontram próximas a **Fazenda 3F**. Ressalta-se que o distrito de Tapuirama encontra-se dentro dos limites da All do empreendimento. As Áreas de Influência (ADA, AID e All) do empreendimento encontram-se delimitadas na Figura 13.2, sendo a ADA chamada a área referente ao empreendimento.

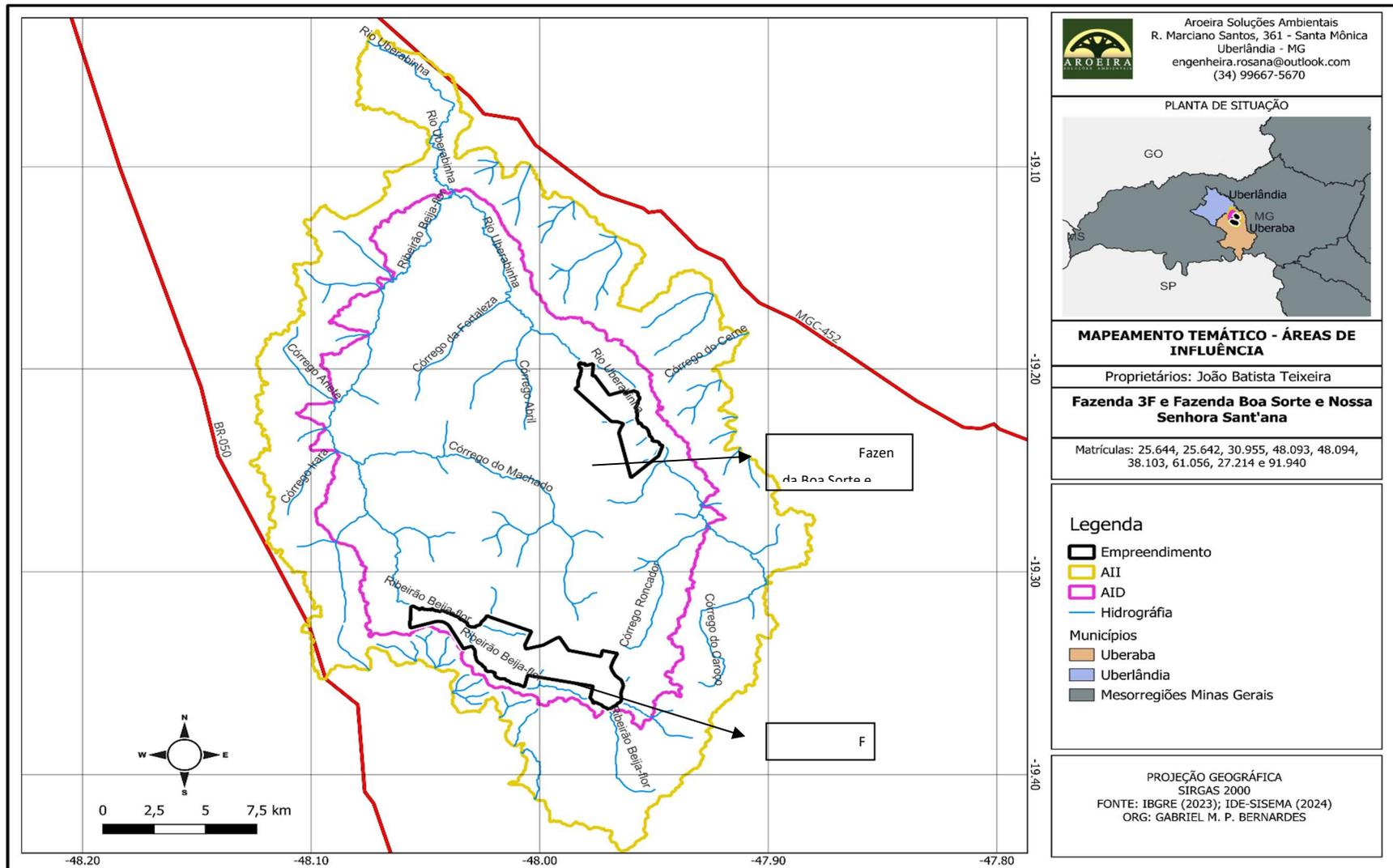


Figura 13.2: Áreas de influência do empreendimento Fazendas 3F; Boa Sorte e Nossa Senhora da Sant'Ana com a rede de drenagem fluvial e bacias hidrográficas abrangidas.

13.1.3. Referências

BRASIL – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE **Resolução CONAMA 001/1986.**

GOOGLE. Google Earth Website. <http://earth.google.com>, 2023.

MINAS GERAIS – CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL **DN COPAM/CERH nº 001/2008.**

SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE – SEMAD. **Termo de referência para elaboração de Estudo de Impacto Ambiental e relatório de impacto ambiental (EIA/RIMA) – atividade agrossilvipastoril.** Belo Horizonte, novembro de 2012 (atualizado).

13.2. CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA E METEOROLÓGICA

13.2.1. Clima

A dinâmica atmosférica que atua sobre determinada região está vinculada a um contexto climático de maior abrangência. Desse modo, os aspectos climáticos e meteorológicos para a porção do Triângulo Mineiro, região onde se insere o **Fazendas 3F; Boa Sorte e Nossa Senhora da Sant'Ana**, não podem ser desvinculadas das características do clima dominante no Brasil, com enfoque para as particularidades climáticas da região central do país prevalentes nas áreas de influência do empreendimento.

A caracterização climática e meteorológica das áreas de influência do empreendimento e entorno imediato foi baseada em análise de séries históricas de dados primários, além de dados secundários obtidos em levantamento bibliográfico e cartográfico. Neste diagnóstico foram abordados os seguintes aspectos climáticos e meteorológicos: índice pluviométrico; temperaturas máximas, médias e mínimas; umidade relativa do ar; intensidade e direção predominante do vento; nebulosidade e insolação.

Em razão da indisponibilidade de dados climatológicos específicos para as áreas de influência do empreendimento, foram utilizados os parâmetros registrados na Estação meteorológica convencional denominada Fazenda Letreiro (1848052), operada pela Agência Nacional de Águas (ANA), para o levantamento da série histórica das precipitações referente ao período de 1993 a 2023. A referida Estação encontra-se localizada na bacia do rio Uberabinha, município de Uberlândia, distando cerca de 4 quilômetros da área do empreendimento (em linha reta). A Estação Meteorológica de Observação de Superfície Automática e Convencional de responsabilidade do INMET e da Universidade Federal de Uberlândia, identificada pelo código da Organização Meteorológica Mundial - OMM 86776 também foi utilizada para a caracterização do clima.

13.2.2. Contexto Nacional e Regional

As características climáticas de uma região são determinadas por uma série de fatores climáticos, dentre as quais estão: altitude; latitude; massas de ar; continentalidade/maritimidade; correntes marítimas; vegetação; relevo; entre outros. Estes fatores são responsáveis por influenciar os elementos climáticos precipitação, umidade, temperatura, pressão atmosférica e radiação solar.

A atuação das massas de ar se destaca dentre os demais fatores climáticos. Estas são configuradas como grandes porções de ar com condições internas de temperatura, pressão e umidade relativamente homogêneas, influenciadas pela região onde são formadas.

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2019) considera o Brasil como território com variedade climática zonal dada a sua extensão territorial, distinto nos tipos Equatorial, Temperado, e as Tropicais Zona Equatorial, Nordeste e Brasil Central. Além de mostrar a representação das diferentes zonas climáticas do território brasileiro agrupadas pela temperatura e umidade, a Figura 13.3 também mostra a caracterização por tons e sobretons: quente, subquente, mesotérmico brando e mesotérmico mediano.



Figura 13.3: Mapa das zonas climáticas do território brasileiro. (IBGE)

O território brasileiro encontra-se sob influência de cinco massas de ar: massa Equatorial continental (mEc); Equatorial atlântica (mEa); Tropical atlântica (mTa); Tropical continental (mTc) e Polar atlântica (mPa). A Figura 13.4 mostra a posição média dessas massas de ar no verão e no inverno. A Tabela 13.1 apresenta um resumo das características das massas de ar que atuam na região do empreendimento, compilados de Mendes (2001).

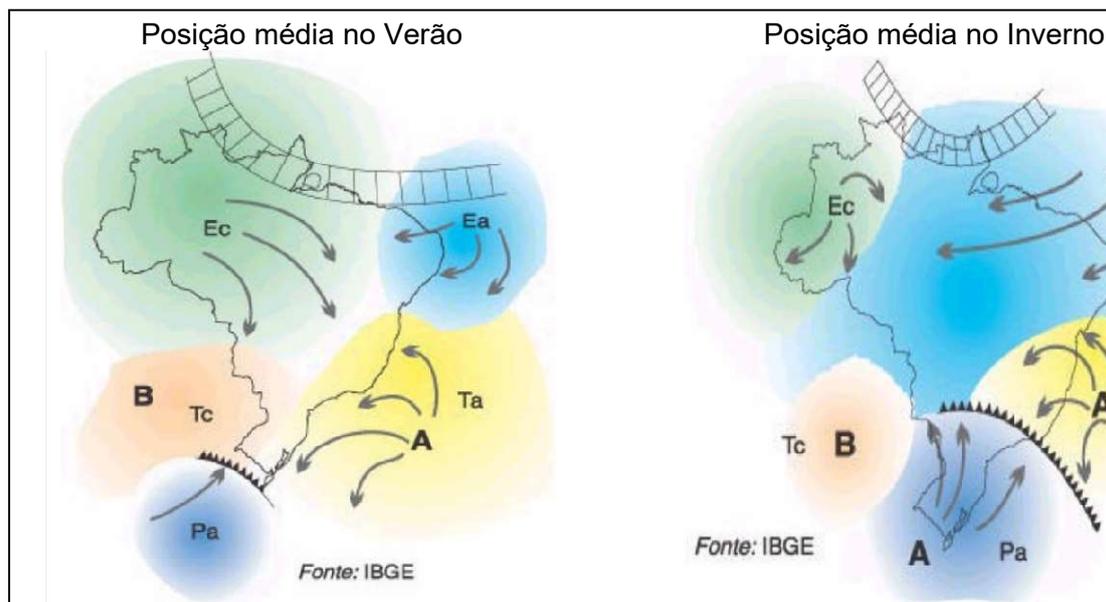


Figura 13.4: Massas de ar que atuam no Brasil segundo IBGE. (IBGE)

Tabela 13.1: Características das massas de ar que atuam na região do empreendimento.

Massa de Ar	Características
mEc	(...) originária da porção noroeste da Amazônia, possui a característica de ser quente e úmida, atuando na Amazônia Ocidental praticamente o ano todo e, no verão, nas demais regiões do Brasil.
mTa	(...) originária do Atlântico sul, próximo ao Trópico de Capricórnio, no anticiclone de Santa Helena. Possui a característica de ser quente e úmida, forma os ventos alísios de sudeste, atuando nos litorais do Nordeste, Sudeste e Sul. Provoca chuvas frontais de inverno, pois se encontra com a MPA; no Sudeste, chuvas de relevo, em contato com a Serra do Mar; atua o ano todo.
mTc	(...) originária da Depressão do Chaco, possui a característica de ser quente e seca. Na primavera-verão encontra-se com a MEC, provocando chuvas.
mPa	(...) originária da Patagônia (Argentina). Possui a característica de ser fria e seca, atuando nas regiões Sul e Sudeste com maior intensidade. Atinge o litoral do Nordeste onde se encontra com a MTA e provoca chuvas no inverno; atinge a Amazônia, provocando quedas de temperatura.

Segundo Cavalcanti (1982), os sistemas sinóticos atuantes na região Sul do país também influenciam a região Sudeste, onde a área do empreendimento está localizada, porém, com menos intensidade e sazonalidade. Segundo este autor, as linhas de instabilidade pré-frontais que são geradas a partir da associação de fatores dinâmicos de grande escala e características de mesoescala, são as responsáveis por intensa precipitação durante o verão.

Os sistemas frontais, originados em regiões extratropicais, possuem grande influência nas condições climáticas da região sudeste, onde atuam durante o ano inteiro e são caracterizados como um dos desencadeadores de distúrbios meteorológicos. Produzem instabilidade e forte

nebulosidade associada no verão. Durante o inverno, a atuação dos anticiclones de origem polar produz condições de queda acentuada das temperaturas. Sob sua influência, registram-se as temperaturas mínimas absolutas nesta época do ano.

A atuação predominante do Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul no período que abrange os meses compreendidos entre abril e setembro, genericamente garante estabilidade atmosférica com longos períodos de insolação e baixa nebulosidade.

No verão, predomina a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), eixo de intensa atividade convectiva, orientação NO-SE, que funciona como um tipo de faixa ou corredor que conduz a umidade oriunda da Amazônia para as regiões Centro-Oeste e Sudeste. Esta configuração sinótica, ancorada por sistemas frontais, provocam índices pluviométricos acima do normal, podendo durar vários dias até a sua dissipação.

Outros fenômenos atmosféricos com frequência menos intensa e irregular atuam na região sudeste e provocam mudanças significativas nas condições atmosféricas local, com destaque para os anos de atuação do El Niño, quando a precipitação é reduzida, e para os anos de atuação da La Niña, quando os índices pluviométricos aumentam na região sudeste do Brasil.

13.2.3. Normal Climatológica

A dinâmica climática da porção norte do município e, por extensão, do local onde se insere as áreas de influência do empreendimento Complexo de Fazendas Boa Esperança, está sob influência de sistemas intertropicais e polares das massas de ar Tropical Atlântica (mTa) e Continental (mTc), Equatorial Continental (mEc) e Polar Atlântica (mPa). Gonçalves (2015) afirma que outros sistemas de circulação atmosférica secundária influenciam no clima da região, que são: ZCAS, Linhas de Instabilidade Tropicais, Frentes Frias e Jatos de Alto Nível e Complexos Convectivos de Mesoescala na América do Sul (CCM).

A porção norte do município de Uberaba apresenta clima do tipo Aw, caracterizado como clima Tropical marcado pela sazonalidade bem definida de dois períodos: verão quente com chuvas e inverno brando e seco, segundo classificação internacional de Köppen (1948).

As normais climatológicas anuais são apresentadas na Tabela 13.2 inerente à estação meteorológica do Instituto Nacional de Meteorologia Uberlândia - A507 implantada no campus Santa Mônica da Universidade Federal de Uberlândia.

Tabela 13.2: Normais climatológicas anuais – Estação meteorológica INMET Uberlândia - A507

Estação	Uberlândia-A507
Código OMM	86776
Registro	13 UTC
Temperatura Média Anual	22,4 °C
Temperatura Máxima Anual	26,8 °C
Temperatura Mínima Anual	23,6 °C
Temperatura Máxima Absoluta	32,4 °C
Temperatura Mínima Absoluta	15,1 °C
Umidade	70,3%
Pressão	919.6 hPa
Nebulosidade	0,49
Insolação anual	2467,9
Precipitação	0.0 mm
Vento Direção	NE
Vento Velocidade	1.8 m s ⁻¹
Latitude	-18.917072°
Longitude	-48.255657°
Altitude	875 metros

Fonte: Laboratório de Climatologia e Recursos Hídricos – LCRH-IG/UFU.

13.2.4. Índice Pluviométrico

Os valores pluviométricos seguem o comportamento dos padrões climáticos regionais, com nítida dominância de dois períodos bem definidos. A precipitação média anual para o período de 40 anos (1975 – 2014) foi de 1.478,70 mm. As maiores precipitações anuais foram registradas em 2006 (2.284,6 mm) e 1989 (2.229,6 mm). As menores alturas pluviométricas anuais correspondem aos anos 2014 (1.040,0 mm) e 1990 (1.096,1 mm), conforme os valores mostrados na Figura 13.5.

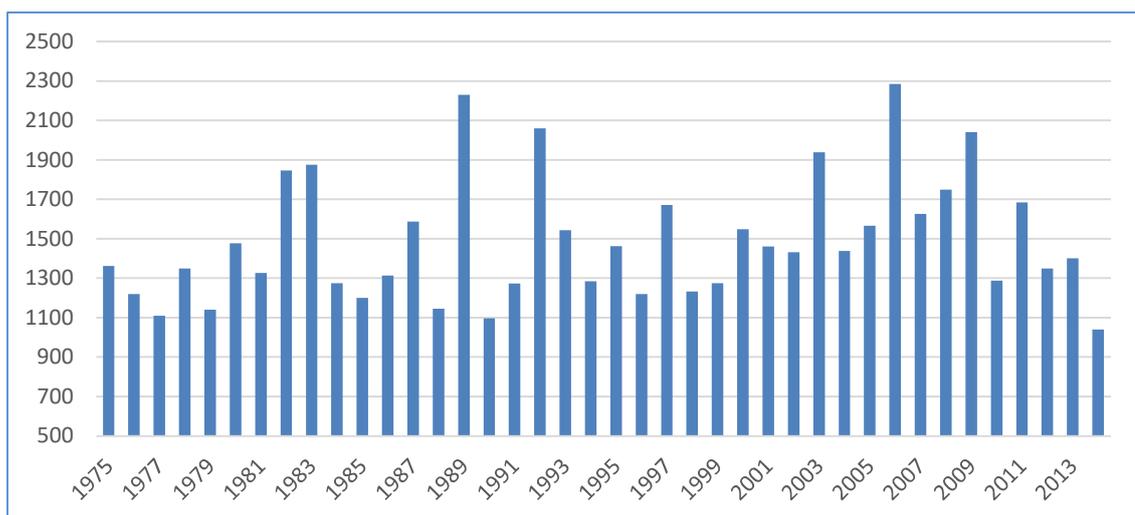


Figura 13.5: Precipitações totais anuais (mm) da série histórica 1975-2014 - Estação Pluviométrica 1948006 – Fazenda Letreiro – Uberlândia-MG. (Agência Nacional de Águas - 2019)

A Figura 13.6 referente às precipitações médias mensais obtidas da série histórica 1975 – 2014, registradas na estação Fazenda Letreiro (ANA), mostra variações acentuadas na distribuição das chuvas em dois períodos distintos. Os meses de abril a setembro caracterizam-se como o período de menor pluviosidade, com altura pluviométrica média de 214,5 mm (14,5%). O período compreendido entre outubro e março apresenta a maior altura de precipitação, com a média de 1.264,2 mm (85,5%).

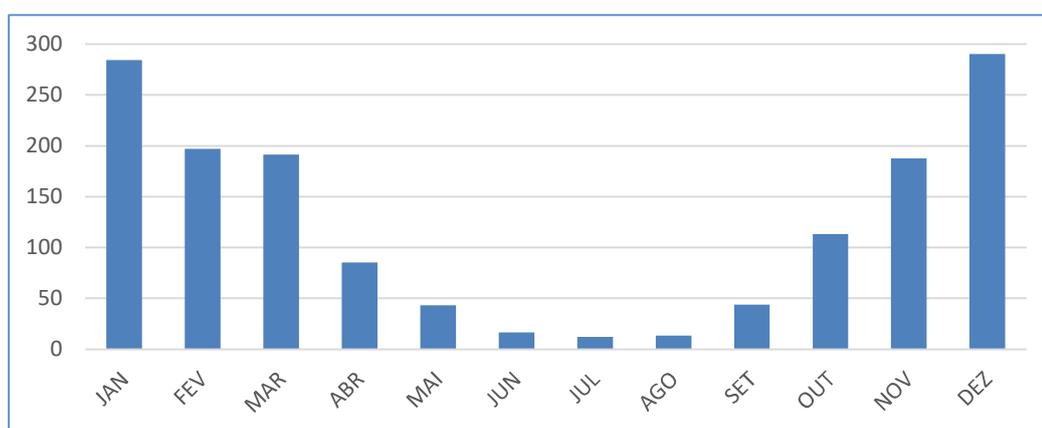


Figura 13.6: Precipitações médias mensais (mm) referentes ao período 1975-2014. Estação pluviométrica 1948006 – Fazenda Letreiro – Uberlândia-MG. (Agência Nacional de Águas - 2019)

A Tabela 13.3 mostra os valores mensais de precipitação média, mínima e máxima conforme a série histórica da estação pluviométrica Fazenda Letreiro. O mês com maior índice pluviométrico foi registrado em Janeiro (711,7 mm), valor 250% acima da média.

Tabela 13.3: Precipitações mensais média, mínima e máxima (mm) referentes ao período 1975-2014. Estação pluviométrica 1948006 – Fazenda Letreiro – Uberlândia-MG.

Precipitação	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul
Média	284,4	197,1	191,5	85,1	43,2	16,5	12,2
Mínima	119,3	42,7	64,1	6,4	0,1	0	0
Máxima	711,7	469,7	390,5	226	161	85,4	89,1

Fonte: Agência Nacional de Águas (2019).

A Tabela 13.4 mostra os valores de precipitação máxima registrados em 24h para o período de 1975 a 2014. A máxima precipitação registrada em 24h para o período analisado ocorreu no mês de Janeiro de 1983, com 125 mm.

Tabela 13.4: Precipitações máximas em 24 horas (mm) referentes ao período 1975-2014. Estação pluviométrica 1948006 – Fazenda Letreiro – Uberlândia-MG.

Precipitação	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Anual
Máxima 24h	125	101,9	100	79,7	90,1	56,4	70,5	44,4	89,5	81,6	122,7	122,3	125
Ano	1983	2010	1991	2005	2013	1981	1989	2001	2009	1981	2003	1997	1983

Fonte: Agência Nacional de Águas (2019).

13.2.5. Temperatura

A Tabela 13.5 e a Figura 13.7 mostram os valores mensais de temperatura média, mínima e máxima referentes à série histórica de 1981 a 2010. As temperaturas médias anuais referentes às temperaturas mínima, média e máxima foram 17,7°C, 22,5°C e 28,9°C, respectivamente.

O trimestre Maio a Julho corresponde aos meses com menores valores das temperaturas média e mínima registrados na estação meteorológica. O período compreendido entre Outubro e Março apresenta os maiores valores médio, mínimo e máximo, e o mês de Outubro o maior registro de temperaturas média (24,0°C) e máxima (30,6°C). A temperatura média oscila entre 19,5°C em Junho e 24,0°C em Outubro.

Tabela 13.5: Temperaturas média, mínima e máxima (°C) referentes ao período 1981-2010. Estação meteorológica Uberlândia-A507 – Campus Santa Mônica/UFU – Uberlândia-MG.

Temperatura (°C)	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média
Mínima	19,7	19,6	19,5	18,5	15,8	14,5	14,2	15,7	17,6	19	19,4	19,5	17,7
Média	23,5	23,9	23,5	22,9	20,7	19,5	19,7	21,3	23,1	24	23,7	23,5	22,4
Máxima	29,1	29,7	29,4	29,1	27,5	26,6	27,1	29,1	30,3	30,6	29,7	29	28,9

Fonte: Laboratório de Climatologia e Recursos Hídricos – LCRH-IG/UFU; SILVA, 2013.

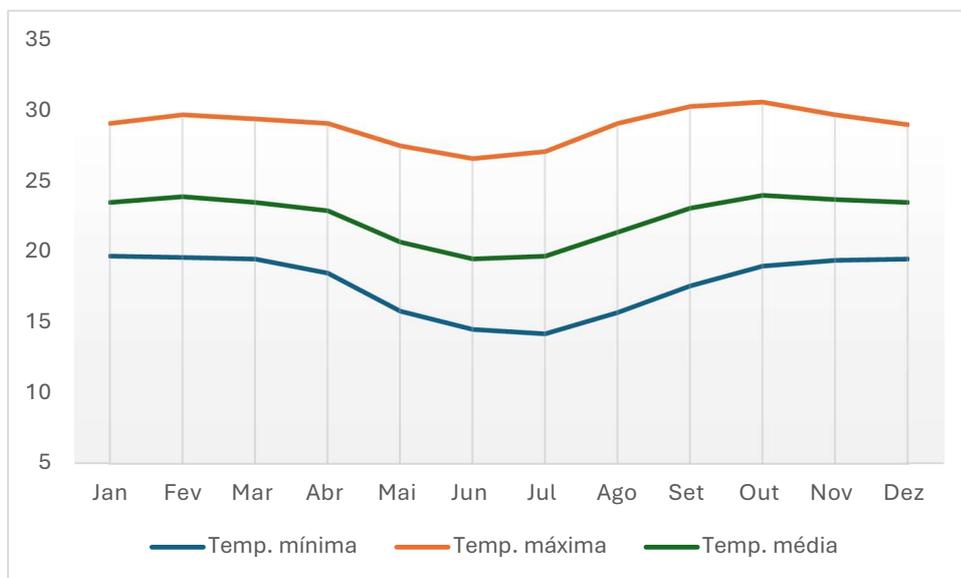


Figura 13.7: Temperaturas média, mínima e máxima (°C) referentes ao período 1981-2010. Estação meteorológica Uberlândia-A507 – Campus Santa Mônica/UFU – Uberlândia-MG. (LCRH-IG/UFU; SILVA, 2013)

As temperaturas mínimas e máximas absolutas registradas no período analisado são apresentadas na Tabela 13.6 e Figura 13.8. Os meses de Junho (11,0°C), Julho (11,1°C) e Agosto (11,9°C) apresentaram os menores valores de temperatura mínima absoluta. O trimestre Setembro (34,4°C), Outubro (34,8°C) e Novembro (33,7°C) registrou os maiores valores de máxima absoluta.

Tabela 13.6: Temperaturas mínima absoluta e máxima absoluta (°C) referente ao período 1981-2010. Estação meteorológica Uberlândia-A507.

Temperaturas (°C)	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Mínima absoluta	18,1	18,1	17,8	16,1	12,8	11	11,1	11,9	12,8	13,7	14,6	15,5
Máxima absoluta	32,9	32,8	32,3	31,9	30,3	29,4	28,5	27,6	26,7	25,8	24,9	24,0

Fonte: Laboratório de Climatologia e Recursos Hídricos – LCRH-IG/UFU; SILVA, 2013.

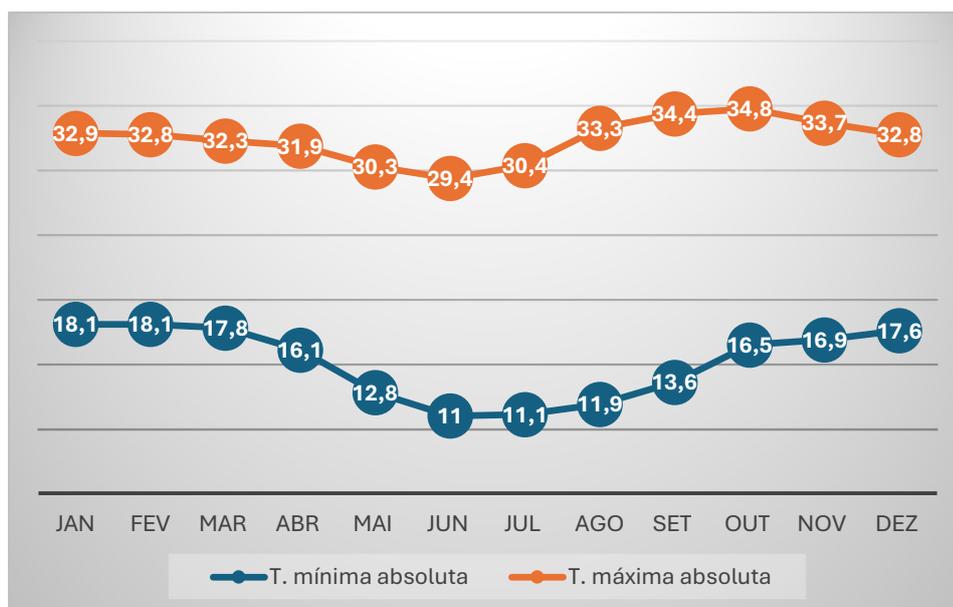


Figura 13.8: Temperaturas mínima absoluta e máxima absoluta (°C) mensais referente à série histórica 1981-2010. Estação meteorológica Uberlândia-A507. (Laboratório de Climatologia e Recursos Hídricos – LCRH-IG/UFU; SILVA, 2013)

Dados da Estação Meteorológica A507 analisados permitem afirmar que as temperaturas são mais elevadas no começo e no final do ano, correspondendo às estações primavera e verão. As temperaturas mais amenas são verificadas no meio do ano, correspondendo aproximadamente às estações outono e inverno.

13.2.6. Umidade Relativa Do Ar

A umidade relativa do ar apresentou variação anual de 56 a 79% e média de 70%, conforme se pode observar na Tabela 13.7 e na Figura 13.8. São atribuídos aos meses sequenciais de Junho a Setembro valores inferiores a 70%. Dezembro e Janeiro apresentam maiores valores de umidade relativa (79%). A curva da umidade relativa apresentada na Figura 13.8 apresenta como característica uma tendência à diminuição até o mês de agosto e, a partir deste, um crescimento gradual dos valores de umidade relativa do ar até o final do ano.

A Figura 13.9 mostra que a umidade relativa do ar média anual variou de 64,7% em 2007 a 77,7% no ano de 1988.

Tabela 13.7: Umidade relativa do ar (%) referente à série histórica 1981-2010.

Período	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Ano
1981-2010	79	77	78	74	71	68	62	56	59	66	74	79	70

Fonte: Laboratório de Climatologia e Recursos Hídricos – LCRH-IG/UFU; SILVA, 2013.

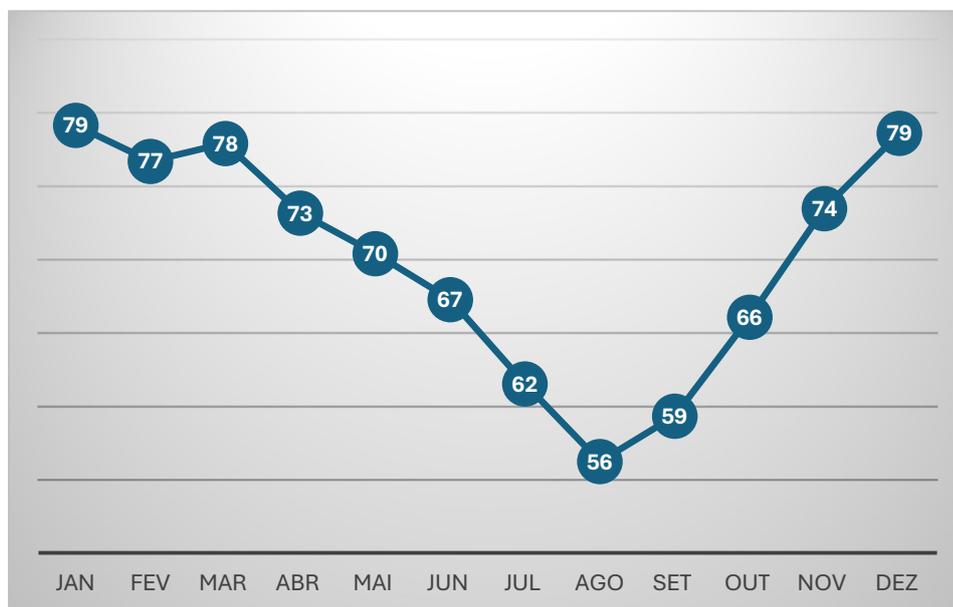


Figura 13.8: Umidade relativa do ar mensal média referente à série histórica 1981-2010. Estação meteorológica Uberlândia-A507. (LCRH-IG/UFU; SILVA, 2013)

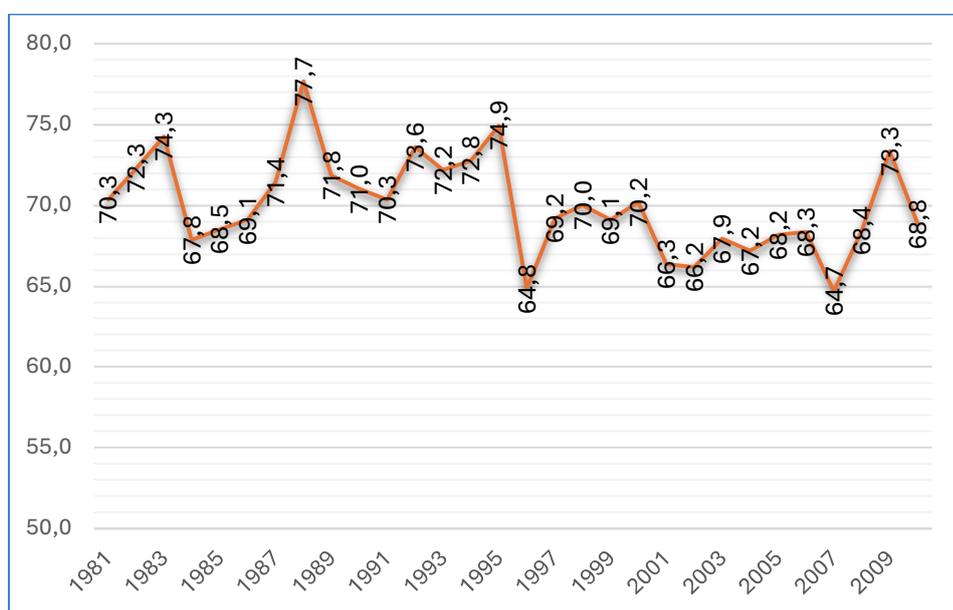


Figura 13.9: Umidade relativa do ar referente à série histórica 1981-2011. Estação meteorológica Uberlândia-A507. (LCRH-IG/UFU; SILVA, 2013)

De acordo com a Tabela 13.8 mostra a amplitude mensal da umidade relativa do ar no período analisado. Os valores expressos na tabela permitem afirmar que a amplitude mensal apresenta

menor oscilação no mês de dezembro (13%). Setembro foi o mês que registrou maior oscilação (35%).

Tabela 13.8: Amplitude mensal da umidade relativa do ar média (%) no período 1981-2010.

Mês	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Máximo	85	85	85	86	83	82	75	72	74	83	88	86
Ano	1985/86	1988	1994	1988	1988	1988	1988	1988	1992	1981	1981	1987
Mínimo	68	68	66	61	64	60	52	46	39	54	60	73
Ano	2006	2005	2007	1996	1996	2002/03	1996	2004	2004	2002	1997	1985
Amplitude	17	17	19	25	19	22	23	26	35	29	28	13

Fonte: LCRH-IG/UFU; SILVA, 2013.

13.2.7. Direção e Intensidade do Vento

A direção predominante do vento na porção norte do município de Uberlândia é a Nordeste e És-nordeste. A Tabela 13.9 e a Figura 13.10 mostram as direções predominantes dos ventos por estação do ano. No Outono e Primavera a direção predominante é Leste, no Verão predomina ventos de Norte-Nordeste e no inverno, o predomínio é Leste-Nordeste.

Tabela 13.9: Direção predominante do vento por estação do ano.

Meses	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov
Direção	ENE			ENE			ENE-E			ENE		
Velocidade média (m/s)	1,7			1,64			1,92			2,02		
Estação	Verão			Outono			Inverno			Primavera		

Fonte: INMET, 2024.

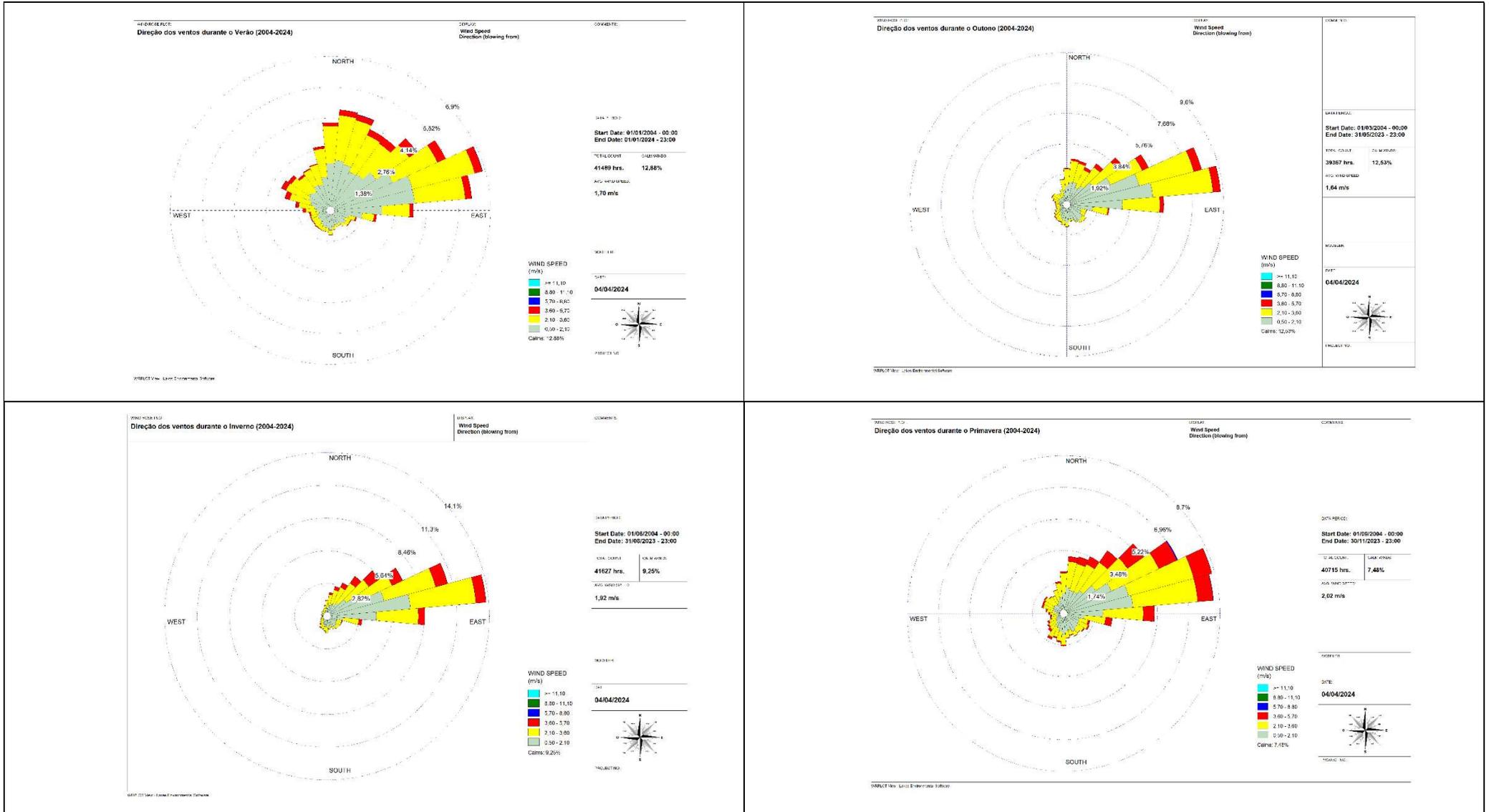


Figura 13.10: Rosa de direção e intensidade dos ventos segundo as estações do ano (Estação Uberlândia A507 2004-2024).

A Tabela 13.10 e a Figura 13.11 mostram a intensidade média mensal de vento referente ao período de 1995-2011 registrados diariamente em três horários (9h, 15h e 21h). A intensidade do vento é maior no inverno e na primavera. As maiores médias são observadas em Agosto (2,30 m.s⁻¹) e Setembro (2,26 m.s⁻¹), enquanto que as menores médias referem-se ao mês de Abril (1,35 m.s⁻¹) e Fevereiro (1,38 m.s⁻¹). Os maiores valores são registrados no horário matutino e correspondem aos meses de Agosto (3,50 m.s⁻¹) e Julho (3,47 m.s⁻¹). Os menores valores são verificados no período noturno referente aos meses Abril (0,47 m.s⁻¹) e Fevereiro (0,60 m.s⁻¹).

Tabela 13.10: Intensidade do vento (m.s⁻¹), médias mensais referente ao período 1995 a 2011.

Horários	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
09:00	2,06	1,72	2,41	2,07	2,59	2,17	3,47	3,5	2,69	2,91	1,84	2,04
15:00	2,25	1,81	2,15	1,51	2,01	1,46	2,22	2,31	1,67	2,34	1,71	2,38
21:00	1,01	0,6	0,76	0,47	0,9	0,59	0,96	1,1	1,18	1,53	0,89	0,99
Média	1,77	1,38	1,77	1,35	1,83	1,41	2,22	2,3	1,85	2,26	1,48	1,8

Fonte: LCRH-IG/UFU; SILVA, 2013.

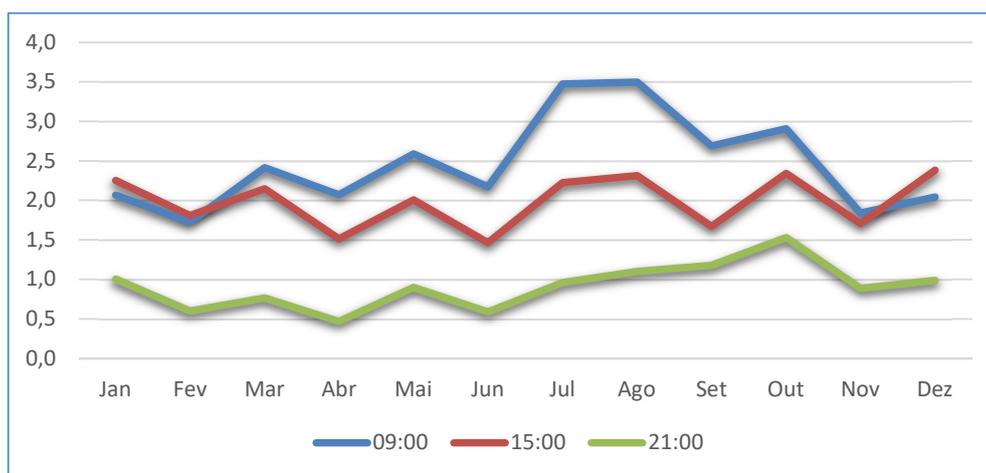


Figura 13.11: Intensidade do vento (m.s⁻¹) média referente à série histórica 1995-2011. Estação meteorológica Uberlândia - A507. (LCRH-IG/UFU; SILVA, 2013)

13.2.8. Nebulosidade

A nebulosidade média anual, de acordo com a série histórica de 1981 a 2010, é de 5/10 (cinco décimos) com maior média anual registrada de 7/10 em 1985 e a menor de 4/10, registrado nos anos de 1997 e 2010 (Figura 13.12).

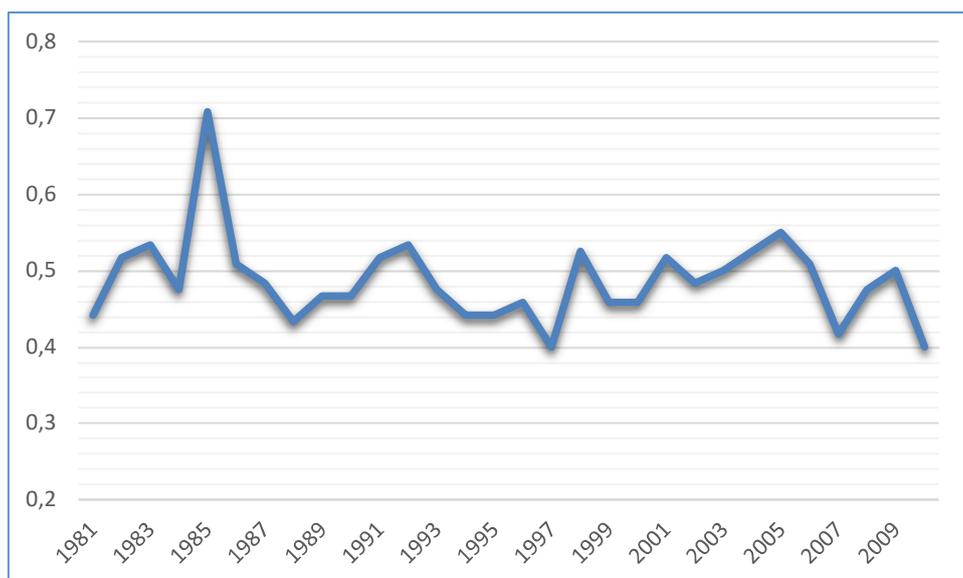


Figura 13.12: Nebulosidade média anual em décimos (1981-2010). Estação meteorológica Uberlândia - A507. (LCRH-IG/UFU; SILVA, 2013)

A Figura 13.13 mostra uma tendência de diminuição gradativa do índice de cobertura do céu por nuvens e nevoeiro a partir do mês de janeiro até o mês de junho e permanência desse índice mais baixo até agosto. A partir de agosto, nota-se uma tendência de crescimento do índice de cobertura do céu até o final do ano. Os menores índices de cobertura do céu foram verificados na estação que predomina o inverno com média de 3 décimos, sendo a média de 2/10 para o mês de agosto. Os meses de dezembro e janeiro apresentam a maior média mensal, com 7/10, sendo o maior índice de nebulosidade registrado no mês de janeiro, com 9/10.

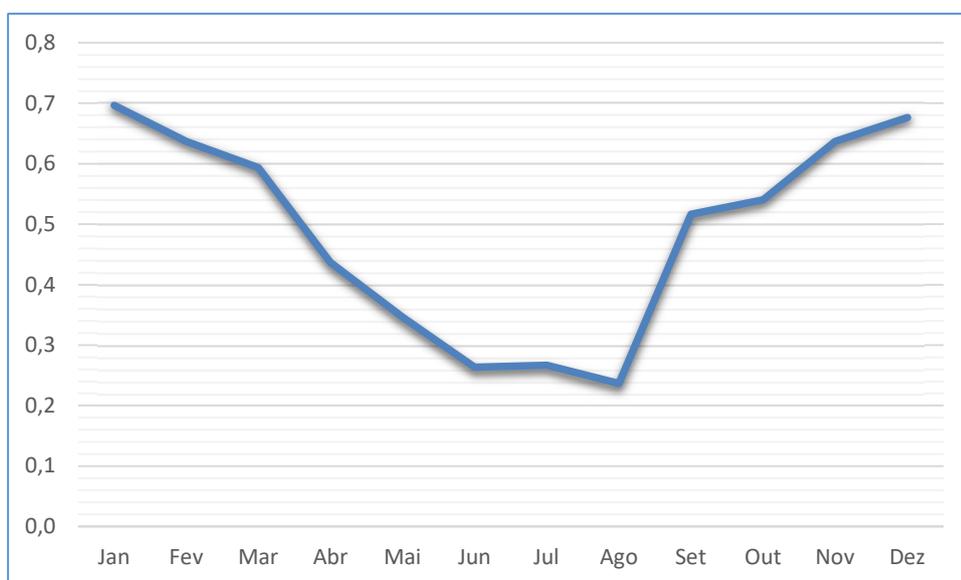


Figura 13.13: Nebulosidade média mensal em décimos referente à série histórica 1981-2010. Estação meteorológica Uberlândia - A507. (LCRH-IG/UFU; SILVA, 2013)

13.2.9. Insolação

A Tabela 13.12 e a Figura 13.14 mostram os valores totais mensais médios, mínimos e máximos de insolação, em horas. A insolação média mensal que apresenta maior índice total de horas referente ao período de 1981-2010 é o mês de Agosto com 257,0 horas. A menor média mensal registrada refere-se ao mês de Dezembro (163,6 horas). O menor índice ocorreu em Janeiro de 1986 (105,2 horas) e o maior índice no mês de Junho de 2007 (351,8 horas).

Tabela 13.12: Insolação total média, mínima e máxima (1981-2010), em horas.

Mês	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Média	165,6	176,7	184,3	220,6	242,7	241,2	254,2	257	211,1	204,5	184,3	163,6
Mínimo	105,2	106,6	116,4	166,4	182,7	186,4	187,3	187,5	121,4	136,9	141,2	110
Ano	1986	2008	1982	2008	1997	1997	2008	1986	1992	2006	1996	1983
Máximo	228,6	288,3	268,3	276,9	289,6	351,8	310,7	313,7	276	259,6	233	285,2
Ano	1984	1981	2007	2000	2000	2007	1998	2007	2007	1997	1999	2010

Fonte: Laboratório de Climatologia e Recursos Hídricos – LCRH-IG/UFU; SILVA, 2013.

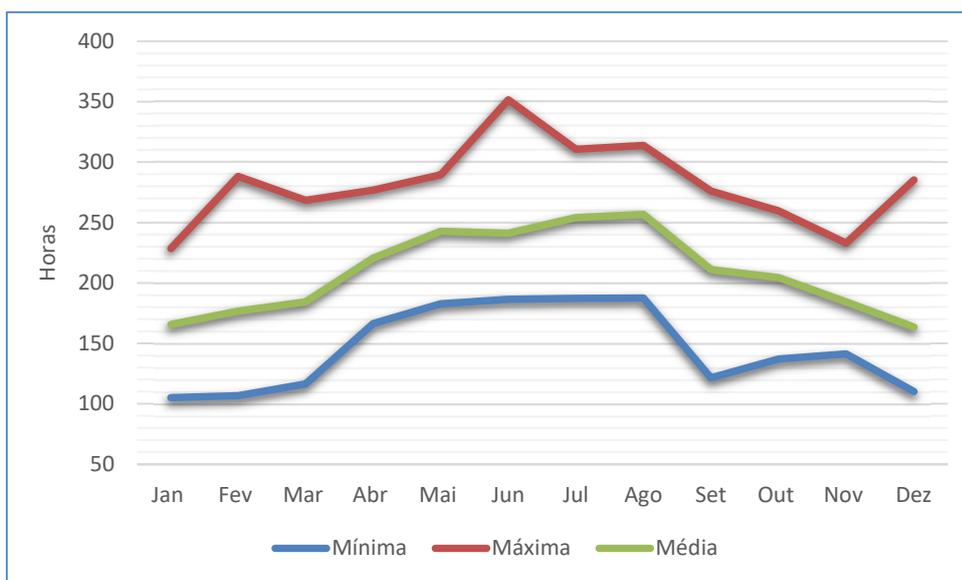


Figura 13.14: Insolação total mensal média, mínima e máxima referente à série histórica 1981-2011. Estação meteorológica Uberlândia - A507. (LCRH-IG/UFU; SILVA, 2013)

Os dados obtidos pelas Estações PCH Martins Letreiro e Meteorológica de Observação de Superfície Automática e Convencional do município Uberlândia mostram alinhamento com os padrões climáticos na região, que caracteriza o clima como tropical, apresentando duas estações bem definidas, sendo um período chuvoso com temperaturas mais elevadas e outro seco com temperaturas mais amenas.

13.2.10. REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. **Sistema de Informações Hidrológicas**. Disponível em: <http://www2.ana.gov.br/Paginas/servicos/informacoeshidrologicas/redehidro.aspx> . Acesso em: 01 maio 2023.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA Sistema de Informações Hidrológicas (Hidroweb). Acesso em maio de 2023. Disponível em < <http://hidroweb.ana.gov.br>>

AYOADE, J. O. **Introdução à climatologia para os trópicos**. Tradução de Maria Juraci Zani dos Santos. 10 .ed. Rio de Janeiro: Bertrand, 2003.

BARBIERI, P.R.B. **Caracterização da estação chuvosa nas regiões Sul e Sudeste do Brasil associado com a circulação atmosférica**. 116f, DISSERTAÇÃO (mestrado em meteorologia), INPE, São José dos Campos – SP, 2007.

BERTOL, G. A. **Avaliação da recarga anual no aquífero Bauru no município de Araguari, Minas Gerais**. 2007. 111 f. Dissertação (mestrado). Programa de Pós-Graduação em Geologia. Instituto de Geociências, UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais.

CARVALHO, L.M.V.; JONES,C. **Zona de Convergência do Atlântico Sul**. In Tempo e Clima no Brasil. Cavalcante, I.F.A.; Ferreira N.J.; Silva, M.G.A.J.; Silva Dias, M.A.F. (orgs)São Paulo. Oficina de Textos, 2009, p.95 – 109.

CAVALCANTI, I.A, 1982: **Um estudo sobre as interações entre os sistemas de circulação de escala sinótica e circulações locais**. INPE 2494 TDL/097.

EMBRAPA (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA), 2018. Embrapa Monitoramento por Satélite. Acessado em: 21 nov. 2019.

FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS – CETEC. **Diagnóstico ambiental do Estado de Minas Gerais**. Belo Horizonte: CETEC, (Mapa Geomorfológico. Escala 1:1.000.000). 1982.

GONÇALVES, J.P.de C. **Caracterização e variabilidade de situações sinóticas associadas a episódios de chuva intensa e chuva persistente durante a estação chuvosa na região sudeste do Brasil**. São José dos Campos: INPE, 2015. 139p.

GOOGLE EARTH - MAPAS. <http://mapas.google.com>. Consulta realizada em 12/05/2020

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Mapa – Brasil Climats (2019). Disponível em: <https://www.doccity.com/pt/mapa-brasil-climas-ibge/4851877/>. Acessado em 20/07/2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA **Manual técnico de Geomorfologia/IBGE, Coordenação de Recursos Naturais e estudos Ambientais – 2ª Ed.** – Rio de Janeiro: IBGE, 2009. 189p.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA – INMET **Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa (BDMEP)** acessado em 09/2019. Disponível em <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>

MENDES, P.C. **A gênese espacial das chuvas na cidade de Uberlândia – MG.Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, 2001.237p. (Dissertação de Mestrado em Geografia).**

MENDONÇA, F.; DANNI-OLIVEIRA, I. M. **Climatologia: noções básicas e climas do Brasil**. São Paulo: Oficina de textos, 2007.

NOVAIS, G. T. **Caracterização climática da mesorregião do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba e do entorno da Serra da Canastra (MG)**. Dissertação de Mestrado -Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2011, p. 175. Disponível em: <<http://repositorio.ufu.br/handle/123456789/1195>>. Acesso em: 09/2019.

PEDROSA, A. de S.; SOUZA, R.de C. M. de **As unidades de paisagem no Triângulo Mineiro desaparecimento da paisagem cerrado**. Alfenas: I Simpósio Mineiro de Geografia Física. Alfenas maio de 2014.

QUEIROZ, M.L. 2015. **Nascentes, Veredas e Áreas Úmidas. Revisão Conceitual e Metodologia de Caracterização e Determinação: Estudo de Caso na Estação Ecológica de Águas Emendadas - Distrito Federal**. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília. 161p.

RAMOS, M.V.V.; CURY, N.; MOTA, P.E.F.; VITORINO, A.C.T.; FERREIRA, M.N. & SILVA, M.L.N. 2006. **Veredas do Triângulo Mineiro: Solos, água e uso**. Ciência Agrotécnica 30(2): 283-293.

RADAM BRASIL **Levantamento de Recursos Naturais**. Rio de Janeiro (RJ), Folha SE, 22. Goiânia, v.31, 1983.

ROLDÃO, A. de F. ; ASSUNÇÃO, W. L. **Caracterização e duração das estações seca e chuvosa no Triângulo Mineiro - MG**. REVISTA GEONORTE, Edição Especial 2, V.1, N.5, p.428 – 440, 2012. Disponível em: <[http://www.revistageonorte.ufam.edu.br/attachments/013_\(CARACTERIZAÇÃO%20E%20DURAÇÃO%20DAS%20ESTAÇÕES%20SECA%20E%20CHUVOSA%20NO%20TRIÂNGULO%20MINEIRO%20final\).pdf](http://www.revistageonorte.ufam.edu.br/attachments/013_(CARACTERIZAÇÃO%20E%20DURAÇÃO%20DAS%20ESTAÇÕES%20SECA%20E%20CHUVOSA%20NO%20TRIÂNGULO%20MINEIRO%20final).pdf)>. Acesso em: 09/2024.

SANTOS. J. G. **Variabilidade Pluviométrica na Mesorregião do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba-MG**. Dissertação de Mestrado -Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2015, p. 86. Disponível em: <<https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/16223>>. Acesso em: 09/2019.

VALENTE, O.F. 2005. **Conservação de nascentes: hidrologia e manejo de bacias hidrográficas de cabeceiras** / Osvaldo Ferreira Valente, Marcos Antônio Gomes. – Viçosa, MG: Aprenda Fácil. 210p.

13.3. GEOLOGIA

13.3.1. Procedimentos metodológicos

Estudos empreendidos para a elaboração do diagnóstico da geologia das áreas de influência (ADA, AID e AII) do Complexo de **Fazendas 3F; Boa Sorte e Nossa Senhora da Sant'Ana** consistiram, primeiramente, em pesquisas de informações em fontes secundárias acerca dos temas relacionados aos aspectos geológicos regionais e locais em publicações acadêmicas e técnicas, dissertações de mestrado e teses de doutorado, relatórios técnicos, mapas geológicos, entre outros. Findada esta fase de levantamentos preliminares passaram-se aos trabalhos de interpretação de imagens de satélite e levantamentos de campo com o objetivo de identificação e caracterização de aspectos específicos relativos à geologia, tais como: contexto geotectônico em se insere o empreendimento; aspectos da geologia regional e local; geologia estrutural; estratigrafia; unidades geológicas; distribuição horizontal e vertical das unidades geológicas, características faciológicas e litológicas; dentre outros. De posse do conjunto de informações do meio físico, seguiu-se a uma nova etapa de trabalhos de campo, desta vez visando confrontação e validação das informações obtidas nas duas fases anteriores.

Com base nas informações compiladas sobre o meio físico, avançou-se para uma nova fase de trabalho de campo, visando confrontar e validar os dados obtidos nas etapas anteriores. Essas informações geológicas revelaram-se cruciais para a elaboração do diagnóstico dos demais componentes do meio físico, nos quais a geologia desempenha um papel primordial. Assim, munidos dessas informações, foi possível identificar, analisar e avaliar a influência de cada componente do meio físico e suas interações na geração dos impactos ambientais decorrentes das atividades desenvolvidas no empreendimento.

13.3.2. Arcabouço geológico regional

O empreendimento Complexo de **Fazendas 3F; Boa Sorte e Nossa Senhora da Sant'Ana** está localizado na região do Triângulo Mineiro, na porção norte do município de Uberaba e porção sul do município de Uberlândia, compreendido entre as coordenadas geográficas -48,073 / -19,371 de latitude Sul e -47,924 / -19,193 de longitude Oeste.

A região do Triângulo Mineiro compreende duas grandes unidades geotectônicas pertencentes à Plataforma Sul-Americana: Bacia Sedimentar do Paraná e Faixa de Dobramentos Brasília.

A Faixa Brasília constitui um cinturão de dobramentos e empurrões neoproterozóicos, de direção geral NS (Almeida, 1967), que se prolonga por mais de 1.200 km na região central do Brasil, abrangendo parte dos estados de Minas Gerais, Goiás e Tocantins, além do Distrito Federal. Situada na porção leste da Província Tocantins, esta faixa móvel é limitada, a Leste, pelo Cráton do São Francisco (Almeida et al, 1977), a Sudoeste pela Bacia Sedimentar do Paraná e, ao Norte, pela Bacia do Parnaíba (Figura 13.15).

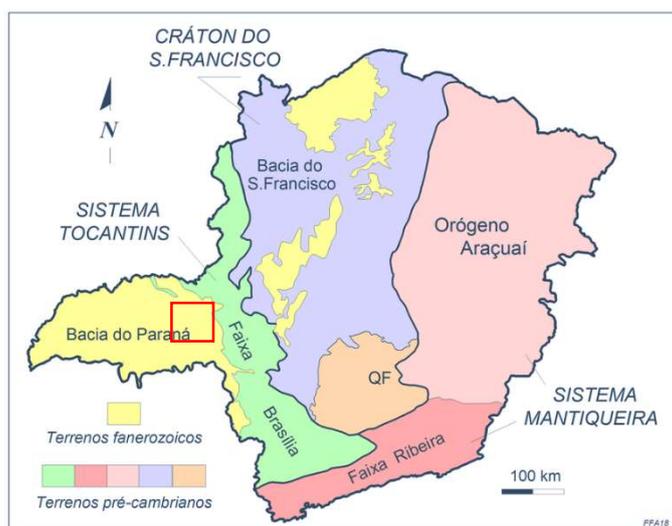


Figura 13.15: Representação esquemática do arcabouço tectônico da região onde se insere o empreendimento. (modificado por Valeriano *et al.* 2004a, de Almeida *et al.* 1981)

No contexto geológico do oeste do estado de Minas Gerais, a área do empreendimento faz parte da Bacia Sedimentar do Paraná, na porção onde esta avança sobre as litologias da Província Tocantins, que por sua vez, faz divisa com a Bacia Sedimentar do São Francisco a leste, à altura dos municípios de Patos de Minas e Carmo do Paranaíba. As rochas pertencentes a esta bacia representam a cobertura sedimentar do Cráton do São Francisco.

13.3.3. Considerações sobre a evolução geológica regional

13.3.3.1. Faixa de Dobramentos Brasília

A Faixa de Dobramento Brasília é reconhecida como um cinturão orogênico que se estende por mais de 1.200 km na direção N-S, desde o sul de Minas Gerais, atravessando toda a extensão de Goiás e finalizando no Sul de Tocantins (NAVARRO *et al.*, 2013). As rochas que compõem as unidades geológicas da Faixa Brasília apresentam variações significativas no grau metamórfico, indo desde fácies de xisto verde (baixo grau) até anfibolito (médio grau), podendo atingir, em condições específicas, fácies de granulito ou eclogito (alto grau) em regiões como Goiás e Minas Gerais (MORAES *et al.*, 2002).

Esta faixa de dobramentos surgiu da colisão de três blocos continentais importantes e estáveis, ou crátons, durante o Neoproterozoico: o Amazônico a Oeste, o São Francisco a Leste e o Paranapanema ao Sul. Esse encontro resultou na compressão das bacias sedimentares oceânicas Mesoproterozoicas e Neoproterozoicas, desencadeando processos tectônicos de inversão. Ao mesmo tempo, as áreas estáveis dos crátons não foram afetadas pelos processos tectônicos e térmicos da orogenia brasileira.

Moreira et al. (2008) subdividiram a Faixa Brasília na porção sul do estado de Goiás em duas zonas com as designações Interna e Externa. A Zona Interna é constituída de Granitóides (tipo Ipamari, Piracanjuba e Aragoiânia), Arco Magmático de Goiás, Sequência metavulcanos sedimentares (Maratá, Rio Veríssimo, Silvânia, Anicuns-Itaberaí), Grupo Araxá (Unidades A e B), Complexo Granulítico Anápolis-Itauçu e associação Ortognáissica Migmatítica; A Zona Externa é formada pelos grupos Paranoá, Canastra e as formações Vazante e Ibiá

Uhlein et al. (2013) realizaram a análise estrutural e tectônica da Faixa Brasília em domínios estruturais Interno e Externo a partir de cinco seções geológicas e estruturais com o objetivo de caracterizar e comparar o acervo estrutural da Zona Interna (antiga Faixa Uruaçu) com o da Zona Externa da faixa.

Os referidos autores verificaram que o Domínio Externo no setor meridional da Faixa Brasília, no Estado de Minas Gerais, possui estrutura de um cinturão de dobras e empurrões com extensas falhas de empurrão, longitudinais, que invertem a estratigrafia das unidades Vazante (sequência argilosa e argilo-dolomítica com estromatólitos de barreira recifal), Grupo Canastra (filitos carbonosos, quartzitos, filitos ou xistos) e Grupo Ibiá (metadiamicritos e xistos) (Campos Neto 1979, Freitas-Silva 1991, Pereira 1992). Para o Sul, em direção a Passos, os autores verificaram que, com o aumento da deformação, o Domínio Externo fica reduzido e se confunde com o Domínio Interno.

O Domínio Interno da Faixa Brasília inclui unidades alóctones do Grupo Araxá e Grupo Serra da Mesa, assim como porções do embasamento fortemente envolvidas na tectônica brasileira.

O Grupo Serra da Mesa (Marini *et al.* 1981) é constituído por xistos com granada, estaurolita, cianita e intercalações de quartzitos e mármore, porém, aflora ao Norte da Faixa Brasília, constituindo-se num provável equivalente lateral do Grupo Araxá. (Fuck & Marini, 1981).

Dentre as unidades que compõem o Domínio Interno da Faixa Brasília, o Grupo Araxá (Barbosa 1955) é o único presente no Oeste de Minas Gerais e se estende até o Centro-Sul de Goiás.

Segundo Seeret al. (2001), as rochas metassedimentares do Grupo Araxá, representadas pelos micaxistos, quartzo-micaxistos, granada-quartzo-micaxistos, granada-cloritóide-quartzo-micaxistos, quartzitos e quartzitos micáceos, que ocorrem na região de Araxá (MG), foram geradas a partir de sedimentos depositados em águas marinhas profundas.

A leste do alinhamento aproximado estabelecido pelas cidades de Sacramento, Perdizes e Romaria afloram continuamente as litologias do Grupo Araxá até se sobrepossem às litologias do Grupo Ibiá a altura das cidades de Araxá, Ibiá, Patrocínio e Coromandel. Ao norte do balizamento estabelecido pelas cidades de Estrela do Sul, Araguari, Tupaciguara e Itumbiara, os metassedimentos do Grupo Araxá se estendem rumo ao Sul de Goiás.

Os micaxistos do Grupo Araxá não ocorrem nas áreas de influência do empreendimento. Esses afloramentos podem ser encontrados ao norte do município de Uberlândia, estendendo-se até a barragem da UHE Miranda, onde depois são sobrepostos pelos basaltos da Formação Serra Geral.

13.3.3.2. Bacia Sedimentar do Paraná

De acordo com o CPRM – Serviço Geológico do Brasil (2010), a Bacia Sedimentar do Paraná é composta por uma sucessão sedimentar-magmática que começou a se formar no Neordoviciano e terminou no Neocretáceo (MILANI, 2004). A maior parte da região do Triângulo Mineiro está inserida nessa bacia (NISHIYAMA, 1989), que faz parte da Província Paraná - Província Sedimentar Meridional. Esta província é composta por duas unidades independentes: a Bacia Serra Geral, constituída principalmente por magmatitos básicos, e a Bacia Bauru, composta exclusivamente por litologias sedimentares (Figura 13.16).

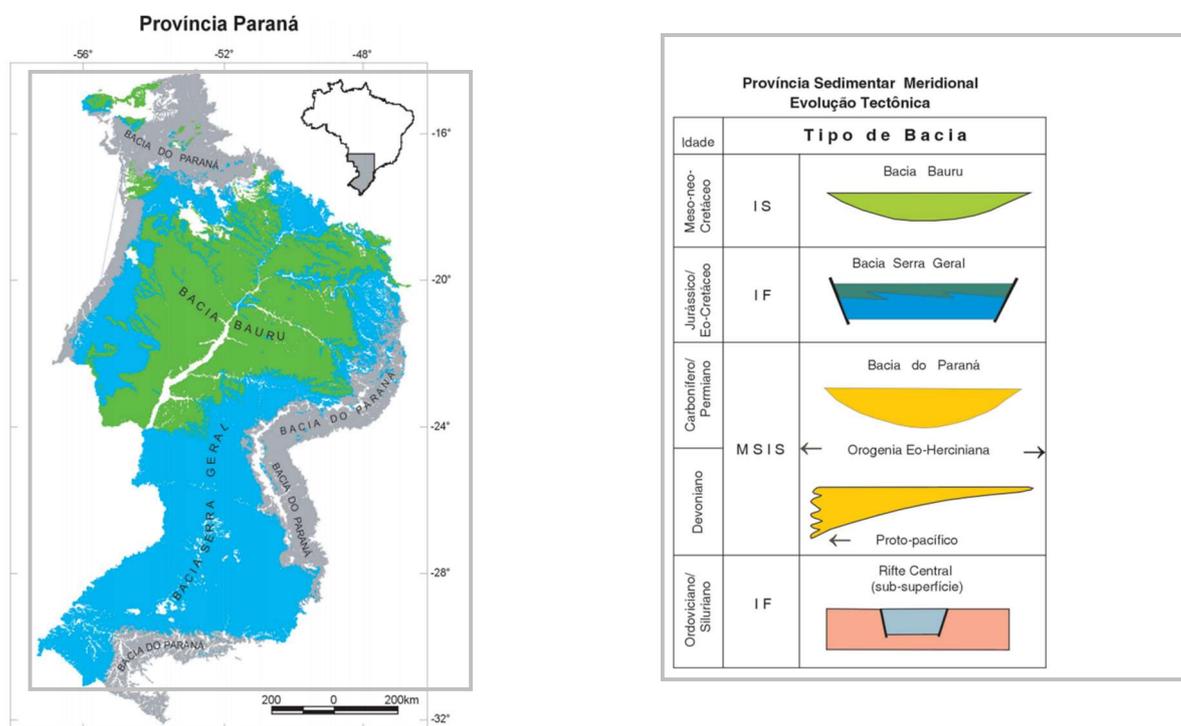


Figura 13.16: Esboço geológico da Província Paraná e sua evolução tectônica. (Adaptado de Silva et al. 2003)

O que diferencia a bacia sedimentar nas regiões do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba das demais regiões de sua ocorrência no Sul e Sudeste do Brasil é a ausência de unidades geológicas pertencentes à sequência Paleozóica, pelo menos em níveis aflorantes. Desse modo, encontram-se presentes os grupos São Bento representado pelas formações Botucatu e Serra Geral e o Bauru constituído pelas formações Uberaba, Vale do rio do Peixe e Marília, ambos de idade Mesozóica, compreendendo os períodos Triássico, Jurássico e Cretáceo.

No limite da Bacia sedimentar do Paraná na mesorregião do Triângulo Mineiro, as rochas dos grupos São Bento e Bauru transgridem sobre as litologias neoproterozóicas da Faixa de Dobramentos Brasília.

- Formação Botucatu

Arenitos eólicos da Formação Botucatu afloram em áreas restritas na região. Ainda assim, exibem camadas pouco espessas, que raramente superam o limite de uma dezena de metros. Raras exposições dessa unidade geológica podem ser observadas no contato com os micaxistos do Grupo Araxá nos vales dos rios Paranaíba e Araguari.

A Formação Botucatu não aflora dentro dos limites da All do empreendimento.

- Formação Serra Geral

A Formação Serra Geral é caracterizada por rochas efusivas de natureza básica e lentes de arenitos intercaladas aos derrames de lava. Principalmente composta por diversos níveis de basaltos, essa unidade geológica resulta de sucessivos episódios de derramamento de lavas básicas ocorridos entre o Jurássico e o Cretáceo. Esse conjunto de rochas efusivas ocupa uma área de mais de 1.000.000 km² na Bacia Sedimentar do Paraná, somente no território brasileiro. Quando se estende para a Argentina, Paraguai e Uruguai, sua área de ocorrência aumenta para cerca de 1.600.000 km².

No Brasil, as litologias desta formação estão amplamente distribuídas nos estados do Sul e Sudeste, assim como em partes de alguns estados do Centro-Oeste. Os basaltos são encontrados em grande parte do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo e em áreas menores de Mato Grosso do Sul, Minas Gerais (Triângulo Mineiro) e Sul de Goiás.

No Triângulo Mineiro, grande parte das rochas dessa formação está recoberta por sedimentos mais recentes do Grupo Bauru e por sedimentos cenozoicos. Contudo, os vales dos grandes cursos d'água que drenam a região, como os rios Grande, Paranaíba e seus principais afluentes, apresentam as melhores exposições da Formação Serra Geral. As exposições contínuas de basaltos se limitam aos vales dos principais cursos fluviais da região, como os rios Paranaíba, Grande, Araguari, Tijuco, da Prata e Uberabinha. Na maior parte do Triângulo Mineiro, os basaltos estão cobertos pelas litologias sedimentares do Grupo Bauru.

- Formação Vale do Rio do Peixe

O Grupo Bauru, na região do Triângulo Mineiro, é caracterizado como um conjunto litológico sedimentar de idade Neocretácica, composto pelas formações Vale do Rio do Peixe (antiga formação Adamantina, que foi redefinida por Fernandes, 2000), Uberaba e Marília. Tanto a Formação Uberaba quanto a Formação Vale do Rio do Peixe não estão presentes na porção norte do município de Uberaba. A Formação Uberaba pode ser encontrada nas proximidades da cidade

de Uberaba, estendendo-se para os municípios vizinhos de Veríssimo e Campo Florido. A Formação Vale do Rio do Peixe, por sua vez, se distribui por grandes extensões no Triângulo Mineiro, abrangendo os municípios de Uberlândia, Prata, Campina Verde, Iturama, Ituiutaba e Santa Vitória.

Segundo Batezelli (2003), a Formação Vale do Rio do Peixe é composta por arenitos finos a médios, de coloração avermelhada, com moderada seleção, estratificações cruzadas de pequeno a médio porte, estratificação plano-paralela, marcas onduladas subordinadas e, localmente, arenitos maciços. Ainda de acordo com o autor, a Formação Vale do Rio do Peixe assenta-se discordantemente sobre os basaltos da Formação Serra Geral, apresentando um contato abrupto e erosivo.

- Formação Marília

Na maior parte Triângulo Mineiro a Formação Marília encontra-se assentada sobre a Formação Adamantina. Porém, na ausência desta última, pode ocorrer o contato direto com a Formação Serra Geral.

Litologias da Formação Marília se distribuem sobre extensas áreas na região do Triângulo, exceto nos vales dos grandes cursos de água: Paranaíba, Grande e Araguari. A ausência da Formação Marília nesses vales fluviais se deve ao processo denudacional que, ao erodir as camadas dessa unidade geológica, expôs as unidades subjacentes. Nas porções de chapada Uberaba - Uberlândia – Araguari - Perdizes a Formação Marília se encontra preservada, porém, recoberta por sedimentos detrítico-lateríticos de idade cenozóica em sua maior parte.

A Formação Marília é representada por espessas camadas de arenitos imaturos e conglomerados superpostos aos níveis carbonáticos. BARCELOS (1984: 101) e BARCELOS et al (1981: 94) propuseram a designação Facies Ponte Alta para os níveis carbonáticos constituídos de calcários tipo calcrete e Facies Serra da Galga para os sedimentos arenosos e conglomeráticos superpostos a Facies Ponte Alta.

O Membro Serra da Galga é formado por arenitos feldspáticos de granulação fina aconglomerática e conglomerados ostentando colorações avermelhada, esbranquiçada, rósea e lilás, frequentemente associados à silcretas e calcretas (NISHIYAMA, 1989). Suguio (1973 apud FIUMARI, 2004), sugeriu que esta subunidade foi gerada em sistemas de leques fluviais coalescentes no final do Cretáceo (Figura 13.17).



Figura 13.17: Arenitos da Formação Marília, em corte de estrada vicinal – Município de Uberaba. (Autor)

O Membro Ponte Alta é composto por calcários, arenitos e conglomerados com cimentação carbonática. Fernandes e Coimbra (2000) classificaram os calcários como impuros devido à presença de proporções variáveis de sedimentos clásticos, como calcários arenosos, calcários conglomeráticos com matriz arenosa e calcários finos fragmentados. Os sedimentos da Formação Marília foram depositados em um ambiente subaquoso e com clima semiárido. Predominam arenitos, desde finos até grosseiros, além de argilitos e siltitos avermelhados e esbranquiçados, comumente limonitizados, dispostos em pacotes maciços. Esses sedimentos geralmente apresentam silicificação e estratificação cruzada de pequeno e médio porte.

- Coberturas detrítico-lateríticas

Na porção norte do município de Uberaba e sul do município de Uberlândia, onde estão localizadas as áreas de influência do empreendimento, ocorre uma cobertura detrítico-laterítica (TQdl) de idade Terciária-Quaternária. Em grande parte, essa cobertura foi submetida a processos pedogenéticos intensos, resultando em forte lixiviação e consequente perda de bases de sílica, além do acúmulo de óxidos e hidróxidos de ferro, principalmente na forma de hematita e goethita, e de alumínio, como caulinita e gibsitita. Esses minerais se apresentam sob a forma de concreções e/ou couraças e dão origem aos latossolos vermelhos, vermelho-amarelos e amarelos da região (Figuras 13.18 e 13.19).



Figura 13.18: Cobertura detrítico-laterítica (TQdl) presente nas superfícies aplanadas das chapadas da região. A intensa pedogênese causa a destruição de feições sedimentares originais. (Autor)



Figura 13.19: Detalhe da cobertura detrítico-laterítica (TQdl) presente nos topos de chapada da região. Observar concreções ferruginosas formadas por concentração de óxido de ferro (goethita). (Autor)

Na base dessa cobertura cenozóica é comum se observar níveis de materiais rudáceos compostos predominantemente de seixos de quartzo, quartzitos e arenitos sustentados por uma matriz areno-argilosa (Figura 13.20).



Figura 13.20: Porção basal da cobertura detrítico-laterítica (TQdl) que reveste as porções de chapada da região. (Autor)

A Figura 13.21 demonstra o perfil geológico e geomorfológico das áreas de influência do empreendimento que se encontra na área da Chapada Uberaba-Uberlândia, bem como da caracterização regional.

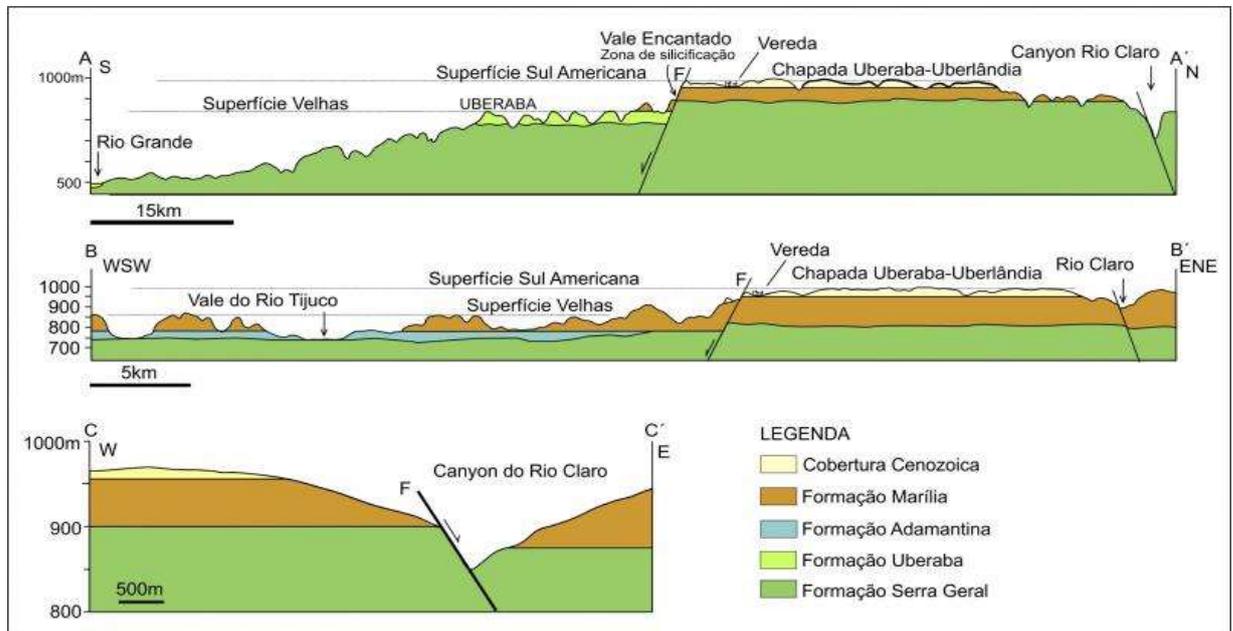


Figura 13.21: Perfil Geológico e geomorfológico da região.

13.3.4. Geologia das Áreas de Influência do Empreendimento

As áreas de influência do empreendimento estão inseridas em uma porção de abrangência de unidades Mesozóicas da Bacia do Paraná representadas pelas Formações Marília e Serra Geral, que pertencem aos grupos Bauru e São Bento, respectivamente. A Figura 13.22, a seguir, apresenta o mapa geológico das áreas de influência do empreendimento do empreendimento.

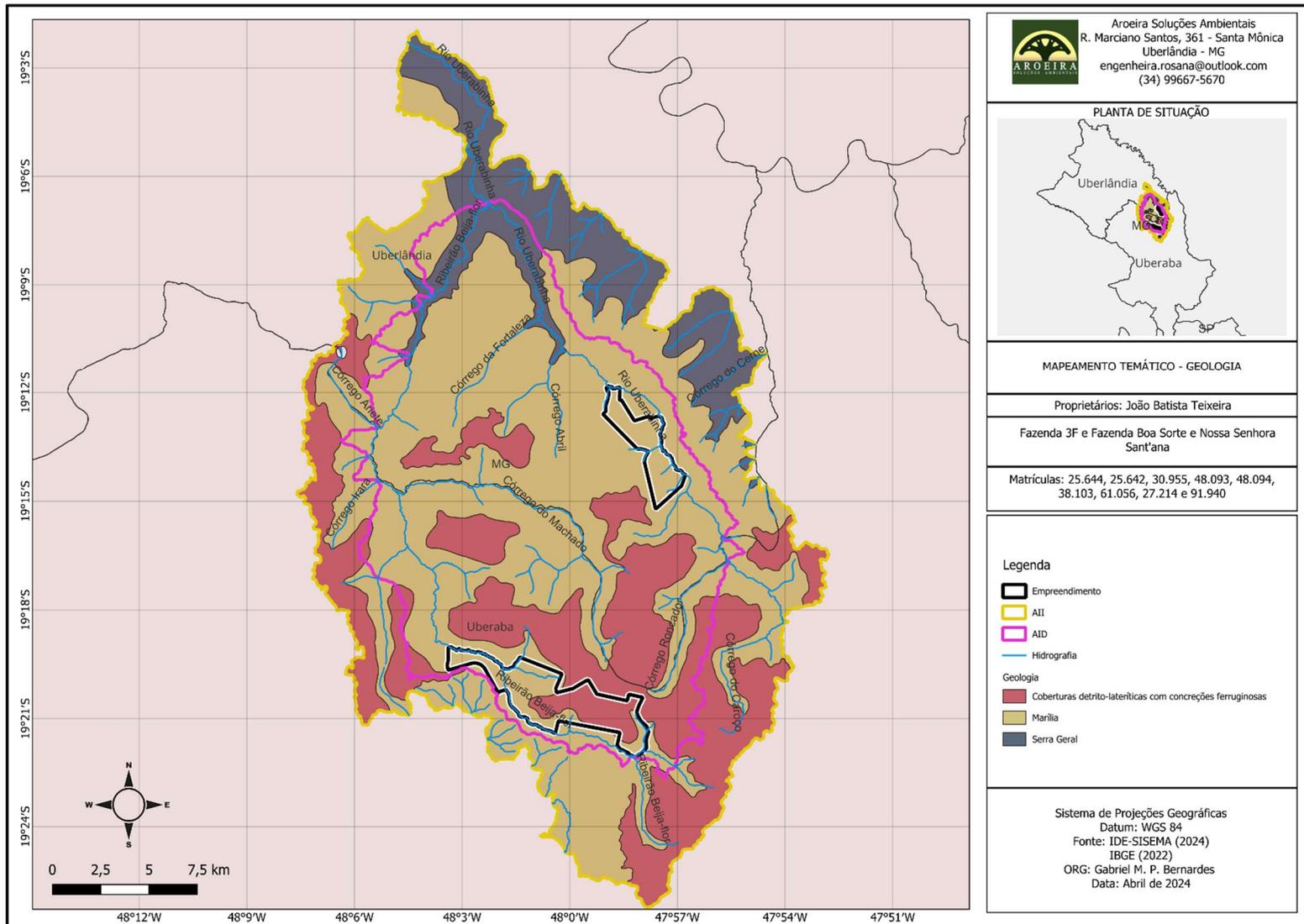


Figura 13.22: Mapa geológico das áreas de influência do empreendimento Complexo de Fazendas Boa Esperança.

13.3.4.1. Formação Serra Geral

Nas áreas de influência do empreendimento, os derrames basálticos, na ausência da Formação Botucatu, assentam-se diretamente sobre as rochas metassedimentares do Grupo Araxá. Os basaltos da Formação Serra Geral estão presentes na AII do empreendimento e, de forma mais restrita, em porções da AID, ambos associados aos vales fluviais. Esses basaltos podem ser observados ao longo dos vales dos rios Araguari e Claro (baixo curso) e do ribeirão da Rocinha (médio-baixo curso). A exposição dos basaltos ocorreu devido à erosão das camadas subjacentes da Formação Marília pelo aprofundamento dos vales.

No trecho do rio Araguari que drena a AII e AID, as camadas sedimentares subjacentes ao Serra Geral foram removidas, expondo as rochas basálticas nas vertentes do vale em uma faixa de 4 a 8 quilômetros de largura. Na ADA e na maior parte da AID, os basaltos da Formação Serra Geral não são visíveis, pois estão cobertos por camadas sedimentares da Formação Marília, que podem chegar a 250 metros de espessura, além da cobertura cenozoica que recobre a Formação Marília (Figura 13.23).

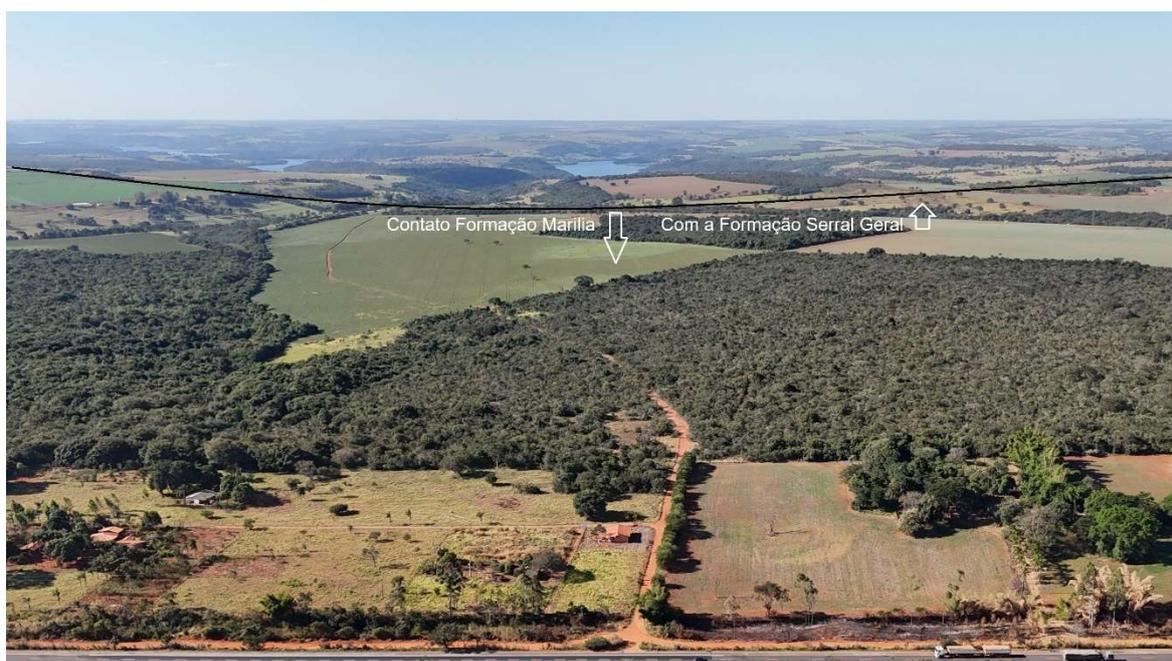


Figura 13.23: Contato entre a formação Marília e a Formação Serra Geral, no vale do rio Araguari. (Autor)



Figura 13.24: Basaltos alterados pelo intemperismo no vale do ribeirão da Rio Uberabinha (dentro dos limites da AID do empreendimento). (Autor)

13.3.4.2. Formação Marília

A AID e a ADA do empreendimento estão predominantemente inseridas na área de ocorrência da Formação Marília. Essa unidade geológica ocupa diferentes níveis topográficos, com a base da vertente voltada para o rio Araguari estabelecida pelo contato com a Formação Serra Geral, aproximadamente na cota altimétrica de 850 metros, e o topo da unidade atingindo a cota de 1.000 metros.

Na borda da chapada, o contato da Formação Marília com a Formação Serra Geral é estimado em torno da cota altimétrica de 750 metros, com o topo da Formação Marília alcançando a cota de 1.000 metros. Dessa maneira, pela diferença de cotas, é possível calcular uma espessura aproximada da Formação Marília de cerca de 250 metros.

Apesar de os diferentes litotipos da Formação Marília estarem presentes em toda a extensão da ADA e na maior parte da AID do empreendimento, eles estão amplamente cobertos por materiais sedimentares detríticos de idade cenozóica, conhecidos como cobertura detrítico-laterítica (TQdl). Portanto, os afloramentos da Formação Marília são raros nas áreas de influência do empreendimento. A melhor exposição de arenitos ocorre em um corte da BR-452, na AID do empreendimento, localizada aproximadamente a 5,7 quilômetros do distrito de Tapuirama, no sentido da cidade de Nova Ponte, onde é possível observar um banco de arenito imaturo dessa unidade geológica (Figura 13.25).



Figura 13.25: Arenito imaturo da Formação Marília exposto em um corte da BR-452 distante cerca de 5,7 quilômetros do trevo de acesso ao distrito de Tapuirama (sentido Nova Ponte). (Autor)

13.3.4.3. Cobertura detrítico-laterítica (TQdl)

A cobertura detrítico-laterítica (TQdl) é uma formação geológica composta por materiais detríticos e lateríticos de idade cenozóica. Essa cobertura é amplamente encontrada nas áreas de influência do empreendimento, especialmente sobrepondo os litotipos da Formação Marília. Os materiais detríticos são constituídos por fragmentos de rochas que foram transportados e depositados por processos sedimentares, enquanto os materiais lateríticos são resultantes da decomposição química de minerais silicatados em condições climáticas tropicais.

Essa cobertura tende a cobrir extensas áreas da superfície terrestre, especialmente em regiões de relevo plano ou suavemente ondulado. Ela pode variar em espessura e composição, dependendo das condições locais de deposição e dos processos de intemperismo. Esses materiais frequentemente apresentam uma coloração avermelhada devido à presença de óxidos de ferro, como a hematita e a goethita. A Figura 13.26 apresenta alguns aspectos das unidades geológicas observados ao longo dos perfis geológicos A-B e C-D nas áreas de influência do empreendimento.

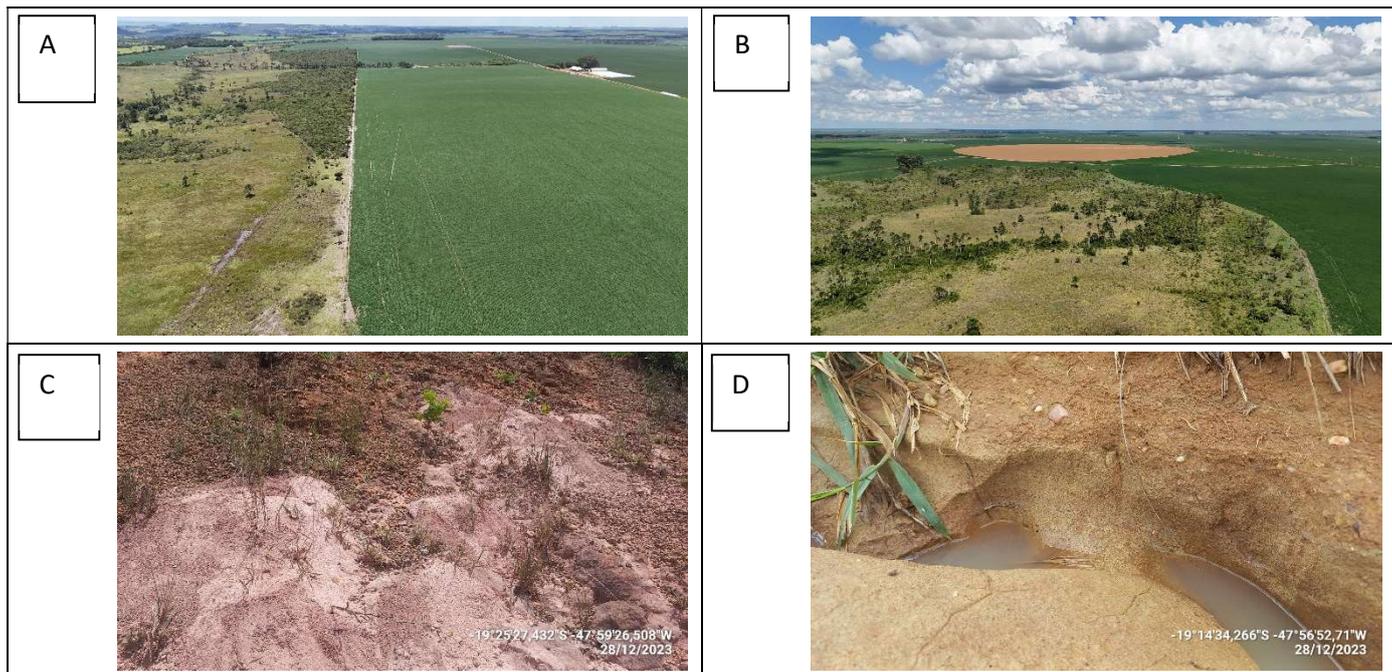


Figura 13.26: (A e B) Área de ocorrência da Formação Marília na ADA do empreendimento. Observar o extenso recobrimento desta unidade geológica por sedimentos detrítico-lateríticos e por materiais de natureza pedológica. Esta superfície preservada em forma de chapada é intensamente ocupada pela agricultura de ciclo anual (cana-de açúcar, grãos e batata). (C e D) Exposição de material cascalhento da Formação Marília. (Autor)

13.3.5. Referências

ALKMIM, F. F.; BRITO-NEVES, B. B.; ALVES, J. A. C. **Arcabouço tectônico do Cráton do São Francisco: uma revisão.** In: DOMINGUEZ, J. M. L.; MISI, A. (eds.). O Cráton do São Francisco. Reunião preparatório do II Simpósio sobre o Cráton do São Francisco, Salvador, SBG/Núcleo BASE/SGM/CNPQ, p. 45-62, 1993.

ALKMIM, F. F.; MARTINS-NETO, M. A. **A bacia intracratônica do São Francisco: arcabouço estrutural e cenários evolutivos.** In.: PINTO, C. P.; MARTINS-NETO, M. A. (Ed.), Bacia do São Francisco: Geologia e Recursos Naturais. Belo Horizonte: SBG-MG, 2001, p. 9-30.

ALKMIM, F. F. **O que faz de um cráton um cráton? O cráton do São Francisco e as revelações almeidianas ao delimitá-lo.** In: Mantesso-Neto, V. et al. (ed.) Geologia do Continente Sul-Americano: Evolução da Obra de Fernando Flávio Marques de Almeida, p. 17-34, São Paulo, Beca, 647 p, 2004.

ALMEIDA, F. F. M. **O cráton do São Francisco.** Revista Brasileira de Geociências, 349-364, 1977.

ALMEIDA, F. F. A.; HASUI, Y; BRITO NEVES, B.B.; FUCK, R. A. Brazilian structural provinces: an introduction .Earth-Sci.Rev., 17 :1 – 29, 1981.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA E AMBIENTAL – ABGE. **Métodos para a descrição quantitativa de descontinuidades em Maciços Rochosos.** ABG/CBMR. São Paulo, 1983, 132p.

BARBOSA, O et al. **Geologia do Triângulo Mineiro.** Rio de Janeiro: MME, 1970.

BATEZELLIA.; SAAD A.R.; FULFARO V.J.; CORSI A.C.; LANDIM P.M.B e JOSÉ PERINOTTO, J.A. de J. **Análise de bacia aplicada às unidades Mesozóicas do Triângulo Mineiro (Sudeste do Brasil): uma estratégia na prospecção de recursos hídricos subterrâneos.** São Paulo, 2005: Águas Subterrâneas – ABAS. Vol.19, Nº 1.

BATEZELLI, A. **Análise da sedimentação cretácea no Triângulo Mineiro e sua correlação com áreas adjacentes.** 183 f. Tese (doutorado). Pós – Graduação em Geociências Área de Concentração em Geologia Regional. UNESP – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2003.

BRITO NEVES B.B de etal.**The Brasiliano collage in South America: a review.**BrazilianJournalofGeology, 44(3): 493-518, September 2014

BROD, J. A., LEONARDOS, O. H., MENESES, P. R., ALMEIDA, R., ARAÚJO, R. N. J., BLANCO, S. B., SANTOS, P. C. V., 1991. Tectono-estratigrafia da Faixa Brasília na região do Alto Paranaíba. Simpósio de Geologia do Centro-Oeste, 3, 155-168.

CAMPOS J.E.G. & DARDENNE M.A. 1997a.**Estratigrafia e sedimentação da bacia Sanfranciscana: Uma Revisão.** Revista Brasileira Geociências, 27(3): 269-282.

CAMPOS J.E.G. & DARDENNE M.A. 1997b. **Origem e evolução tectônica da Bacia Sanfranciscana**. Revista Brasileira Geociências, 27(3):283-294

CARVALHO, L.M.V.; JONES, C. **Zona de Convergência do Atlântico Sul**. In Tempo e Clima no Brasil. Cavalcante, I.F.A.; Ferreira N.J.; Silva, M.G.A.J.; Silva Dias, M.A.F. (orgs) São Paulo. Oficina de Textos, 2009, p.95 – 109.

COELHO, J.C.C; MARTINS-NETO, M.A.; MARINHO, M.S. **Estilos estruturais e evolução tectônica da porção mineira da bacia proterozóica do São Francisco**. Revista Brasileira de Geociências. 38(2): 149-165, 2008.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO DE MINAS GERAIS – CODEMIG; SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM. **Mapa geológico do Estado de Minas Gerais, escala 1:1.000.000**. 2003. Disponível em: <<http://www.codemig.com.br/uploads/mapag.pdf>> acesso em 21 de outubro de 2019.

CORSI, A. C. **Compartimentação morfoestrutural da região do Triângulo Mineiro (MG)**: aplicado a exploração de recursos hídricos subterrâneos. 2013. 231 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós-graduação em Geociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2013.

FERNANDES, L.A. **Mapa litoestratigráfico da parte oriental da Bacia Bauru (PR, SP, MG), escala 1:1.000.000**. Editora UFPR, Curitiba: Boletim Paranaense de Geociências, n. 55, p. 53-66, 2004.

FERNANDES, R. A.; CARNEIRO, M. A. **O Complexo metamórfico Campo Belo (Cráton São Francisco Meridional)**: unidades litodêmicas e evolução tectônica. Revista Brasileira Geociências, 30: 671-678, 2000.

FERNANDES, L. A., COIMBRA, A. M. **Revisão estratigráfica da parte oriental da Bacia Bauru (neocretáceo)**. Revista Brasileira de Geociências, 30(4):717-728. 2000.

FONSECA, M. A.; DARDENNE, M. A.; UHLEIN, A. Faixa Brasília Setor Setentrional: Estilos Estruturais E Arcabouço Tectônico. **Revista Brasileira de Geociências** 25(4):267-278, dez.1995.

FRAGOSO, D.G.C. et al. **Geologia dos Grupos Bambuí, Areado e Mata da Corda na folha Presidente Olegário (1:100.000), MG: registro deposicional do Neoproterozóico ao Neocretáceo da bacia do São Francisco**. Gnomos 19(1): 28 - 38. 201.

FUCK, R.A. 1994. **A Faixa Brasília e a compartimentação tectônica na Província Tocantins**. In: SIMP. GEOL. CENTRO-OESTE, 4 , Brasília, 1994. *Anais...*Brasília, SBG, p. 184-187.

FUCK, R.A.; JARDIM DE SÁ, E.F.; PIMENTEL, M.M.; DARDENNE, M.A.; SOARES, A.C. P. 1993. **As Faixas de Dobramentos Marginais do Cráton do São Francisco**. In: DOMINGUEZ, J. & MISI, A.(coords), *O Cráton do São Francisco*. SBG, Salvador, p.161-185.

FUCK, R.A.; PIMENTEL, M.M.; SILVA, L.J.H. 1994. **Compartimentação tectônica na porção oriental da Província do Tocantins**. In: CONGR. BRAS. GEOL., 38, Camboriú, 1994. *Anais...*Camboriú, SBG, p. 215-216.

FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS – CETEC. **Diagnóstico ambiental do Estado de Minas Gerais**. Belo Horizonte: CETEC, (Mapa Geomorfológico. Escala 1:1.000.000). 1982.

GOIÁS. Secretaria de Indústria e Comércio – Superintendência de Geologia e Mineração. Hidrogeologia do Estado de Goiás e Distrito Federal. Goiânia, 2006.

GOOGLE EARTH - MAPAS. <http://mapas.google.com>. Consulta realizada em 17/05/2020

GRASSO, C.B. **Petrologia do complexo alcalino-carbonatítico de Serra Negra, MG**. Brasília: UNB, 2010 (dissertação de mestrado) 156p.em<<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>>

KIANG, C.; MIRANDA, F. P.; MAGALHÃES, L; ALKMIM, F. F. **Considerações sobre a evolução tectônica da Bacia do São Francisco**. In: XXXIV Congresso Brasileiro de Geologia, Belém, v. 5, p. 2076-2090, 1988.

MARANESI, D. A. Avaliação Geoambiental em Áreas de Cerrado no Triângulo Mineiro para Implantação de Pequenos Reservatórios Superficiais de Água: Aplicação na Folha de Tupaciguara, MG (1:100.000). **Tese (Doutorado)** Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Universidade Estadual Paulista (UNESP) Campus Rio Claro-SP. 2002. 163 f.

MARTINS-NETO M.A., CASTRO P.T.A., HERCOS C.M. 1997. O Supergrupo São Francisco (Neoproterozóico) no Cráton do São Francisco em Minas Gerais. Belo Horizonte, SBG/MG, Boletim, 14, p. 22-24

MARTINS-NETO, M. A.; PINTO, C. P. **A bacia do São Francisco**: definição e base de dados. In: PINTO, C. P.; MARTINS-NETO, M. A. (Ed.), *Bacia do São Francisco: Geologia e Recursos Naturais*. Belo Horizonte: SBG-MG, p. 1-30, 2001.

MARTINS-NETO M.A. & ALKMIM F.F. 2001. **Estratigrafia e Evolução Tectônica das Bacias Neoproterozóicas do Paleocôntinente São Francisco e suas margens: registros da quebra de Rodínea e colagem de Gondwana**. In: C.P. Pinto & M.A. Martins-Neto (eds.). *Bacia do São Francisco: Geologia e Recursos Naturais*. Belo Horizonte, SBGMG, 1, p.: 31-54.

MILANI, E. J.; MELO, J. H. G.; SOUZA, P. A.; FERNANDES, L. A.; FRANÇA, A. B. **Bacia do Paraná**. B. Geoci. Petrobras, Rio de Janeiro, v. 15, n. 2, p. 265-287, maio/nov. 2007.

MILANI, E. J.; RAMOS, V. A. **Orogenias paleozóicas no domínio sul-ocidental do Gondwana e os ciclos de subsidência da bacia do Paraná**. *Revista Brasileira de Geociências*, 1998, p. 473-484.

MORAES L.C., SEER H.J., KATTAH S.S. 1987. **Aspectos petroquímicos das rochas vulcânicas alcalinas cretácicas da porção meridional da Bacia Sanfranciscana, MG.** In: Congr. Bras.Geoquim.,1, Anais, p. 315-326.

MOYA, A.M.**Exploração e uso do Aqüífero Guarani no Triângulo Mineiro - estudo de caso: Cachoeira Dourada.**2007. 190 f. Dissertação (Mestrado em Engenharias) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2007

NAVARRO, G.R.B. et al. **O Grupo Araxá na Região Sul-Sudoeste do Estado de Goiás.**Geologia USP. Série Científica, 13(2), 5-28.

NAVARRO, G. R. B.; ZARNARDO, A.; CONCEIÇÃO, F. T. **O Grupo Araxá na região sul-sudoeste do Estado de Goiás.** Revista do Instituto de Geociências – USP. Série cient., São Paulo, v. 13, n. 2, p. 5-28, 2013.

NISHIYAMA, L. **Geologia do Município de Uberlândia.** Sociedade & Natureza. v.1, n.1. Pg 49-52, jan/dez 1989.

NISHIYAMA, L. **Procedimentos de mapeamento geotécnico como base para análises e avaliações ambientais do meio físico, em escala 1:100.000: aplicação no município de Uberlândia -MG.** (Tese de Doutorado). Escola de Engenharia de São Carlos, USP. São Carlos, 1998.

PIMENTEL M.M. and Fuck R.A. 1992. **Neoproterozoic crustal accretion in central Brazil.** Geology, 20(4),375-379.

RADAM BRASIL **Levantamento de Recursos Naturais.** Rio de Janeiro (RJ), Folha SE, 22. Goiânia, v.31, 1983.

RESENDE et al. **Pedologia: base para distinção de ambientes.** 4.ed. Viçosa: Neput, 2002. Pp. 237-257.

RODRIGUES, L.; NISHIYAMA, L. **Estudo dos fatores responsáveis pela erosão acelerada na bacia do córrego dos macacos – Uberlândia-MG.** VII Simpósio Nacional de Controle de Erosão. Goiânia-GO, 2001.

SEER, H. J. **Evolução tectônica dos Grupos Araxá, Ibiá e Canastra na sinforma de Araxá, Minas Gerais.** Brasília, Tese de Doutorado, IG-UNB, 267 p, 1999.

SEER, H. J.; DARDENNE, M. A. **Tectono stratigraphic terrane analysis on neoproterozoic time: the case study of the AraxáSynform, Minas Gerais, Brazil – implications to the collage of the Gondwanaland.** Revista Brasileira de Geociências, 2000.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM. **Carta hidogeológica do Brasil ao milionésimo - Folha SE 23 – Belo Horizonte,** 2015.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM. **Carta geológica do Brasil ao milionésimo - Folha SE 23 – Belo Horizonte, 2004.**

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM **Projeto Rede Integrada de Monitoramento das Águas Subterrâneas: relatório diagnóstico Sistema Aquífero Bauru–Caiuá no Estado de Minas Gerais.** Bacia Sedimentar do Paraná. Belo Horizonte: CPRM – Serviço Geológico do Brasil, 2012. 35 p, il. v.13.

SILVA, A. J. P.; LOPES, R. C.; VASCONCELOS, A. M.; BAHIA, R. B. C. **Bacias sedimentares paleozoicas e meso-cenozoicas interiores.** In: Geologia, Tectônica e Recursos Minerais do Brasil. L. A. Bizzi, C. Schobbenhaus, R. M. Vidotti e J. H. Gonçalves (eds.) CPRM, Brasília, 2003. p. 55-85.

SILVA, G.A. da. **Mapeamento e caracterização do meio físico como indicativo de susceptibilidade erosiva na bacia hidrográfica do ribeirão São Lourenço – Ituiutaba/MG.** Dissertação de Mestrado, Instituto de Geografia - Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, 2014.

TEIXEIRA, N., **Assoalho Oceânico no complexo Ultramáfico do quatiuru (PA). Implicações tectônicas para a Faixa Móvel Araguaia:** in. In Congresso Brasileiro de Geologia (Vol. 39, pp. 117-120). 1996.

TEIXEIRA, W.; CARNEIRO, M. A. NOCE, C. M.; MACHADO, N.; SATO; TAYLOR, P. N. **Pb, Sr and Nd isotope constraints on the Archaean evolution of gneissic-granitoid complexes in the Southern São Francisco Craton, Brazil.** Precambrian Research, 78: 151-164, 1996.

TEIXEIRA, W., et al. Archean and Paleoproterozoic tectonic evolution of the São Francisco Craton, Brazil. In: INTERNATIONAL GEOLOGICAL CONGRESS, 31., 2000, Rio de Janeiro. **Tectonic Evolution of South America.** Rio de Janeiro: SGB, 2000. p. 101-137.

TROMPETTE, R. R. **Geology of Western Gondwana (2000-500 Ma). Pan-African – Brasiliano aggregation of South America and Africa.** A. A. Balkema, Rotherdam, 350 p., 1994.

UHLEIN A., LIMA O.N.B., FANTINEL L.M., BAPTISTA, M.C. 2004. **Estratigrafia e evolução geológica do Grupo Bambuí, Minas Gerais.** In: SBG, Congresso Brasileiro de Geologia, 42, Roteiro Geológico, Excursão 2, CD-ROM, p. 30-51.

UHLEIN, A.; DARDENNE, M A.; SEER, H. J.; MORAES, L. C.; BAPTISTA, M. C.; NOCE, C. M.; FRAGOSO, D. G. C.; DIAS, P. H. A.; MOREIRA, G. C. **A Formação Lagoa Formosa e a estratigrafia do Grupo Bambuí em Minas Gerais.** In: XLV Congresso Brasileiro de Geologia, 2010, Belém. Anais do XLV Congresso Brasileiro de Geologia, 2010.

13.4. SOLOS

13.4.1. Procedimentos metodológicos adotados para o diagnóstico

O estudo pedológico do presente diagnóstico do Meio Físico foi realizado com o objetivo de identificar e caracterizar principais tipos de solos presentes na AID e ADA do empreendimento **Complexo de Fazendas 3F; Boa Sorte e Nossa Senhora da Sant'Ana** e, mediante o conhecimento adquirido, avaliar as fragilidades e potencialidades relacionadas aos tipos de solos ali presentes. É sabido que os solos, em interação com os demais componentes do meio físico (água, ar, rocha e relevo), sob a ação de processos naturais ou induzidos pelas atividades humanas, podem desencadear ou serem afetados por significativos impactos ambientais.

No caso específico da área diretamente afetada (ADA) pelo empreendimento, a principal atividade é a agricultura de ciclo anual. O uso do solo para tal finalidade implica em intervenções no meio natural que, no seu turno, podem se manifestar sob a forma de erosão hídrica e poluição/contaminação do solo e dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos.

Para tanto, procurou-se reconhecer neste estudo os tipos de solos presentes na ADA e na AID do empreendimento. A partir desse conhecimento prévio, identificar as suas susceptibilidades aos processos erosivos e à poluição/contaminação, e os possíveis impactos ambientais decorrentes levando em consideração a fase que se encontra o empreendimento. Para tanto, o conhecimento das propriedades físicas e químicas dos solos constituiu em um fator indispensável ao diagnóstico/prognóstico dos impactos ambientais gerados pelo empreendimento, tendo em vista que os solos representam um dos componentes mais vulneráveis do meio físico. Ao mesmo tempo, é sabido que o solo juntamente com a matéria orgânica representa um meio de grande importância para a atenuação de determinados agentes de poluição/contaminação das águas superficiais e subterrâneas.

A identificação e caracterização dos solos no presente diagnóstico demandaram, inicialmente, um levantamento de informações em referências bibliográficas, tais como: livros, artigos científicos em periódicos e anais de eventos científicos, dissertações de mestrado, teses de doutorado, relatórios técnicos, dentre outras relacionadas ao tema; além de imagens de satélites e documentos cartográficos diversos (mapas de solo).

Concluída a etapa de pesquisa bibliográfica, deram-se início aos levantamentos de campo, com o objetivo de confrontar as informações obtidas em fontes secundárias com aquelas observadas diretamente na área de estudo. Os trabalhos de campo também se constituíram em uma importante ferramenta para a compreensão das interações solo –relevo, solo - água freática, solo - águas

superficiais e, a partir dessa compreensão identificar os fatores predisponentes ao desencadeamento de possíveis impactos ambientais.

13.4.2. Aspectos gerais sobre solos da região

As regiões tropicais da Terra, da qual faz parte a região do Triângulo Mineiro, a maior parte dos solos apresentam características inerentes ao ambiente climático onde evoluíram, quais sejam: intensamente intemperizados; profundos; laterizados; poucos minerais primários; boa capacidade de drenagem e frações significativas de areia quartzosa. De uma forma geral os solos assim evoluídos apresentam baixa fertilidade natural e baixo teor de matéria orgânica. Caracterizam-se como solos ácidos, lixiviados, dessaturados, com concentrações de alumínio trocável e argila de baixa atividade (Rosolen et al., 2012).

Ainda, os solos evoluídos em condições tropicais comumente apresentam óxidos e hidróxidos de ferro, respectivamente, hematita e goethita e/ou de alumínio, respectivamente, gibsitita e caulinita. Dentre os minerais primários presentes nos solos tropicais, o quartzo é o mais abundante dada a sua estabilidade química (Macedo; Bryant, 1987 apud Rosolen et al., 2012).

A composição mineralógica, primária e secundária, depende do material de origem, do tempo de atuação dos agentes do intemperismo e da posição topográfica.

Segundo o Projeto RADAMBRASIL (1983), as classes de solos mais representativas no Triângulo Mineiro compreendem os solos bem evoluídos como os Latossolos Vermelhos e Vermelho-amarelos e solos intermediários como os Cambissolos. Além desses, o Gleissolos são frequentemente encontrados na região, sobretudo nas áreas úmidas e mal drenadas, a exemplo das veredas e campos hidromórficos.

13.4.3. Solos da AII, AID e ADA do Empreendimento

A caracterização dos solos da AII, AID e ADA do empreendimento foi realizada com base nos dados secundários contidos em referências teóricas como trabalhos acadêmicos e no manual do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos-SiBCS (EMBRAPA, 2018), além de documentos cartográficos produzidos pela UFV/CETEC/UFLA/FEAM (2010) (Mapa de Solos do Estado de Minas Gerais) e pelo Projeto RADAM BRASIL (1983) (Levantamento de Recursos Naturais), bem como no reconhecimento da cobertura pedológica em trabalhos de campo.

Segundo a Agência Embrapa de Informação Tecnológica (EMBRAPA - AGEITEC, 2019), os Latossolos Vermelho-Amarelos ocorrem em extensas áreas dispersas em todo o território nacional,

geralmente associados aos relevos plano, suave ondulado ou ondulado. Ocorrem em condições bem drenadas, sendo muito profundos e uniformes em características de cor, textura e estrutura, mesmo em profundidades maiores.

Da mesma maneira, os Latossolos Vermelhos estão presentes em extensas áreas nas regiões Centro-Oeste, Sul e Sudeste do país ocupando áreas de relevo plano e suave ondulado e, em menor expressão, áreas de relevo ondulado EMBRAPA – AGEITEC (2019).

A porção norte do município de Uberaba, onde se localiza o empreendimento, encontra-se sob dominância dos Latossolos. Estes se caracterizam como solos profundos, bem drenados, de coloração relativamente homogênea e com matizes avermelhada e/ou amareladas. Nas porções de chapada da região o tipo de solo predominante é o Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico e, secundariamente, o Latossolo Vermelho distrófico, conforme classificação do SiBCS (EMBRAPA, 2018).

De acordo com o mapeamento pedológico realizado pela UFV/CETEC/UFLA/FEAM (2010), os tipos pedológicos encontrados nas Áreas de Influência do empreendimento são: Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico, Latossolo Vermelho distrófico, Gleissolo Melânico tb distróficos e em menor proporção nas áreas mais ligadas à Formação Serra Geral, são encontrados os Latossolos Vermelhos distroféricos.

O Mapa da Figura 13.27, a seguir, apresenta a espacialização das unidades pedológicas existentes nas áreas de influência do empreendimento e seu entorno:

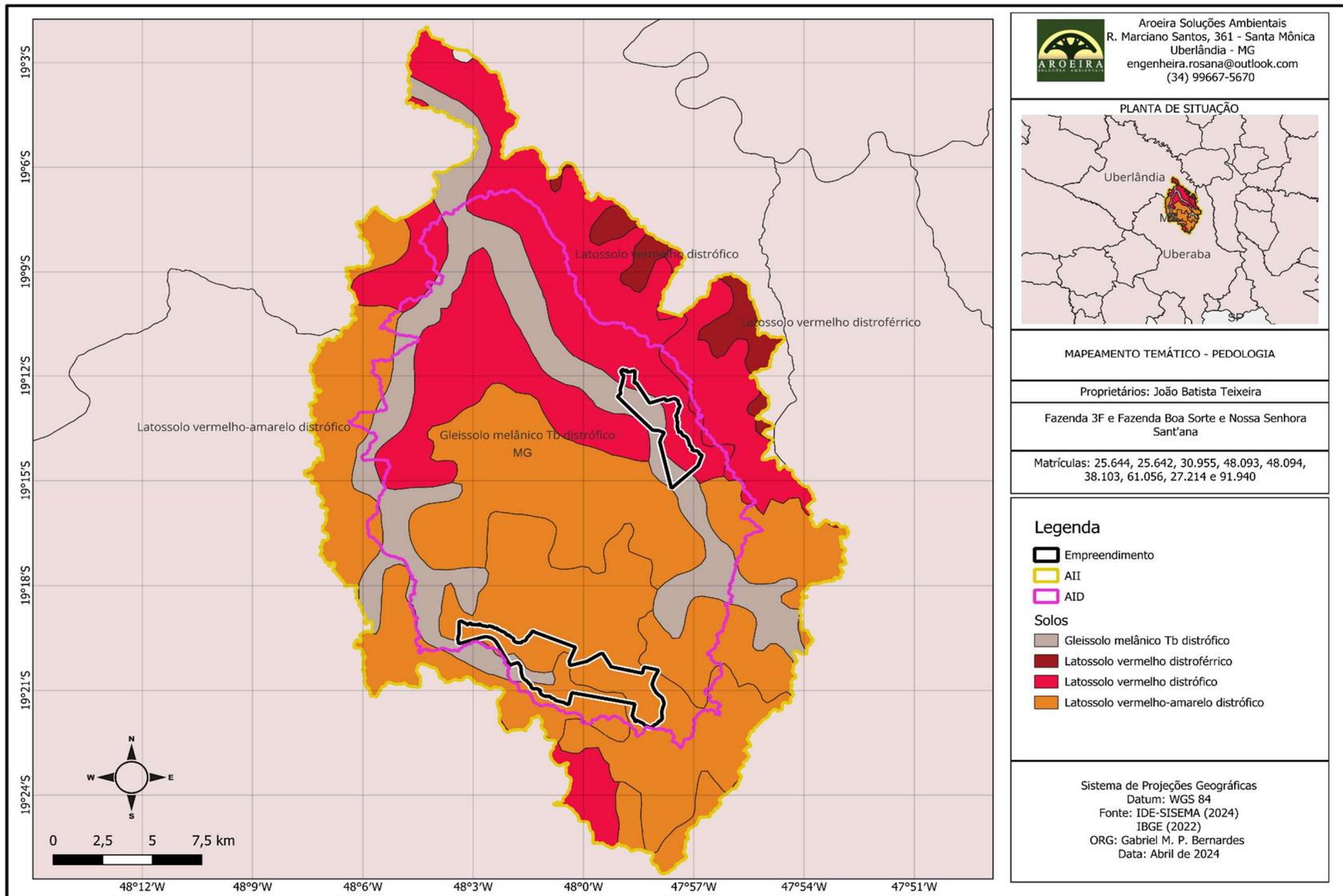


Figura 13.27: Mapa de solos da AID e ADA do Complexo de Fazendas 3F; Boa Sorte e Nossa Senhora da Sant'Ana (Fonte: modificado de UFV/CETEC/UFLA/FEAM (2010)).

13.4.3.1. Latossolos

Os Latossolos são tipos pedológicos que exibem avançado estágio de intemperização, condição esta que leva a caracterizá-los como solos muito evoluídos em decorrência de intensas transformações do material constitutivo original. Por essa razão, são destituídos de minerais primários ou secundários menos resistentes ao intemperismo. São normalmente muito profundos, raramente com o perfil inferior a um metro. Denotam como aspecto peculiar a pouca diferenciação dos horizontes A, B, e C, com transições usualmente difusas ou graduais e o horizonte B latossólico.

Ostentam coloração avermelhada, alaranjada ou amarelada dependendo da quantidade e do tipo de óxidos de ferro presentes, friáveis, porosos, textura variável e argila de atividade baixa (Tb). São predominantemente ácidos e quimicamente pobres. Ocupam grandes extensões em porções de relevo suave e suave ondulado e nas áreas de coberturas detrítico-lateríticas a exemplo das chapadas da Região do Triângulo Mineiro. Os minerais primários pouco resistentes ao intemperismo, bem como a fração silte, ocorrem em pequenas proporções enquanto os teores de óxidos de ferro e alumínio são elevados. Pode ser observado um escurecimento no horizonte superficial devido à presença da matéria orgânica (EMBRAPA, 2013).

Possuem boas condições físicas que, aliadas ao relevo plano ou suave ondulado onde ocorrem, favorecem a mecanização agrícola e utilização para as mais diversas culturas adaptadas à região. Por ser profundo, poroso ou muito poroso e se for eutrófico, propicia condições adequadas para um bom desenvolvimento radicular em profundidade (EMBRAPA, 2013). Nas áreas de influência do empreendimento há presença de Latossolo Vermelho distrófico, Latossolo Vermelho distroférico e Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico

13.4.3.1.1. Latossolo Vermelho distrófico (LVd)

Os Latossolos Vermelhos distróficos (3º nível categórico do SiBCS). Quanto às características e às implicações para uso e manejo (4º nível categórico do SiBCS) pode ser caracterizado como típico, ou seja, não apresenta nenhuma característica restritiva no quarto nível de classificação. São solos com matiz 2,5YR ou mais vermelho na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (inclusive BA).

As variações LVd1 e LVd2 dominam as porções de chapadas onde se insere o empreendimento, portanto em condições de relevo plano e suave ondulado, boa drenagem e lençol freático acima de 5 metros. A variação LVd1 apresenta textura média, enquanto a variação LVd2

possui textura argilosa. As figuras 13.28 e 5.29 apresentam imagens das variações LVd1. Detalhes da variação LVd são apresentados na Figura 13.30,



Figura 13.28: Latossolo Vermelho distrófico típico, textura média na sua variação LVd1 presente nas áreas de influência do empreendimento em condições de relevo plano a suave ondulado e boa drenagem da chapada da região. (Autor)



Figura 13.29: Latossolo Vermelho distrófico típico, textura média na sua variação LVd1 presente na ADA do empreendimento em condições de relevo plano a suave ondulado e boa drenagem da chapada da região. (Autor)



Figura 13.30: Aspectos da paisagem na ADA sob o domínio do Latossolo Vermelho distrófico típico, textura argilosa variação LVd2. Notar a condição de relevo plano a suave ondulado e boa drenagem, características predominantes em chapadas da região. (Autor)

13.4.3.1.2. Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico típico (LVAd)

Os Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos são solos que ocorrem amplamente nas chapadas do Triângulo Mineiro, abrangendo regiões entre Uberlândia e Uberaba. De acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa, 2018), esses solos são típicos de áreas com relevo suave ondulado e são resultado de longos períodos de intemperismo e pedogênese.

Os Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos são caracterizados por apresentarem cores variando entre vermelho e amarelo, devido à presença de óxidos de ferro e alumínio. A cor vermelha geralmente indica a presença de hematita, enquanto a cor amarela está associada à goethita. Esses solos têm alta profundidade e são bem drenados, características que os tornam adequados para várias atividades agrícolas.

Em termos de fertilidade, os Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos possuem baixa saturação por bases ($V < 50\%$), o que significa que eles têm baixa capacidade de retenção de nutrientes essenciais para as plantas, como cálcio, magnésio e potássio. A natureza distrófica desses solos indica que eles são pobres em nutrientes e requerem manejo adequado para serem produtivos, incluindo práticas de calagem e adubação para corrigir a acidez e suprir os nutrientes necessários.

Nas chapadas do Triângulo Mineiro, esses solos são usados predominantemente para o cultivo de culturas como soja, milho e café, além de pastagens para pecuária. A gestão sustentável desses solos é crucial para manter a produtividade agrícola e evitar problemas de degradação do solo.

Os Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos são formados em condições climáticas tropicais úmidas, com precipitação suficiente para promover a lixiviação dos cátions básicos e a concentração de óxidos de ferro e alumínio. Essa lixiviação intensa, associada a um processo contínuo de intemperismo, resulta em solos profundos com estrutura granular, alta porosidade e boa infiltração de água.

Em resumo, os Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos nas chapadas do Triângulo Mineiro são solos profundos, bem drenados e de baixa fertilidade natural, mas que, com manejo adequado, são altamente produtivos para a agricultura e pecuária da região. As figuras 13.31 e 13.32.



Figura 13.31: Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, observado ADA do empreendimento na Fazenda 3F. (Autor)



Figura 13.32: Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, presente nas áreas de influência do empreendimento.

13.4.3.1.3. Latossolo Vermelho distroférico típico (LVfd)

Solos com saturação por bases < 50% e teores de Fe_2O_3 (pelo H_2SO_4) de 180 g kg^{-1} a < 360 g kg^{-1} de solo, ambos na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (inclusive BA). Não apresentam característica restritiva no quarto nível de classificação (SiBCS, 2018).

Latossolos Vermelhos distroféricos, na sua variação LVfd2, encontram-se distribuídos na AID do empreendimento ocupando uma estreita faixa dos vales do rio Uberabinha, com cotas altimétricas

inferiores a 850 metros, associados a porções de ocorrência de basaltos. Nestas condições o relevo predominante varia de ondulado a forte ondulado (Figura 13.33).



Figura 13.33: Latossolo Vermelho distroférico típico que tem como material de origem os basaltos da Formação Serra Geral presentes no vale do ribeirão da Rocinha.

13.4.3.2. Gleissolos (GMd)

Os Gleissolos são definidos pelo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS) da Embrapa (2018) como solos hidromórficos constituídos por material mineral e apresentam um horizonte glei que pode ser subsuperficial (C, B ou E) ou superficial (A). O horizonte superficial varia de cinza a preto, com espessura entre 10 e 50 cm e teores médios a altos de carbono orgânico.

Esses solos se formam a partir de materiais estratificados ou não, que estão sujeitos a excesso de água constante ou periódico. São frequentemente encontrados em sedimentos recentes próximos a cursos d'água e em materiais colúvio-aluviais em condições de hidromorfia. Também podem se formar em áreas planas de terraços fluviais, lacustres ou marinhos, além de materiais residuais em depressões e áreas embaciadas. Em áreas inclinadas, podem se desenvolver sob a influência do afloramento de água subterrânea.

Os Gleissolos ocorrem sob vegetação hidrófila ou higrófila, seja herbácea, arbustiva ou arbórea. A proximidade dos rios limita o uso agrícola desses solos, recomendando-se sua preservação como matas ciliares. No entanto, áreas fora da proteção ambiental podem ter potencial agrícola, desde que não apresentem altos teores de alumínio, sódio e enxofre.

O manejo adequado dos Gleissolos requer cuidados com drenagem, correção de acidez e teores de alumínio, além de adubação conforme a necessidade da cultura. As restrições ao uso

agrícola incluem a toxidez por alumínio, sódio e enxofre. Naturalmente, esses solos são mal ou muito mal drenados.

13.4.3.2.1. Gleissolo Melânico Tb distrófico

Solos com horizonte H hístico com menos de 40 cm de espessura ou horizonte A húmico, proeminente ou chernozêmico, com argila de atividade baixa e saturação por bases < 50%, ambas na maior parte dos horizontes B e/ou C (inclusive BA ou CA) dentro de 100 cm a partir da superfície do solo (SiBCS, 2018).

Os solos da classe Gleissolos Melânicos Tb distróficos, estão presentes tanto na AID quanto na ADA do empreendimento ocupando as encostas e fundo de vales do ribeirão Beija Flor e do rio Uberabinha e de seus afluentes, em porções de relevo plano a suave ondulado da chapada e cotas altimétricas superiores a 870 metros (Figura 13.34).



Figura 13.34: Área de ocorrência de Gleissolo Melânico Tb distrófico na porção de cabeceira do ribeirão da Beija-flor na AID do empreendimento. (Autor)



Figura 13.35: Área de ocorrência de Gleissolo Melânico Tb distrófico na porção próxima ao rio Uberabinha na AID do empreendimento.

13.4.4. Conclusão

A maior parte das áreas de influência do empreendimento é formada por Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos, predominando nas áreas mais planas e associadas à Formação Marília e à cobertura detrítico-laterítica. Estes solos possuem alta permeabilidade e boa aeração, sendo adequados para a agricultura, embora requeiram manejo adequado para manter sua fertilidade.

Os Latossolos Vermelhos Distróficos ocorrem nas áreas onde a altitude começa a baixar em direção ao vale do Rio Araguari. Embora tenham características semelhantes aos Vermelho-Amarelos, possuem maior quantidade de hematita que goethita, garantindo a coloração mais avermelhada, embora também necessitam de correção de acidez para uso agrícola eficiente.

Nas áreas de drenagem dos cursos d'água, principalmente o Ribeirão Beija-Flor e o Rio Uberabinha, predominam os Gleissolos Melânicos Tb Distróficos. Estes solos, devido à alta umidade e baixa drenagem, exigem práticas específicas de manejo sustentável, não sendo aconselhável para uso agrícola e sim para áreas de Reserva Legal.

Por fim, os Latossolos Vermelhos Distroféricos são encontrados nas porções inferiores do relevo, associadas à Formação Serra Geral. Estes solos são conhecidos por sua alta capacidade de retenção de água e nutrientes, sendo apropriados para culturas que requerem tais condições

específicas. As Figura 13.36 e 13.37 ilustram a maior susceptibilidade aos processos erosivos dos solos nas áreas de influência do empreendimento.



Figura 13.36: Ravinas e sulcos desenvolvidos em porções de ocorrência da variação LVAd.

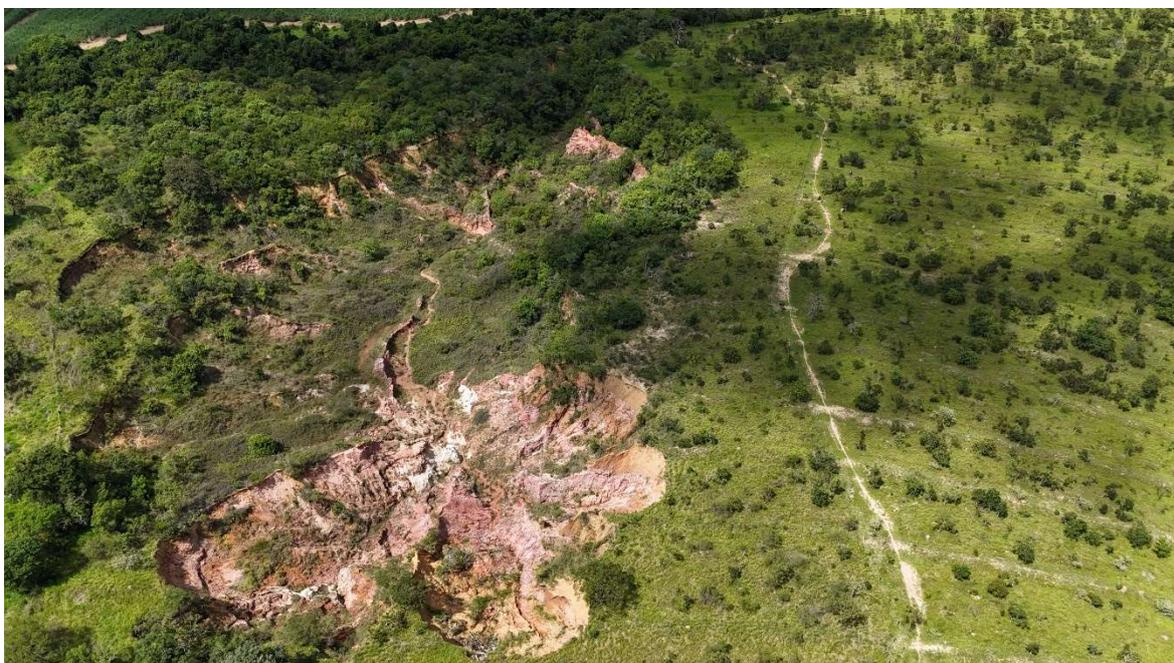


Figura 13.37: Voçoroca desenvolvidos em porções de ocorrência da variação LVAd.

13.4.5. Referências

EMBRAPA (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA), 2010. **Embrapa Monitoramento por Satélite**. Acessado em: 21/10/2022.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3a ed. Brasília-DF, 2013.

EMBRAPA – **AIGETEC** disponível em <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br> (Acessado em 18/04/2024).

FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS – CETEC. **Diagnóstico ambiental do Estado de Minas Gerais**. Belo Horizonte: CETEC, (Mapa Geomorfológico. Escala 1:1.000.000). 1982.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE **Mapa de clima do Brasil**. Ibge, 2002.

LEPSCH, I. F. (2010) **FORMAÇÃO E CONSERVAÇÃO DOS SOLOS**. 2ª edição, p. 115-116. Oficina de Textos.

RADAM BRASIL **Levantamento de Recursos Naturais**. Rio de Janeiro (RJ), Folha SE, 23. Belo Horizonte, v.31, 1983.

UFV – CETEC – UFLA - FEAM. **Mapa de solos do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte**, Fundação Estadual do Meio Ambiente, 2010. 49p. Disponível em: <<http://www.feam.br/noticias/1/949-mapas-de-solo-do-estado-de-minas-gerais>> Acesso em: 07 de junho de 2024.

13.5. GEOMORFOLOGIA

13.5.1. Metodologia e Procedimentos Técnicos Operacionais

A caracterização geomorfológica das áreas de influência do **Complexo de Fazendas 3F; Boa Sorte e Nossa Senhora da Sant'Ana** e de seu entorno foi realizada com o objetivo de diagnosticar aspectos antrópicos e naturais dos terrenos que sofreram ou que possam sofrer reflexos diretos e/ou indiretos das atividades agrícolas do empreendimento. Para tanto, foram utilizados dados primários e secundários e o seu tratamento visando a melhor compreensão das condições naturais do relevo em termos de limitações e potencialidades e, a partir disto, fornecer subsídios para o prognóstico dos possíveis impactos socioambientais decorrentes das atividades do empreendimento.

Para tanto, foram levantados dados secundários em trabalhos acadêmicos (dissertações, teses e artigos científicos), publicações técnicas, livros, dentre outros. Dados primários foram produzidos ao longo da elaboração do presente diagnóstico com uso de imagens de satélites e, principalmente, aqueles adquiridos em levantamento de campo. A análise e interpretação de fotografias aéreas e mapas topográficos também se constituíram em ferramenta importante para a identificação e caracterização das unidades geomórficas de forma abrangente e, de maneira particular as feições dos terrenos tendo em foco os limites da ADA e AID do empreendimento.

A caracterização geomorfológica da AID e ADA do empreendimento seguiu a metodologia de mapeamento de relevo desenvolvida pelo IBGE (2009), que apresenta o seguinte princípio básico:

“A metodologia têm como princípio básico o ordenamento dos fatos geomorfológicos de acordo com uma classificação temporal e espacial, na qual se distinguem os modelados como unidade básica e seus grupamentos hierarquicamente relacionados. Para a individualização destes conjuntos de feições, são considerados como parâmetros fatores causais, de natureza estrutural, litológica, pedológica, climática e morfodinâmica, responsáveis pela evolução das formas do relevo e pela composição da paisagem no decorrer do tempo geológico. De acordo com a ordem decrescente de grandeza são identificados: Domínios Morfoestruturais, Regiões Geomorfológicas, Unidades Geomorfológicas, Modelados e Formas de Relevo Simbolizadas” (IBGE,2009).

A Figura 13.38 apresenta a taxonomia para mapeamento geomorfológico adotada pelo IBGE (2009) e a Tabela 13.13 mostra a descrição dos níveis hierárquicos segundo a referida metodologia.

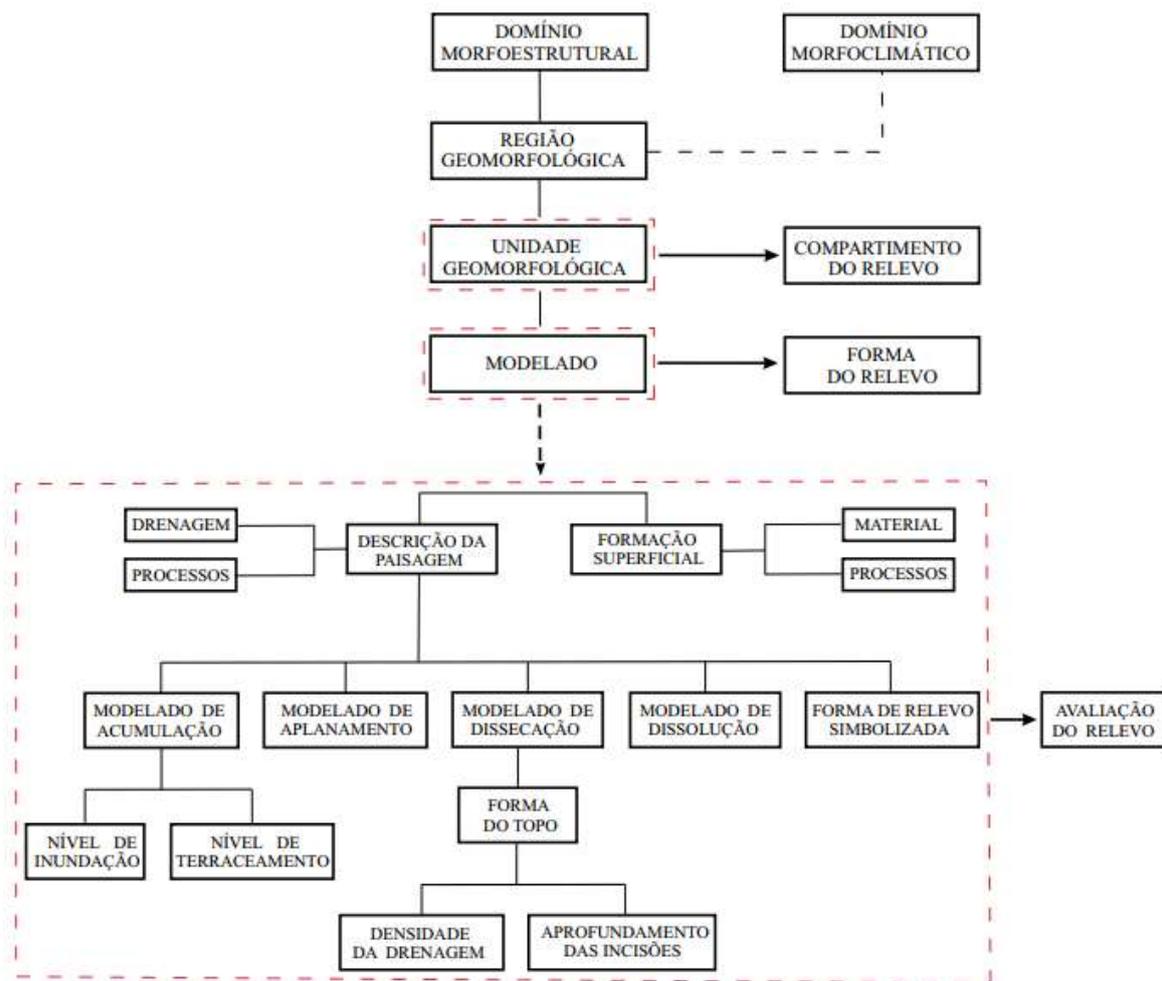


Figura 13.38: Taxonomia para mapeamento geomorfológico (IBGE, 2009).

Tabela 13.13: Descrição dos níveis hierárquicos segundo a metodologia do IBGE (2009).

		CARACTERÍSTICAS	EXEMPLOS
NÍVEIS HIERÁRQUICOS	DOMÍNIO MORFOESTRUTURAL	A escala de abordagem é regional e leva em consideração o arcabouço (natureza das rochas e tectônica) que, sob efeitos climáticos variáveis ao longo do tempo geológico, são responsáveis pela evolução de conjuntos de relevos com características próprias, cujas feições embora diversas, guardam, entre si, as relações comuns com a estrutura geológica a partir da qual se formaram.	Bacias sedimentares Cinturões móveis Plataformas e crátons Derrames de lavas
	REGIÃO GEOMORFOLÓGICA	Representam compartimentos inseridos nos conjuntos litomorfoestruturais que, sob a ação dos fatores climáticos pretéritos e atuais, lhes conferem características genéticas comuns, agrupando feições semelhantes, associadas às formações superficiais e às fitofisionomias.	Chapada Diamantina Serra da Mantiqueira Serra do Espinhaço
	UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	Definidas como um arranjo de formas altimétrica e fisionomicamente semelhantes em seus diversos tipos de modelados. A geomorfogênese e a similitude de formas podem ser explicadas por fatores paleoclimáticos e por condicionantes litológica e estrutural.	Planícies Depressões Tabuleiros

		<p>Cada unidade geomorfológica evidencia seus processos originários, formações superficiais e tipos de modelados diferenciados dos demais. O comportamento da drenagem, seus padrões e anomalias são tomados como referencial à medida que revelam as relações entre os ambientes climáticos atuais ou passados e as condicionantes litológicas ou tectônicas.</p>	
	<p>MODELADOS</p>	<p>Formas de relevo que apresentam definição geométrica semelhante função de uma gênese comum e dos processos morfogenéticos atuantes, resultando na recorrência dos materiais correlativos superficiais. São identificados quatro tipos de Modelados: acumulação, aplanamento, dissolução e dissecação.</p>	<p>Modelados de acumulação: diferenciados, em função de sua gênese, em fluviais, lacustres, marinhos, lagunares, eólicos e de gêneses mistas.</p> <p>Modelados de aplanamento: foram identificados pela definição de sua gênese e funcionalidade, combinadas ao seu estado atual de conservação ou degradação imposta por episódios erosivos posteriores à sua elaboração.</p> <p>Modelados de dissolução: elaborados em rochas carbonáticas, podem ser classificados de acordo com sua evolução, identificados de acordo com o seu aspecto em superfície ou em subsuperfície.</p> <p>Modelados de dissecação: ocorrem de forma mais generalizada na paisagem brasileira, sendo caracterizados como dissecados homogêneos, dissecados estruturais e dissecados em ravinas. Os dois primeiros são definidos pela forma dos topos e pelo aprofundamento e densidade da drenagem.</p> <p>As feições de topo do relevo são classificadas em: convexas (c), tabulares (t) e aguçadas (a).</p>

Fonte: IBGE 2009, modificada.

A análise geomorfológica da AID e ADA do empreendimento evidenciou especial atenção aos aspectos do relevo relacionados às formas dos modelados, tendo o perfil de encostas, a declividade e o comprimento das rampas como fatores condicionantes da geração, concentração e volume de escoamento superficial. O objetivo desta avaliação foi colher subsídios ao prognóstico dos possíveis impactos ambientais decorrentes das características geomorfológicas sob influência das atividades do empreendimento.

13.5.2. Aspectos Geomorfológicos Regionais

A área onde o empreendimento está localizado faz parte da província geológica do Paraná, dentro da Bacia Sedimentar do Paraná, próxima ao contato com a província tectônica Tocantins a leste, representada pela Faixa de Dobramentos Brasília (Figura 13.39). Esta região é conhecida como Planalto Setentrional da Bacia do Paraná, especificamente na subdivisão Planalto Rebaixado da Bacia do Paraná da Província Paraná (EPE, 2006; ANA, 2011).



Figura 13.39: Localização da área do empreendimento (indicada pelo círculo vermelho) em relação às províncias geológicas. (Modificado de ANA, 2011)

O relevo na Bacia do Paraná é representado por extensos planaltos normalmente associados aos sedimentos de idade Paleo-Mesozóica, delimitados por bacias hidrográficas dos grandes cursos d'água que drenam a região: o Grande e o Paranaíba. Os divisores destas bacias hidrográficas estabelecem desníveis altimétricos expressivos, proporcionando rupturas topográficas ao longo dos principais rios da região. Cotas de 1.000 metros são atingidas nas bordas da bacia e em torno de 420 metros próximo ao rio Paraná, o que propicia uma configuração de rampa vinculada à sinéclise da Bacia do Paraná (EPE, 2006; ANA, 2011).

Aproximadamente 47,34% da área da bacia hidrográfica do Paranaíba encontra-se inseridas no estado de Goiás, 44,76% em Minas Gerais, além de uma pequena porção localizada na região nordeste de Mato Grosso do Sul (7,9%).

A área do empreendimento encontra-se na porção Sudeste do Planalto Rebaixado da Bacia do Paraná - 2A (Figura 13.40). Esta unidade geomorfológica ocupa a porção sul da bacia do rio Paranaíba.

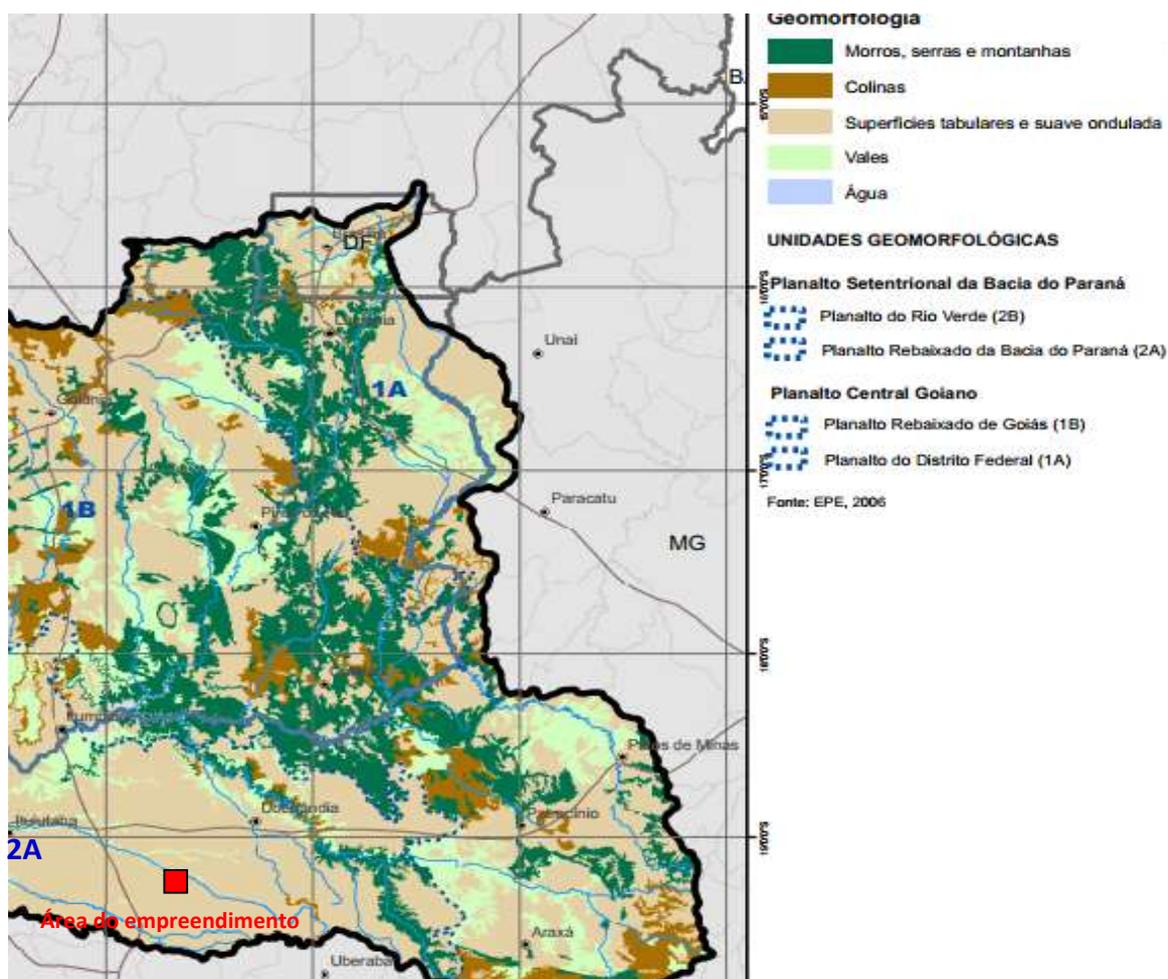


Figura 13.40: Localização do empreendimento no Planalto Rebaixado da Bacia do Paraná – 2A. (Modificado de EPE, 2006; ANA, 2011)

O Planalto Rebaixado da Bacia do Paraná compreende dois compartimentos topográficos distintos: o primeiro mais elevado, com altitudes entre 650-1.000 metros; e o segundo mais rebaixado, com cotas altimétricas entre 350-650 metros. Suas formas de relevo, em geral tabulares, são sustentadas pelos derrames basálticos da formação Serra Geral. Os interflúvios são extensos, com caimento predominante em direção ao rio Paranaíba. Sua paisagem é muito homogênea, devido ao caráter denudacional existente, sendo interrompida por alguns residuais de topos planos e com bordas escarpadas (EPE, 2006; ANA, 2011).

De acordo com o Mapa de Unidades de Relevo do Brasil - IBGE (2006), a bacia hidrográfica do rio Araguari está inserida na área do domínio morfoestrutural Bacias e Coberturas Sedimentares Fanerozóicas, na região geomorfológica denominada Planalto de Uberlândia em sua porção centro-leste (Figura 13.41).



Figura 13.41: Localização do empreendimento em relação ao domínio morfoestrutural (Bacias e Coberturas Sedimentares Fanerozóicas) e à unidade geomorfológica (66 - Planalto de Uberlândia). (IBGE, 2006)

13.5.3. Compartimentação do Relevo nas áreas de influência do Empreendimento

A área de influência direta (AID) e a área de influência direta e indireta (ADA) do empreendimento estão localizadas em planícies e terraços fluviais do Rio Uberabinha e do Ribeirão Beija Flor, bem como nas chapadas de Uberlândia-Araguari. Essas regiões são caracterizadas por formações geomorfológicas distintas que influenciam diretamente as atividades agrícolas e o uso da terra.

Já as chapadas de Uberlândia-Araguari, que também fazem parte da AID e ADA, são formações geomorfológicas elevadas com características de dissecação homogênea. Essas chapadas são constituídas por áreas com topo convexo e tabular, e apresentam densidade de drenagem alta, o que contribui para uma boa capacidade de escoamento superficial (IBGE, 2009).

A área de influência indireta (AII) do empreendimento se estende também aos patamares das chapadas de Uberlândia-Araguari e ao Planalto do Triângulo Mineiro. O Planalto do Triângulo Mineiro, parte da província geológica Paraná, é caracterizado como um pediplano retocado e desnudado, com predominância de processos de aplanamento e desnudação, resultando em paisagens suavemente onduladas (EPE, 2006; ANA, 2011).

A geomorfologia dessas áreas influencia significativamente o uso da terra, a gestão dos recursos hídricos e a sustentabilidade das atividades agrícolas na região. Compreender essas

características é essencial para avaliar os impactos socioambientais das atividades do empreendimento e desenvolver estratégias de mitigação eficazes.

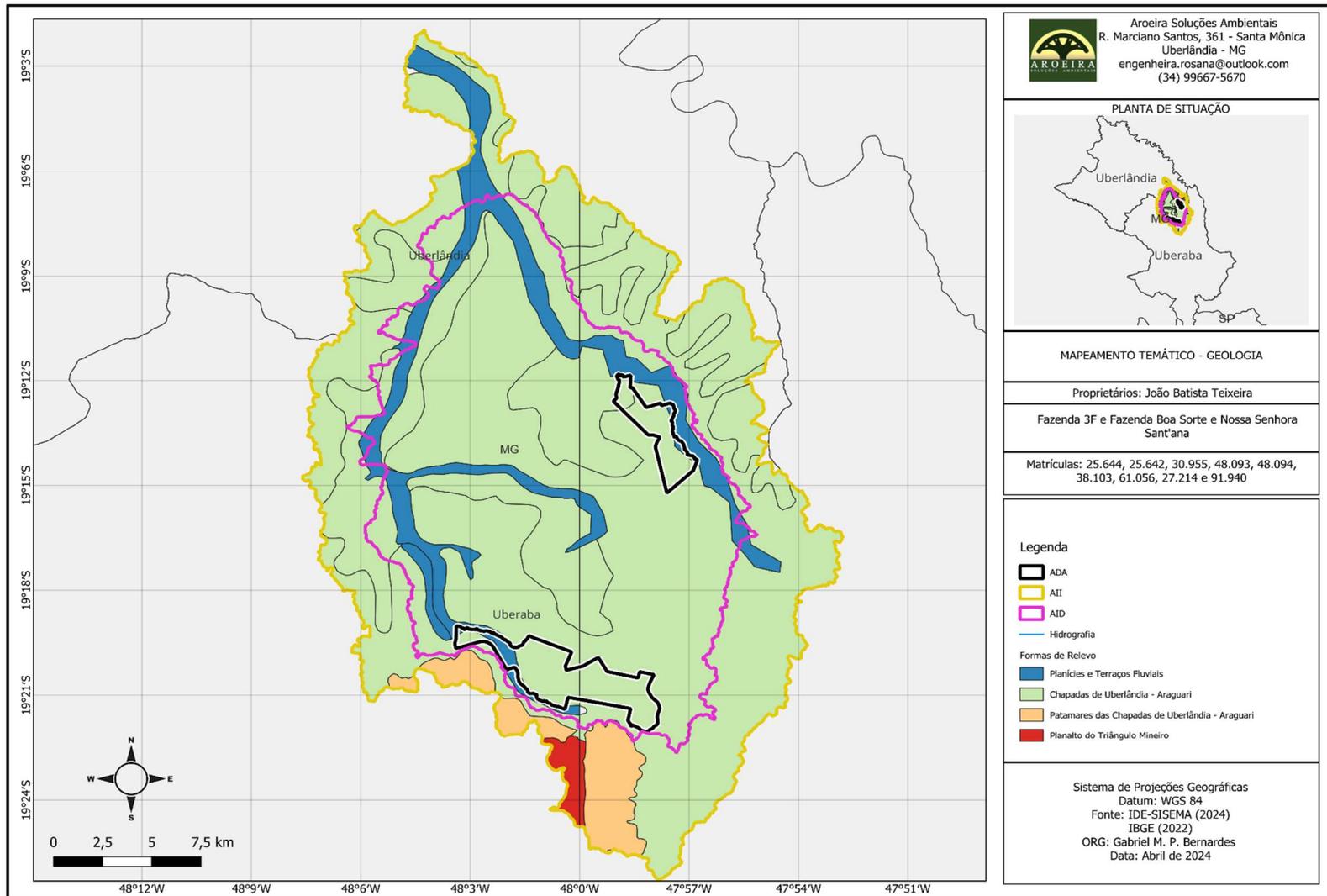


Figura 13.42: Tipos de relevo nas áreas de influência do empreendimento.

13.5.3.1. Planalto do Triângulo Mineiro

O Planalto do Triângulo Mineiro (Figura 13.43) integra o domínio das Bacias e Coberturas Sedimentares Fanerozóicas, na região do Planalto do Rio Paraná. Esta unidade geomorfológica é descrita como um pediplano retocado e desnudado, caracterizado por uma paisagem suavemente ondulada e aplainada (IBGE, 2009). A área possui uma rede de drenagem bem desenvolvida, facilitando o escoamento superficial das águas e minimizando o risco de erosão intensa. Geralmente, o planalto apresenta altitudes elevadas, que contribuem para a formação de solos bem drenados e férteis. Suas características geomorfológicas tornam a região altamente adequada para atividades agrícolas e pecuárias, com a cobertura de solos latossólicos favorecendo a agricultura de larga escala. O clima tropical, com uma estação chuvosa bem definida, influencia significativamente os processos de formação e manutenção dos solos na região. A combinação de aplanamento e retocação cria um ambiente propício para a agricultura, enquanto a rede de drenagem bem estruturada sustenta as atividades humanas e ambientais na região (EPE, 2006; ANA, 2011).



Figura 13.43: Vista área da área classificada como Planaltos do Triângulo Mineiro.

Aroeira Soluções Ambientais
Rua Marciano Santos, 361. Bairro Santa Mônica. Uberlândia – MG
(34) 9 9667 5760 / atendimento@aroeiraambiental.com.br

13.5.3.2. Patamares das chapadas de Uberlândia - Araguari

O Planalto do Triângulo Mineiro está inserido no domínio das Bacias e Coberturas Sedimentares Fanerozóicas, especificamente na região do Planalto do Rio Paraná. Esta unidade geomorfológica, conhecida como Patamares das Chapadas de Uberlândia - Araguari, apresenta duas subunidades principais: homogênea convexa (Dc) e homogênea tabular (Dt) conforme pode ser observado na Figura 13.44.

A subunidade homogênea convexa (Dc) caracteriza-se por uma dissecação homogênea ou diferencial com topo convexo. A dissecação homogênea implica em um processo erosivo que atua de maneira uniforme, enquanto a dissecação diferencial resulta em variações topográficas devido à resistência diferenciada das rochas aos processos erosivos. A densidade de drenagem é alta, o que facilita o escoamento superficial das águas e minimiza o risco de erosão intensa. A profundidade de dissecação varia de fraca a média, com elevações de 50 a 150 metros.

Por outro lado, a subunidade homogênea tabular (Dt) possui topo tabular, indicando áreas planas ou suavemente onduladas. Esta também apresenta uma dissecação homogênea ou diferencial, alta densidade de drenagem, e uma profundidade de dissecação média (100 a 150 metros).

A combinação dessas características geomorfológicas, junto com o clima tropical da região, que apresenta uma estação chuvosa bem definida, contribui para a formação de solos férteis e bem drenados. Essas condições são ideais para atividades agrícolas e pecuárias, favorecendo a agricultura em larga escala. Além disso, a rede de drenagem bem estruturada garante a sustentação das atividades humanas e ambientais na região, proporcionando um ambiente favorável para o desenvolvimento sustentável (EPE, 2006; ANA, 2011).



Figura 13.44: Vista área da área classificada como Patamares das chapadas de Uberlândia - Araguari.

Aroeira Soluções Ambientais
Rua Marciano Santos, 361. Bairro Santa Mônica. Uberlândia – MG
(34) 9 9667 5760 / atendimento@aroeiraambiental.com.br

13.5.3.3. Chapadas de Uberlândia – Araguari

As Chapadas de Uberlândia-Araguari, situadas no Planalto do Rio Paraná, apresentam duas principais formações geomorfológicas: pediplanos degradados e formações tabulares homogêneas. Os pediplanos degradados, também conhecidos como etchplanados, são caracterizados por superfícies aplainadas com significativa degradação, resultante de processos de intemperismo e erosão. Essas áreas são marcadas pela presença de superfícies de desgaste que apresentam desníveis discretos e uma variação na topografia, que muitas vezes se traduz em suaves ondulações e depressões (Santos et al., 2003).

As formações tabulares homogêneas são caracterizadas por uma dissecação de intensidade muito baixa, exibindo topos tabulares amplos e uniformes. A dissecação, quando presente, pode ser homogênea ou diferencial, variando de muito fraca a fraca, com amplitudes que podem alcançar até 100 metros (Ribeiro et al., 2015). Esta configuração geomorfológica resulta de um processo de erosão que, ao longo do tempo, moldou os topos das chapadas, preservando áreas extensas de superfície plana, conforme pode ser observado na Figura 13.45.



Figura 13.45: Vista área da área classificada como chapadas de Uberlândia - Araguari.

13.5.3.4. Planícies e terraços fluviais

As planícies e terraços fluviais da região de Uberlândia-Araguari, são formações geomorfológicas resultantes de processos de acumulação e erosão fluvial, conforme pode ser observado na Figura 13.46, a qual demonstra a declinação do relevo em direção as planícies fluviais. Essas formações são classificadas como depósitos sedimentares quaternários, apresentando uma dinâmica geomorfológica que reflete a interação contínua entre os rios e o relevo local.

As planícies fluviais (Apf) são áreas de baixa altitude, geralmente situadas ao longo dos cursos dos rios, onde ocorre a deposição de sedimentos finos como argila, silte e areia, transportados pelas águas correntes. Essas áreas são caracterizadas por superfícies amplas e relativamente planas, que se formam através de processos de inundação e deposição durante eventos de cheia. As planícies fluviais são importantes para a agricultura devido à sua fertilidade, resultado da deposição contínua de materiais ricos em nutrientes (Suguio, 2003).

Os terraços fluviais (Atf), por outro lado, são antigos leitos de rios elevados acima do atual nível do curso d'água, formados por processos de erosão e deposição em diferentes períodos geológicos. Eles se apresentam como degraus ou plataformas alongadas nas margens dos vales fluviais, resultantes da incisão do rio em seu leito original, seguido por uma elevação relativa do terreno. Os terraços fluviais são frequentemente subdivididos em níveis, com o nível 1 sendo o mais baixo e próximo ao leito atual do rio (Bigarella, 2008).

A evolução dessas formações está intimamente ligada às variações climáticas e tectônicas que a região experimentou ao longo do Quaternário. As mudanças no nível de base dos rios, influenciadas por oscilações climáticas e movimentos tectônicos, desempenharam um papel crucial na formação e modificação das planícies e terraços fluviais. Estudos indicam que essas áreas fornecem informações valiosas sobre os padrões paleoclimáticos e a história geomorfológica da região (Suguio & Martin, 1994).

A compreensão das planícies e terraços fluviais é fundamental para a gestão dos recursos naturais e a conservação ambiental, pois essas áreas desempenham um papel crucial na recarga de aquíferos, na regulação do fluxo hídrico e na manutenção da biodiversidade local. Além disso, essas formações são indicadores importantes das condições ambientais passadas e das mudanças no regime fluvial, auxiliando na previsão de eventos futuros e na mitigação de riscos ambientais (Santos et al., 2010).



Figura 13.46: Vista área da área classificada como Planícies e terraços fluviais.

13.5.4. Referências

- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS **Plano de recursos hídricos e do enquadramento dos corpos hídricos superficiais da bacia hidrográfica do rio Paranaíba** / Agência Nacional de Águas. Brasília: ANA, 2013.
- ALMEIDA, F. F. A.; HASUI, Y; BRITO NEVES, B.B.; FUCK, R. A. **Brazilian structural provinces: an introduction** .*Earth-Sci. Rev.*, 17 :1 – 29, 1981.
- BATEZELLI, A. **Análise da sedimentação cretácea no Triângulo Mineiro e sua correlação com áreas adjacentes.**
- Bigarella, J. J. (2008). **Geodinâmica de Ambientes Fluviais**. Editora UFPR.
- BRASIL Ministério das Minas e Energia - Projeto Radam Brasil. **Levantamento de recursos naturais**. Brasília, 1983. Folha SE.22 Goiânia.
- BROD, J. A., LEONARDOS, O. H., MENESES, P. R., ALMEIDA, R., ARAÚJO, R. N. J., BLANCO, S. B., SANTOS, P. C. V., 1991. **Tectono-estratigrafia da Faixa Brasília na região do Alto Paranaíba**. Simpósio de Geologia do Centro-Oeste, 3, 155-168.
- CREPANI, E.; MEDEIROS, J.S.de; FILHO, P.H.; FLORENZANO, T.G.; DUARTE, V.; BARBOSA, C.C.F. **Sensoriamento remoto de geoprocessamento aplicados ao zoneamento ecológico-econômico e ao ordenamento territorial**. São José dos Campos: INPE, 2001. 124 p.
- ELLISON, W.D. (1947a). **Soil erosion studies part I**. *Agricultural Engineering*, v.28, n.4, p.145-146.
- ELLISON, W.D. (1947b). **Soil erosion studies part II: soil detachment hazard by raindrop splash**. *Agricultural Engineering*, v.28, p.197-201.
- ELLISON, W.D. (1947c). **Soil erosion studies part III: some effects of soil erosion on infiltration and surface runoff**. *Agricultural Engineering*.v.28, p.245-248.
- ELLISON, W.D. (1947d). **Soil erosion studies part IV: soil loss and some effects of soil erosion**. *Agricultural Engineering*.v.28, p.297-300.
- ELLISON, W.D. (1947e). **Soil erosion studies part V:soil transportation in the splash process**. *Agricultural Engineering*.v.28, p.349-353.
- ELLISON, W.D.; ELLISON, O.T.(1947). **Soil erosion studies part VI: soil detachment by surface flow**. *Agricultural Engineering*.v.28, p.402-408.
- ELLISON, W.D.; ELLISON, O.T. (1947). **Soil erosion studies part VII: soil transportation by surface flow**. *Agricultural Engineering*.v.28, p.442-450.
- EMBRAPA **Mapeamento geomorfológico da bacia hidrográfica do rio São Bartolomeu, escala 1:100.000**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2013 60p.
- GUERRA, A.T. **Erosão e conservação dos solos: conceitos, temas e aplicações**. Bertrand Brasil: 1999. 340p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE (1.970). **Folha topográfica de Prata** (SE-22-Z-D-II).

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE (1.970). **Folha topográfica de Miraporanga** (SE-22-Z-D-III).

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA **Mapa de unidades do relevo do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE 2006. 2ª Ed.,

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA **Manual técnico de Geomorfologia/IBGE, Coordenação de Recursos Naturais e estudos Ambientais – 2ª Ed.** – Rio de Janeiro: IBGE, 2009. 189p.

MARQUES, J. Q. A. et al. **Perdas por erosão no Estado de São Paulo**. São Paulo: *Bragantia*, v.20, n. 47, p.1139-1182, 1961.

MARTINS, E. S.; REATTO, A.; CARVALHO JUNIOR, O. A.; GUIMARÃES, R. F. **Evolução geomorfológica do Distrito Federal**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2004b. p. 57.

MORGAN, R.P.C. (1978). **Field studies of rainsplash erosion**. *Earth Surface Processes*, v.3, p.295-299.

MOSS, A.J.; GREEN, P. (1983). **Movement of solids in air and water by raindrop impact Effects of drop size and water depth variations**. *Aust. J. Soil Res.*, v. 21, p.257-269.

MUNSELL COLOR CHART INC. (1.946) **Munsell soil color chart**. Baltimore, 22 p.

MURPHY, B.W.; FLEWIN, T.C. (1993). **Rill erosion on a structurally degraded sandy loam surface soil**. *Aust. J. Soil Res.*, v.31, p.419-436.

NISHIYAMA, L. (1.989) **Geologia do município de Uberlândia e áreas adjacentes**. *Revista Sociedade & Natureza*, Uberlândia, v. 1, n. 1, p. 09 - 16.

NISHIYAMA, L. **Procedimentos de mapeamento geotécnico como base para análises e avaliações ambientais do meio físico, em escala 1:100.000: aplicação no município de Uberlândia -MG**. (Tese de Doutorado). Escola de Engenharia de São Carlos, USP. São Carlos, 1998.

NOVAES PINTO, M. **Superfícies de aplainamento na Bacia do Rio São Bartolomeu, Distrito Federal/Goias**. *Revista Brasileira de Geografia*, Rio de Janeiro, v. 48, n. 3, p. 237-257, 1986.

NOVAES PINTO, M. **Superfícies de aplainamento na Bacia do Rio São Bartolomeu, Distrito Federal/Goias**. *Revista Brasileira de Geografia*, Rio de Janeiro, v. 48, n. 3, p. 237-257, 1986.

OLIVEIRA, M.A.T.; MEIS, M.R.M. (1985). **Relações ente geometria do relevo e formas de erosão linear acelerada (Bananal-SP)**. *Geociências*, São Paulo, v.4., p.87-99.

OLIVEIRA, M.A.T.; NETTO, A.L.C.; AVELAR, A.S. (1994). **Morfometria de encostas e desenvolvimento de boçorocas no médio vale do rio Paraíba do Sul**. *Geociências*, São Paulo, v.13, n.1, p.9-23.

PIMENTEL M.M. and Fuck R.A. 1992. **Neoproterozoic crustal accretion in central Brazil**. *Geology*, 20(4),375-379.

PROJETO RADAM BRASIL **Levantamento de recursos naturais**. Rio de Janeiro: 1983. Folha SE.22 Goiânia.

RAMOS, M.V.V. 2004. **Caracterização dos solos, da estrutura fitossociológica e do estado nutricional da vegetação de veredas em diferentes superfícies geomorfológicas no Triângulo Mineiro**. Tese de Doutorado. Universidade de Brasília, Brasília.

RAMOS, M.V.V.; CURY, N.; MOTA, P.E.F.; VITORINO, A.C.T.; FERREIRA, M.N. & SILVA, M.L.N. 2006. **Veredas do Triângulo Mineiro: Solos, água e uso**. *Ciência Agrotécnica* 30(2): 283-293.

RESENDE et al. **Pedologia: base para distinção de ambientes**. 4.ed. Viçosa: Neput, 2002. Pp. 237-257.

RODRIGUES, L.; NISHIYAMA, L. **Estudo dos fatores responsáveis pela erosão acelerada na bacia do córrego dos macacos – Uberlândia-MG**. VII Simpósio Nacional de Controle de Erosão. Goiânia-GO, 2001.

SEER, H.J. **Evolução tectônica dos grupos Araxá, Ibiá e Canastra na sinforma de Araxá**. Araxá, Minas Gerais. Instituto de Geociências Universidade de Brasília, Brasília: 1999 Tese de Doutorado, 267p.

SOIL CONSERVATION SOCIETY OF AMERICA - SCSA (1.966). **Procedure for determining rates of land damage, land depreciation and volume of sediment produced by gully erosion**. USDA Technical release 32. Washington.

SOIL CONSERVATION SOCIETY OF AMERICA - SCSA.(1976). **Resource conservation glossary**. Ankeny, IA.

SOIL CONSERVATION SOCIETY OF AMERICA - SCSA. (1982). **Resource conservation glossary**, 3d ed., Soil Conservation Society of América, Ankeny, Iowa, 193p.

SILVA, G. A. da **Mapeamento e caracterização do meio físico como indicativo de susceptibilidade erosiva na Bacia Hidrográfica do Ribeirão São Lourenço – Ituiutaba/MG**. Universidade federal de Uberlândia (Dissertação de Mestrado), 2014.

SMITH, D.D.; WISCHMEIER, W.H.(1957). **Factors affecting sheet and rill erosion**. *Transactions American Geophysical Union*, v.38, n.6, p.889-896.

SOARES, P.C. ; FIORI, A.P. (1.976) **Lógica e sistemática na análise e interpretação de fotografias aéreas em geologia**. *Notícias Geomorfológicas*. Campinas, v. 16, n. 32. p. 71 - 104.

STRAHALER, A. N. (1.952) **Dynamic basis of geomorphology**. *Geol. Soc. American Bulletin*, 63, pp 923-938.

STRAHLER, A.N. (1957). **Quantitative analysis of watershed geomorphology**. *Transactions American Geophysical Union*, v.38, n.6, p.913-920.

Suguió, K. (2003). **Introdução à Sedimentologia**. Editora Edgard Blücher.

Suguió, K., & Martin, L. (1994). **Formações Quaternárias do Sudeste do Brasil**. Editora Edgard Blücher.

TEIXEIRA, N., 1996. **Assoalho Oceânico no complexo Ultramáfico do quatiपुरu (PA). Implicações tectônicas para a Faixa Móvel Araguaia**: in. In Congresso Brasileiro de Geologia (Vol. 39, pp. 117-120).

TROEH, F.R. (1.965). **Landforms equations fitted to contour maps.** *American Journal of Science*, New York. V. 263, p. 616-627.

UFV, UFLA e FEAM **Mapa de solos do estado de Minas Gerais.** Belo Horizonte 2010.

13.6. RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

13.6.1. Introdução

A água representa um recurso natural de valor econômico, estratégico e social, além de ser um dos elementos fundamentais para existência e bem-estar do homem e componente importantíssimo na manutenção dos ecossistemas do planeta.

A água pode ser considerada um recurso renovável devido a sua capacidade de se recompor em quantidade, principalmente pelas chuvas e por sua capacidade de absorver poluentes. Porém, a sua definição como um recurso renovável é limitada pelo uso, que interfere na sua disponibilidade e na quantidade existente pela qualidade apresentada.

As águas superficiais são aquelas que se acumulam na superfície do nosso planeta e dão origem aos cursos d'água (rios, ribeirões e córregos), lagos, lagoas, pântanos e etc. Dada a sua forma de ocorrência, constituem as principais fontes de abastecimento de água potável do planeta.

A Lei nº 6.938, de 31/08/1981, que dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente, conceitua as águas superficiais juntamente com a atmosfera, as águas interiores, as águas subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo e os elementos da biosfera como Recursos Ambientais.

Para a elaboração do diagnóstico das águas superficiais no âmbito das áreas de influência do **Complexo de Fazendas 3F, Boa sorte e Nossa Senhora da Sant'ana** foram realizados levantamentos de informações secundárias constantes em livros, trabalhos técnicos, artigos científicos, monografias, dissertações, teses, banco de dados do IDE-SISEMA, relatórios de qualidade das águas no estado de Minas Gerais (IGAM), dentre outros, com o objetivo de caracterizar os recursos hídricos superficiais em escalas regional e local.

13.6.2. Hidrografia

A Divisão Hidrográfica Nacional instituída pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH/ANA (2003) estabelece doze Regiões Hidrográficas Brasileiras, conforme apresentadas na Figura 13.47. Região Hidrográfica é o espaço territorial brasileiro compreendido por uma bacia, grupo de bacias ou sub-bacias hidrográficas contíguas, com características naturais, sociais e econômicas homogêneas ou similares, com vistas a orientar o planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos (CNRH/ANA).

As 12 Regiões Hidrográficas Brasileiras

Clique nas regiões para mais detalhes:

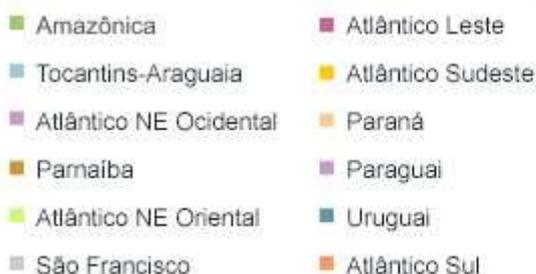


Figura 13.47: Divisão Hidrográfica Nacional instituída pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos. (CNRH/ANA, 2003)

As áreas de influência do empreendimento estão inseridas na Região Hidrográfica do Paraná (Figura 13.48), na Unidade Hidrográfica Paranaíba. De acordo com a ANA (2015) esta região abrange 879.873 km², cerca de 10% do território brasileiro e congrega sete estados da federação: São Paulo (25%), Paraná (21%), Mato Grosso do Sul (20%), Minas Gerais (18%), Goiás (14%), Santa Catarina (1,5%) e Distrito Federal (0,5%). Caracteriza-se como a região hidrográfica mais populosa do país, onde vivem cerca de 61,3 milhões de pessoas e, também, de maior desenvolvimento econômico. Ainda, segundo a ANA (2015), a demanda por água na Região Hidrográfica do Paraná corresponde a 31% de toda a água consumida no país.

A Unidade Hidrográfica Paranaíba é a segunda maior unidade da Região Hidrográfica do Paraná em extensão, ocupando 25,4% de sua área, o que corresponde a uma superfície de drenagem de 222,6 mil km² (Figura 13.49). Posicionada na região central do Brasil, perfaz cerca de 2,6% do território nacional abrangendo parte dos estados de Goiás (63,3%), Minas Gerais (31,7%), Mato Grosso do Sul (3,4%) e Distrito Federal (1,6%). A bacia do rio Paranaíba congrega 197 municípios e o Distrito Federal. Destes, 28 sedes municipais se encontram fora dos limites da bacia (ANA, 2013).

A Unidade Hidrográfica Paranaíba, na porção que compreende os afluentes mineiros, acha-se subdividida em três unidades de planejamento de recursos hídricos (UPGRHs): PN1, que corresponde às nascentes do rio Paranaíba até jusante da barragem de Itumbiara; PN2, a bacia do rio Araguari; e PN3, que abrange o baixo curso da bacia do rio Paranaíba (da barragem de Itumbiara até a confluência com o rio Grande), visualizados na Figura 7.2-3, segundo IGAM – Portal dos Comitês.

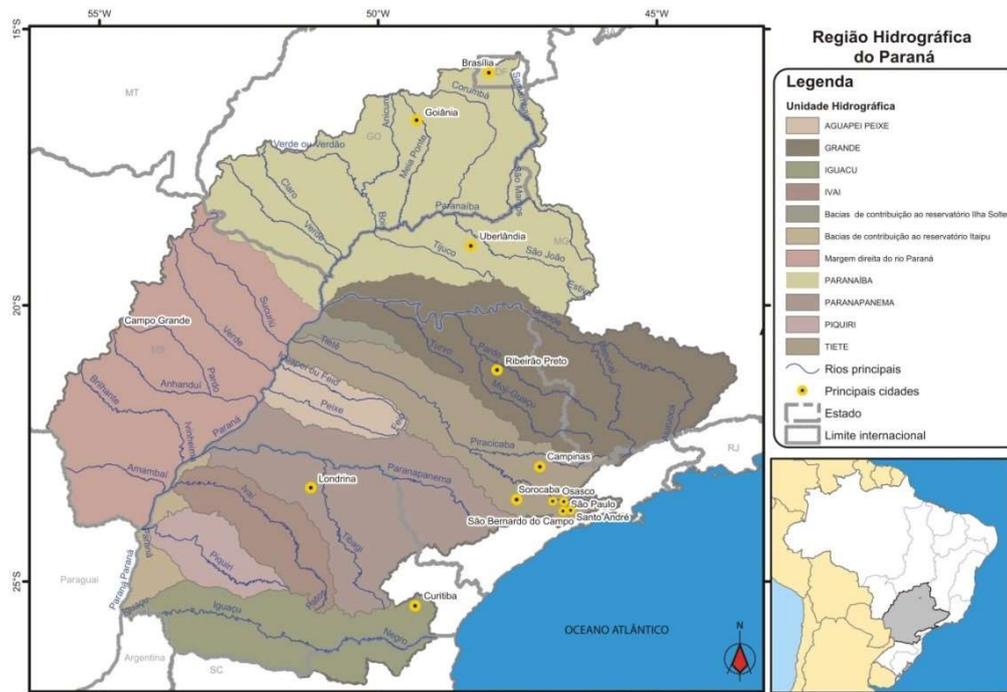


Figura 13.48: Região Hidrográfica do Paraná e as onze unidades hidrográficas que a compõem (Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paranaíba – ANA, 2014).

As áreas de influência do empreendimento estão localizadas na Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos do rio Araguari -PN2 (Figuras 13.49 e 13.50).

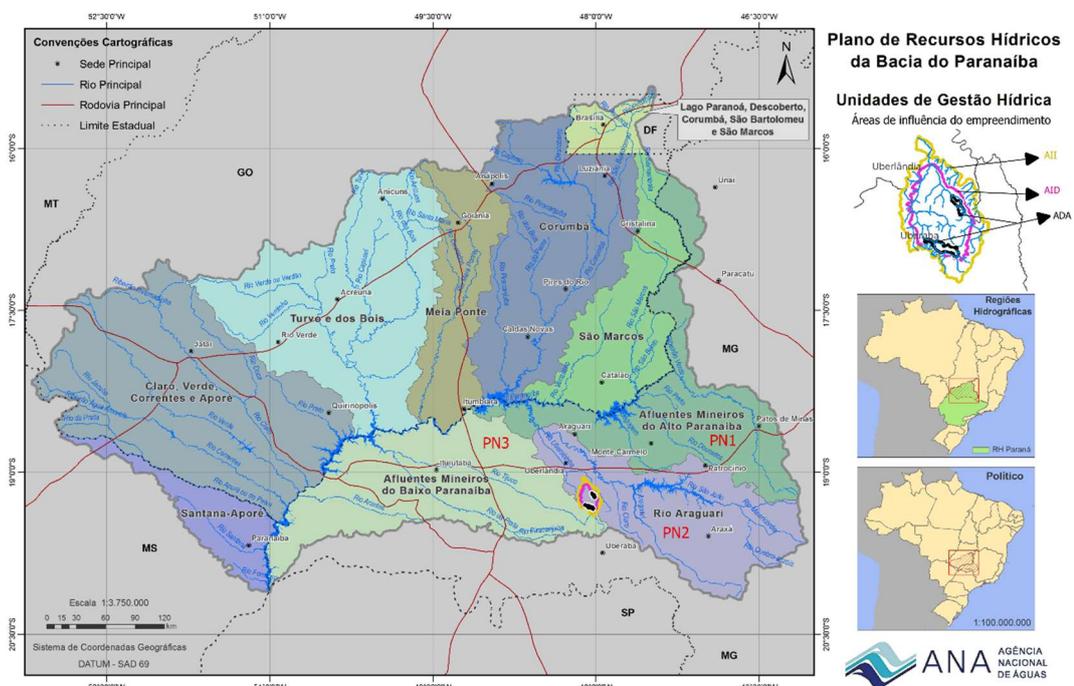


Figura 13.49: Unidade Hidrográfica Paranaíba e as Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos Afluentes Mineiros do rio Paranaíba PN1, PN2 e PN3. (Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paranaíba – ANA, 2014).

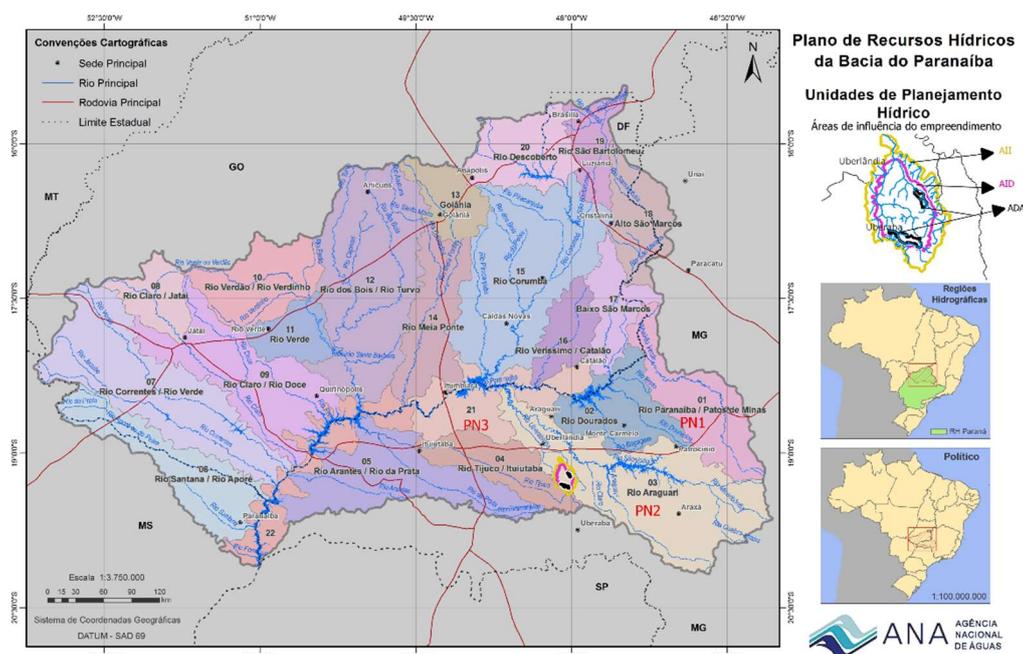


Figura 13.50: Localização das áreas de influência do empreendimento na **Unidade de Planejamento Hídrico – Bacia do Rio Araguari** (Fonte: Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paranaíba – ANA, 2014).

As Áreas de Influência do empreendimento Complexo de Fazendas 3F, Boa sorte e Nossa Senhora da Sant’ana são drenadas pelo rio Araguari e seus afluentes: o rio Uberabinha e o ribeirão da Beija-flor.

A UPGRH PN2 cobre uma área de 22.146,23 km² os quais abrangem total ou parcialmente 20 municípios, a saber: Araguari, Araxá, Campos Altos, Ibiá, Indianópolis, Iraí de Minas, Nova Ponte, Patrocínio, Pedrinópolis, Perdizes, Pratinha, Rio Paranaíba, Sacramento, Santa Juliana, São Roque de Minas, Serra do Salitre, Tapira, Tupaciguara, Uberaba e Uberlândia. Desses 20 municípios que integram o PN2, 12 possuem a sua sede na bacia (IGAM, 2024)

A ADA do Complexo de Fazendas 3F, Boa sorte e Nossa Senhora da Sant’ana se encontra inserida nas sub-bacias hidrográficas do rio Uberabinha e do ribeirão beija-flor, todos afluentes da margem esquerda do rio Araguari.

13.6.2.1. Hidrografia das áreas de influência do empreendimento

As áreas de influência do empreendimento encontram-se inseridas na UPGRH PN2 onde ocupam parte das sub-bacias dos rios Uberabinha e do ribeirão beija-flor, além de alguns tributários da margem esquerda do ribeirão da Rocinha e do Rio Araguari. Dividem porções de dois municípios: Uberaba e Uberlândia. Seus limites foram definidos pela parte Bacia do Alto

Uberabinha até a chegada na parte urbana, onde a influência da ADA já não estabelece influência. Além disso foram consideradas as nascentes dos contribuintes da margem esquerda do rio araguari na porção próxima a bacia do Alto Uberabinha, pelo fato da ADA se encontrar muito próxima ao divisor de águas. A Figura 13.51 mostra a rede de drenagem nas áreas de influência do empreendimento.

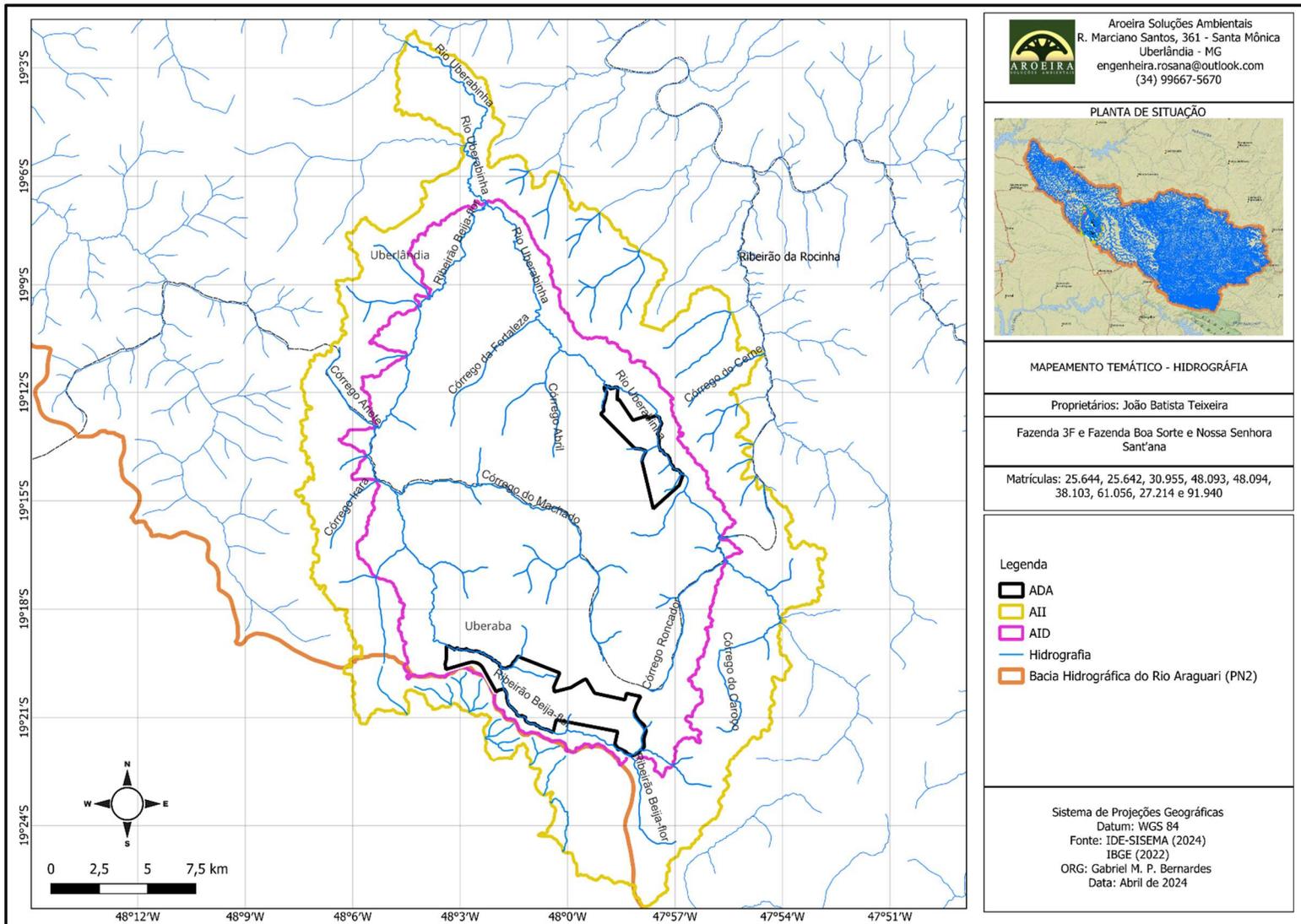


Figura 13.51: Rede de drenagem na área de influência do empreendimento

13.6.3. Recursos hídricos superficiais na AID/ADA do empreendimento

A AID do empreendimento abrange a área entre o rio Uberabinha e o ribeirão beija-flor, abrangendo assim o córrego do Machado, córrego Roncador, córrego Abril e o córrego da Fortaleza. A ADA encontra-se localizada na margem direita do ribeirão Beija-flor e na margem esquerda do rio Uberabinha.

O Ribeirão Beija-Flor é um tributário da margem esquerda do Rio Uberabinha, localizado na bacia hidrográfica do Rio Uberabinha, em Uberlândia, Minas Gerais. A bacia hidrográfica do Rio Uberabinha é uma das mais importantes da região, desempenhando um papel crucial no abastecimento de água para a cidade de Uberlândia e suas atividades agrícolas e industriais. O Ribeirão Beija-Flor percorre uma área caracterizada por um relevo suave, com vegetação que varia entre áreas de pastagem, culturas agrícolas, e algumas porções com silviculturas, especialmente de eucalipto e pinus. Esse uso do solo tem uma história de mudanças significativas, influenciadas por políticas de incentivo agrícola e a modernização da agricultura brasileira ao longo das últimas décadas (Rosa, 2017).

Os estudos indicam que o uso da terra na bacia do Rio Uberabinha, incluindo o Ribeirão Beija-Flor, tem se diversificado, com a agricultura ainda predominando, especialmente no cultivo de grãos como soja e milho, e na silvicultura, apesar do declínio desta última nos últimos anos. As práticas agrícolas e o uso intensivo da terra têm impactos diretos na qualidade da água e na conservação dos recursos hídricos na região

Na figura 13.52 é possível visualizar parte do Ribeirão Beija-flor, que se encontra na ADA do empreendimento. O ribeirão Beija-flor corre sob uma extensa área úmida, formada por gleissolos, conforme demonstrado no capítulo de caracterização pedológica do empreendimento. Deste modo, o ribeirão beija-flor e sua área de entorno possuem grande importância ecológica e ambiental, por se tratar de um solo frágil e que possuem grande importância no estoque de carbono.



Figura 13.52: Vista aérea do ribeirão Beija-flor na ADA no empreendimento.

O rio Uberabinha tem sua nascente localizada nas áreas de campos hidromórficos do chapadão Uberlândia-Uberaba, próximo ao município de Uberaba. Essa região está caracterizada por uma vegetação natural de campo cerrado e extensas áreas de brejos, onde os solos são úmidos e cobertos por turfa. Esses ambientes são importantes para a manutenção do regime hídrico do rio e servem como refúgio para a fauna silvestre. No seu alto curso, o rio percorre um relevo suavemente ondulado, com declividade entre 3% e 8%, e altitudes variando entre 500 e 550 metros, correndo sobre rochas basálticas da Formação Serra Geral. A bacia hidrográfica do rio Uberabinha abrange uma área total de 2000 km² e inclui 49 afluentes, sendo alguns dos mais importantes o ribeirão Beija-Flor, Bom Jardim e o rio das Pedras. À medida que o rio se aproxima da área urbana de Uberlândia, ele passa por extensas áreas de lavouras, pastagens e reflorestamentos. O manejo intensivo do solo e a preservação das matas ciliares são essenciais para proteger a qualidade da água e evitar processos erosivos. As cachoeiras e corredeiras no médio curso do rio, como a Cachoeira da Sucupira, são pontos de captação de água para o abastecimento da cidade e possuem um significativo valor paisagístico e turístico. (Portal Prefeitura de Uberlândia, 2024) A figura 13.53 representa parte da Rio Uberabinha localizado na ADA do empreendimento.



Figura 13.53: Vista aérea do rio Uberabinha na ADA no empreendimento.

13.6.4. Referências

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA <https://www.ana.gov.br/as-12-regioes-hidrograficas-brasileiras/parana> (acessado em 12/06/2024).

Atlas do Abastecimento de Água. Disponível em: <http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/analise/Geral.aspx?est=8> (acessado em 15/05/2024).

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS e AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA **Introdução ao gerenciamento de recursos hídricos.** ANA/ANEEL: Brasília, 2001.

BRASIL Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997.

Resolução Nº 32, de 15 de outubro de 2003 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos - Divisão Hidrográfica Nacional, 2003.

Resolução CONAMA Nº 357, de 18 de março de 2005 (alterada pela Resolução 410/2009 e 430/2011).

CBHPARANAÍBA **Características gerais do rio Paranaíba.** Disponível em: <<http://cbhparanaiba.org.br/a-bacia/clima>> Acesso em 27/01/2024.

ROSA, Rafael Mendes et al. **Unidades de paisagem e zoneamento: subsídios para o planejamento ambiental na bacia do rio Uberabinha-MG.** 2017.

CETESB – COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo. 2010. **IET - Índice de Estado Trófico.** Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br>>. Acesso em: 12 dez. 2023.

CETESB (2007). **Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo: 2006.** São Paulo: CETESB, 2007. (Série Relatórios). BRASIL Lei nº 6.938, de 31/08/1981.

CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS – CNRH Divisão Hidrográfica Nacional (2003).

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/> (acessado em 12/06/2024).

Mapa topográfico Folha Patos de Minas. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/folhas-topograficas/15809-folhas-da-carta-do-brasil.html?=&t=downloads>

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DE ÁGUAS – IGAM disponível em <http://portalinfohidro.igam.mg.gov.br/regulacao-de-usos-de-recursos-hidricos> (acessado em 12/06/2024).

disponível em: <http://portalinfohidro.igam.mg.gov.br/downloads/unidades-de-planejamento/bacia-paranaiba/3783-dados-de-outorga-pn1> (acessado em 27/05/2024).

Portal dos Comitês Disponível em: IGAM – <http://comites.igam.mg.gov.br/conheca-a-bacia-pn1>),

acessado em 28/05/2024.

hidrográfica do Rio Paranaíba. 2014. Disponível em: <http://www.igam.mg.gov.br/component/content/article/153>. Acesso em: 18 de novembro de 2023.

Indicadores de qualidade de água. Disponível em: <http://comites.igam.mg.gov.br/boletim-qualidade-das-aguas/1650-indicadores-de-qualidade>. Acesso em 10 de novembro de 2023.

Monitoramento da qualidade das águas superficiais de Minas Gerais em 2013: resumo executivo / Instituto Mineiro de Gestão das Águas. Belo Horizonte, 2014. 68 p.

Plano Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais. 2006. Disponível em: <http://www.igam.mg.gov.br/images/stories/PERH/perhnet.pdf> Acesso em 18 de novembro de 2023.

Relatório Anual de Monitoramento da qualidade das águas superficiais da bacia do rio Paranaíba. 2017 – 3º trimestre.

Relatório Anual de Monitoramento da qualidade das águas superficiais da bacia do rio Paranaíba. 2018 – 3º trimestre

Qualidade das Águas Superficiais de Minas Gerais em 2018 – Resumo Executivo. IGAM: 2018. Qualidade das águas superficiais

MINAS GERAIS Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH, de 05 de maio de 2008.

Portal da Prefeitura de Uberlândia. Rio Uberabinha. Disponível em: <https://www.uberlandia.mg.gov.br/rio-uberabinha>.

TUNDISI & MATSUMURA TUNDISI **As múltiplas dimensões da crise hídrica.** São Paulo: Revista USP nº 106, p. 21 – 30, 2015.

13.7. ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS

13.7.1. Procedimentos metodológicos

O estudo hidrogeológico das áreas de influência do empreendimento Complexo de Fazendas 3F, Boa Sorte e Nossa Senhora da Sant'ana (All, AID e ADA) teve como objetivo identificar e caracterizar as unidades aquíferas presentes, bem como suas principais características hidrogeológicas e hidroquímicas. Para isso, foram coletadas informações por meio de consultas ao acervo bibliográfico, abrangendo diversos tipos de publicações, como trabalhos acadêmicos (artigos em periódicos, anais de eventos científicos, dissertações de mestrado e teses de doutorado) e publicações técnicas sobre geologia, hidrogeologia, recursos hídricos subterrâneos, e poluição e contaminação de aquíferos (boletins e relatórios).

Após a conclusão da etapa de consulta bibliográfica, foi realizada a fase de reconhecimento de campo. Durante esta etapa, foram coletadas informações geológicas e hidrogeológicas in situ, com o objetivo de comparar os dados preliminares obtidos de fontes secundárias com as observações de campo, permitindo assim a identificação e caracterização precisa das unidades aquíferas nas áreas de influência do empreendimento.

13.7.2. Considerações gerais sobre a Província Hidrogeológica do Paraná

As áreas de influência do empreendimento Complexo de Fazendas 3F, Boa Sorte e Nossa Senhora da Sant'ana estão situadas na vasta província hidrogeológica do Paraná, composta por sequências de rochas sedimentares e magmáticas da Bacia Sedimentar do Paraná. Os depósitos litológicos dessa bacia formaram importantes aquíferos, que se destacam tanto pela grande capacidade de armazenamento de água quanto por suas características hidrogeológicas favoráveis à exploração. Na Província Hidrogeológica do Paraná, encontram-se dois tipos de aquíferos: granular e fraturado.

De acordo com a CPRM (2012) Os aquíferos granulares são representados pelas unidades litoestratigráficas sedimentares dos grupos Paraná, Tubarão, Passa Dois, São Bento e Bauru. O aquífero fraturado, por sua vez, é formado pelos basaltos da Formação Serra Geral, unidade pertencente ao Grupo São Bento.

A Bacia Sedimentar do Paraná abriga uma das maiores reservas hídricas subterrâneas do mundo, incluindo o Sistema Aquífero Guarani (SAG), composto pelas formações Pirambóia e Botucatu. O SAG se estende por mais de 800 mil quilômetros quadrados no Brasil e por outros

países do Mercosul, como Uruguai, Argentina e Paraguai, totalizando uma área de 1,6 milhões de quilômetros quadrados.

A Formação Botucatu é a unidade aquífera mais significativa da Província Hidrogeológica do Paraná e do SAG, com uma espessura média de 250 metros e porosidade média de 30%, podendo armazenar cerca de 200 mil quilômetros cúbicos de água apenas no Brasil.

Outros sistemas aquíferos na província incluem os aquíferos Tubarão e Bauru, que, embora menores que o SAG, desempenham um papel crucial em termos de reservas hídricas regionais, especialmente onde o SAG está ausente ou em grandes profundidades.

O aquífero Serra Geral, do tipo fraturado, é caracterizado pela circulação de água através das fraturas nos basaltos. Apesar de seu menor potencial de armazenamento e capacidade de transmissão de água, é vital para a exploração econômica da água subterrânea em áreas onde outros aquíferos mais produtivos não estão presentes ou estão a profundidades antieconômicas para exploração.

O Sistema Aquífero Bauru está presente nas porções oeste dos estados do Paraná, São Paulo e Minas Gerais, com extensões menores em estados como Mato Grosso do Sul e Goiás. Embora menos produtivo que o SAG, o aquífero Bauru é importante devido à sua ocorrência superficial.

Na região do Triângulo Mineiro, encontram-se os sistemas aquíferos Guarani e Bauru, além do aquífero Serra Geral, que está amplamente distribuído. Diferente dos aquíferos Bauru e Serra Geral, o SAG não aflora na região devido à sua posição estratigráfica subjacente a esses aquíferos, sendo encontrado a profundidades de 400 a 1200 metros em municípios como Cachoeira Dourada, Uberaba e Frutal.

13.7.3. Aspectos gerais da hidrogeologia regional e local

Especificamente na região do Triângulo Mineiro estão presentes dois sistemas aquíferos pertencentes à Província Hidrogeológica do Paraná: Bauru-Caiuá e Serra Geral (CPRM, 2012).

O Sistema Aquífero Bauru-Caiuá é representado pelas unidades hidroestratigráficas Uberaba, Vale do Rio do Peixe, Marília e Santo Anastácio, sendo que esta última integra do Grupo Caiuá e se encontra presente em áreas restritas nos municípios de Carneirinho e Iturama, onde repousa diretamente sobre o Aquífero Serra Geral (CPRM, 2012) (Figuras 13.54 e 13.55).

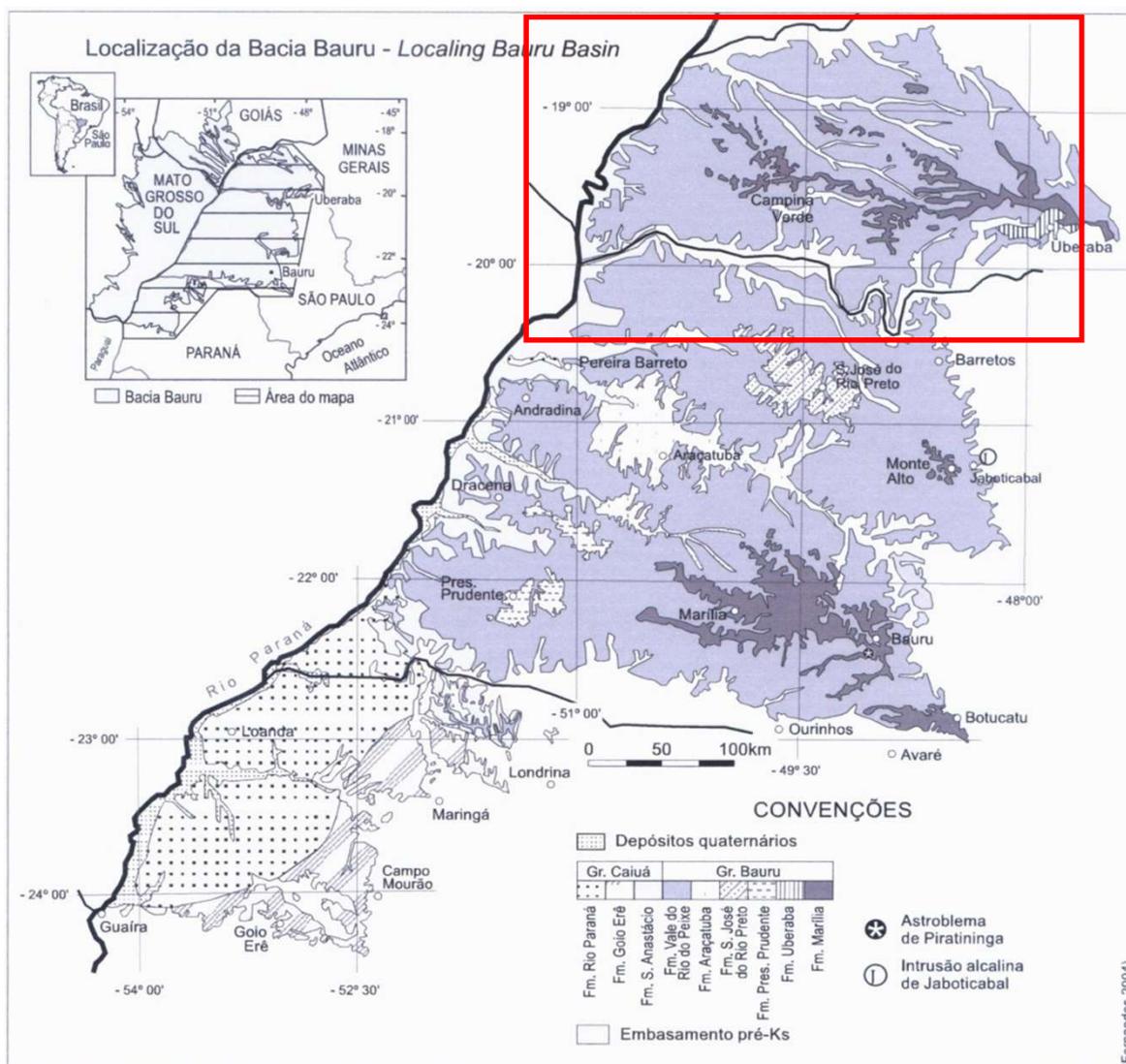


Figura 13.54: Bacia Bauru-Caiuá na Bacia Sedimentar do Paraná com destaque para a região do Triângulo Mineiro.

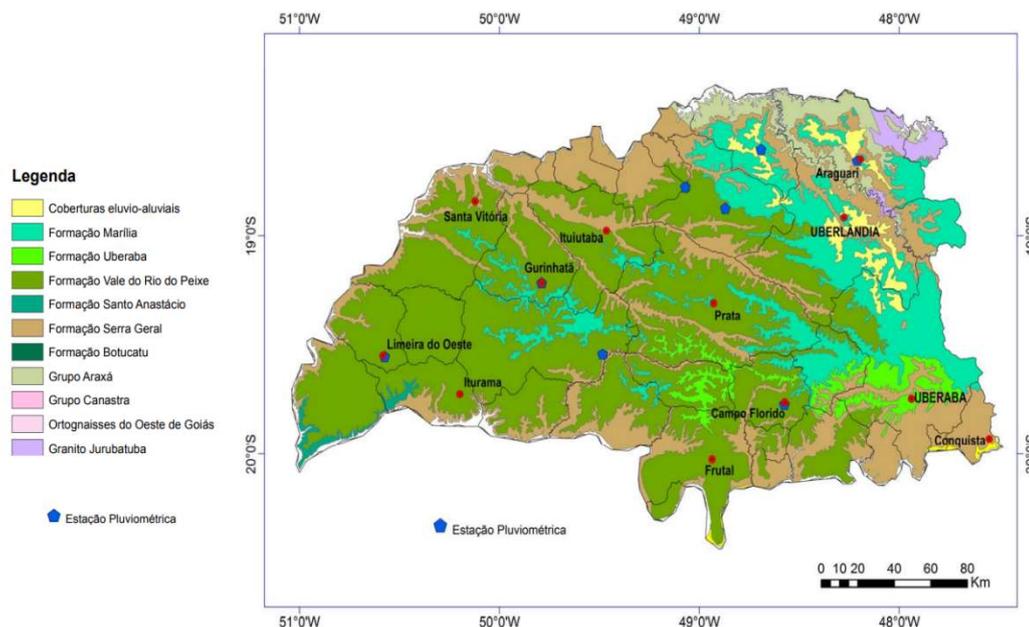


Figura 13.55: Distribuição das unidades hidroestratigráficas da Bacia Bauru-Caiuá (verde) no Triângulo Mineiro e os aquíferos correspondentes. Fonte: CPRM, 2012.

As principais unidades aquíferas na região do Triângulo Mineiro, em termos de reservas e quantidade de água explorada, são os aquíferos Bauru e Serra Geral. Por outro lado, o aquífero cristalino, representado pela unidade hidroestratigráfica Araxá (Proterozóico Superior), possui informações hidrogeológicas limitadas devido ao seu baixo potencial, resultando em pouca exploração de suas águas.

O Aquífero Marília, parte do Sistema Aquífero Bauru, é composto por arenitos imaturos e conglomeráticos com intercalações de lamitos arenosos. A espessura média dessa unidade na região é de 90 metros, podendo chegar a um máximo de 250 metros. Estratigraficamente, situa-se sobre os arenitos da Formação Adamantina (CPRM, 2012).

Outra unidade do Sistema Aquífero Bauru, o Aquífero Adamantina, apresenta a maior distribuição espacial na região do Triângulo Mineiro. Sua espessura média é de 160 metros, conforme observado em perfurações de poços tubulares profundos. Este aquífero é constituído de arenitos muito finos a finos, com partículas moderadamente a bem selecionadas, e cimentação localizada e incipiente por CaCO_3 .

De acordo com Hasui (1969), a Formação Uberaba ocorre de maneira descontínua e amplamente dispersa nas regiões do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, podendo atingir até 140 metros de espessura. Essa formação é uma unidade vulcanoclástica, composta por arenitos,

conglomerados, siltitos e argilitos com clastos vulcânicos. O aquífero correspondente, correlato ao Aquífero Adamantina, tem importância secundária na produção de água devido às suas características hidrogeológicas desfavoráveis.

O Aquífero Santo Anastácio também está presente na região, mas ocupa uma faixa estreita adjacente às calhas dos rios Paranaíba e Grande, na área conhecida como Pontal do Triângulo. Ele repousa diretamente sobre o Aquífero Serra Geral, com uma espessura máxima preservada de aproximadamente 60 metros. Esta unidade é formada por arenitos quartzosos subarcoseanos, predominantemente maciços, com partículas finas a muito finas, fração silte subordinada e pequena quantidade de matriz siltico-argilosa.

Considerando a ocorrência nas áreas de influência do empreendimento, este estudo descreve detalhadamente os aquíferos Serra Geral e Bauru, com especial atenção à unidade hidroestratigráfica Marília.

13.7.3.1. Aquífero Araxá

O aquífero Araxá abrange o conjunto de rochas do Grupo Araxá, que inclui sequências vulcano-sedimentares compostas por micaxistos, quartzitos, anfibolitos, ultramáficas e intrusivas ácidas. As áreas expostas dessa unidade se localizam a oeste da cidade de Araxá e se estendem ao norte até o estado de Goiás, passando pelos vales dos rios Araguari e Paranaíba, e ao sul em direção à região de Passos.

Devido à baixa porosidade predominante nas rochas metapelíticas, o Aquífero Araxá possui um baixo potencial hidrogeológico, com vazões médias de aproximadamente 3,5 m³/h e uma alta incidência de poços secos ou de baixa vazão. Em pontos isolados com vazões anômalas, a média pode chegar a 6,5 m³/h. No entanto, essas vazões são baixas quando comparadas às vazões superiores a 80,0 m³/h encontradas em poços perfurados em corpos lentiformes de mármore, presentes de forma restrita na área do Grupo Araxá, ou em sistemas de fraturas abertas, que são mais produtivos. A moda das vazões é de 2,0 m³/h.

Essas estatísticas de vazões são baseadas em um estudo realizado no estado de Goiás, que abrange a unidade aquífera Araxá, com uma densidade de mais de 900 poços.

No Triângulo Mineiro, o Aquífero Araxá está sotoposto aos aquíferos Serra Geral e Marília. Ele aflora apenas em uma faixa estreita adjacente aos rios Araguari e Paranaíba. Devido à sua condição não aflorante, a recarga ocorre de maneira indireta, através dos aquíferos Marília e Serra Geral.

13.7.3.2. Aquífero Botucatu

O aquífero Botucatu é composto majoritariamente por arenitos eólicos pertencentes à Formação Botucatu. Esta formação geológica marca o início dos depósitos na Bacia Sedimentar do Paraná, especificamente nas regiões do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba. Assim, o aquífero está assentado diretamente sobre unidades Pré-Cambrianas do Grupo Araxá (Neoproterozóico), com uma discordância erosiva, e é sobreposto pelos basaltos da Formação Serra Geral e pelas rochas sedimentares do Grupo Bauru.

Perto da Usina Hidrelétrica de Itumbiara, no terço inferior do vale do rio Paranaíba, é possível observar afloramentos de arenitos eólicos da Formação Botucatu, onde esses arenitos estão em contato direto com mica xistos do Grupo Araxá. Nessa localidade, a espessura dos arenitos não ultrapassa vinte metros.

Em geral, no Triângulo Mineiro, a espessura dos afloramentos do aquífero Botucatu raramente excede 10 metros. No entanto, entre as cidades de Sacramento e Delta, no Alto Paranaíba, junto ao vale do rio Grande, a espessura pode atingir até 100 metros, onde esta unidade aquífera se sobrepõe aos quartzitos do Grupo Canastra.

No sentido noroeste, em direção aos vales dos rios Araguari e Paranaíba, a espessura tende a diminuir. Ao norte de Araguari, no vale do rio Paranaíba, os afloramentos de arenitos eólicos apresentam espessuras inferiores a vinte metros. Em direção ao oeste, passando pelo pontal do Triângulo Mineiro, vale do rio Grande e sul em direção ao estado de São Paulo, o aquífero mostra um aumento significativo, embora esteja totalmente recoberto pelo aquífero Serra Geral.

Perfis litológicos de poços profundos em Uberaba, Conceição das Alagoas, Frutal e Cachoeira Dourada confirmam a presença do aquífero Botucatu a profundidades médias de 700, 350, 985 e 380 metros, respectivamente (Moya, 2007).

A Formação Botucatu, assim como a unidade hidroestratigráfica correspondente, ocorre sob a forma de lentes abaixo dos basaltos da Formação Serra Geral e acima dos micaxistos do Grupo

Araxá. As partículas de areia que formam este aquífero são caracterizadas como areia fina a média, bem selecionadas, grãos arredondados e foscas, com baixa porcentagem de matriz.

Estas características texturais conferem ao aquífero Botucatu propriedades hidrogeológicas importantes: elevada porosidade devido à boa seleção das partículas de areia e baixa porcentagem de matriz fina (silte e argila), resultando em uma porosidade média de cerca de 25%. Isso significa que 25% do aquífero é composto por espaços vazios que podem ser preenchidos por água. Além disso, o aquífero possui alta transmissividade, ou seja, uma capacidade significativa de permitir o movimento da água através dos poros.

13.7.3.3. Aquífero Serra Geral

De acordo com a CPRM (2012) O Aquífero Serra Geral está associado aos derrames basálticos da Formação Serra Geral, caracterizando-se como um aquífero fraturado devido ao intenso diaclasamento das rochas basálticas. Este diaclasamento ocorre devido à contração da massa magmática efusiva durante o seu resfriamento ao entrar em contato com o ar atmosférico. Segundo estudos, a Formação Serra Geral é uma unidade geológica que compõe a Bacia do Paraná, uma das maiores províncias hidrogeológicas do Brasil. A natureza fraturada do aquífero Serra Geral resulta em uma significativa capacidade de armazenamento e transmissão de água subterrânea, apesar de sua estrutura predominantemente basáltica, que tipicamente possui baixa porosidade primária. Os fraturamentos nas rochas basálticas criam caminhos preferenciais para o fluxo de água, aumentando a porosidade secundária e, conseqüentemente, a capacidade de armazenamento do aquífero. Esta característica torna o aquífero Serra Geral uma importante fonte de água subterrânea em diversas regiões, especialmente onde outros aquíferos mais produtivos, como o Aquífero Guarani, estão ausentes ou localizados a grandes profundidades (Figura 13.56).



Figura 13.56: Basalto da Formação Serra Geral na região do Triângulo Mineiro. Esta unidade geológica representa um aquífero do tipo fraturado na Província Hidrogeológica do Paraná.

O Aquífero Serra Geral é predominantemente sobreposto ao Aquífero Botucatu (SAG) na Província Hidrogeológica do Paraná, incluindo a área do Triângulo Mineiro. Devido à falta de dados provenientes de poços tubulares, tanto a profundidade do contato entre os aquíferos Serra Geral e Botucatu quanto a espessura do aquífero Serra Geral são pouco documentadas na região.

Na maior parte do Triângulo Mineiro, a unidade hidroestratigráfica Serra Geral não aflora, pois está coberta pelas rochas sedimentares do Grupo Bauru (formações Uberaba, Adamantina e Marília) e, em menor grau, por coberturas cenozóicas de depósitos aluviais recentes da era holocênica. Nessa situação, a recarga do aquífero Serra Geral ocorre de forma indireta na maioria das áreas, diferentemente das porções expostas onde a recarga se dá diretamente através de fraturas e materiais resultantes de seu intemperismo, especialmente nos vales dos principais rios da região. As zonas de descarga do aquífero Serra Geral também estão localizadas nas áreas dos vales fluviais.

Observações em afloramentos naturais de basaltos e pedreiras indicam que muitas fraturas estão secas, sugerindo que a circulação de água subterrânea nos basaltos ocorre principalmente através de poucas fraturas preferenciais ou nos contatos entre derrames (juntas de contato).

De acordo com Velasquez et al. (2008), o aquífero Serra Geral tem sido pouco explorado no município de Araguari, apesar de alguns poços perfurados na unidade mostrarem vazões relativamente elevadas, chegando a 70 m³/h.

13.7.3.4. Aquífero Adamantina

O Aquífero Adamantina, também conhecido como Rio do Peixe (como descrito por Fernandes em 2004, referindo-se à Formação Adamantina delineada por Soares e Landim em 1980), é a unidade aquífera com maior extensão de afloramento na região do Triângulo Mineiro. A espessura dessa unidade pode atingir até 160 metros, conforme observado em poços tubulares destinados à captação de águas subterrâneas. Litologicamente, é composto por arenitos muito finos a finos, com coloração que varia de marrom-claro a rosada e alaranjada, apresentando uma seleção moderada a boa das partículas e cimentação restrita por CaCO₃.

Apesar de sua ampla presença no Triângulo Mineiro, o aquífero Adamantina é coberto pelo Aquífero Marília nas áreas de chapadas da região. As áreas expostas do Aquífero Adamantina se estendem desde os rebordos da Serra da Galga, avançando ao sul pelos municípios de Uberlândia, Campo Florido, Prata e Frutal até encontrar o Aquífero Serra Geral. No sudoeste e oeste, essa unidade aquífera se estende pelos municípios de Prata, Campina Verde, Iturama e Limeira do Oeste; na direção noroeste, atinge os municípios de Monte Alegre de Minas, Canápolis, Ituiutaba, Gurinhatã e Santa Vitória. Tanto ao sul quanto ao oeste, o Aquífero Adamantina é parcialmente recoberto pelo Aquífero Marília. Esse recobrimento ocorre em uma faixa estreita que ocupa os divisores de águas das duas grandes bacias hidrográficas do Triângulo Mineiro: do Rio Grande e do Rio Paranaíba. A espessura máxima do Aquífero Adamantina na região pode ser estimada em 150 metros.

Estudos realizados por Canato et al. (2014) em poços tubulares perfurados no município de Bauru, no estado de São Paulo, demonstraram uma grande variação nos valores de vazão, variando de 0,5 m³/h a 10,0 m³/h, com uma média de vazões em torno de 4,0 m³/h.

13.7.3.5. Aquífero Marília

Conforme relatado por Velásquez et al. (2008), o Aquífero Marília possui uma espessura média de aproximadamente 54 metros no município de Araguari, com um aumento progressivo em direção ao Sul e Sudeste. Nas áreas de chapada entre Uberlândia e Uberaba, a espessura máxima do aquífero pode alcançar cerca de 300 metros na borda Sul, especialmente na região conhecida

como Serra da Galga. Partindo desta localidade em direção ao Norte, Leste e Oeste do Triângulo Mineiro, a espessura da unidade aquífera Marília tende a diminuir.

Este aquífero é composto por sedimentos siliciclásticos continentais, que incluem arenitos, arenitos argilosos com ou sem carbonatos, siltitos, lamitos e argilitos, além de conglomerados e camadas calcárias em certas áreas (Figura 13.57).



Figura 13.57: Arenitos pertencente à unidade hidroestratigráfica Marília.

A recarga do Aquífero Marília ocorre por infiltração direta das águas pluviais nas áreas expostas ou através da cobertura cenozóica e do solo argilo-arenoso que recobre as regiões de chapada. Assim, o Aquífero Marília comporta-se como um aquífero livre.

A descarga do aquífero se dá na forma de nascentes ao longo do contato entre os aquíferos Marília e Serra Geral, nas encostas dos vales fluviais e nos fundos dos vales. As variações topográficas resultam da presença de camadas com diferentes resistências à desagregação mecânica e permeabilidades no contato entre os aquíferos Marília e Serra Geral.

13.7.3.6. Zona saturada freática na cobertura cenozóica (Cobertura eluvio-aluviais)

Devido à forma como ocorre, essa cobertura pode apresentar zonas saturadas em profundidades relativamente rasas e, em algumas situações, aflorar, como no caso das suaves depressões nas porções internas da chapada.

Uma característica específica da chapada onde o empreendimento está inserido é uma formação geomorfológica conhecida como campo de murundus ou "covoal". Essa microfeição de relevo, presente nas áreas de alto curso dos rios Uberabinha e Claro e do ribeirão Beija-flor e da Rocinha, desenvolveu-se em condições específicas de exposição temporária do lençol freático, seja em suaves depressões na chapada, seja em vales fluviais.

O aspecto mais notável dessa formação são os montículos regularmente distribuídos, com dimensões médias de 5 metros de diâmetro por 1,5 metro de altura, espaçados em torno de 3 metros. Nas bordas das depressões, os montículos permitem o crescimento de vegetação típica do cerrado, incluindo arbustos, árvores e gramíneas. Internamente, a vegetação é dominada por gramíneas e ciperáceas. A vegetação de cerrado nos montículos se deve à ausência de saturação hídrica nas suas porções mais elevadas. Por outro lado, os montículos que sofrem saturação hídrica temporária ou permanente são cobertos apenas por gramíneas, enquanto a vegetação higrófila se desenvolve entre os montículos.

A formação dessa feição de relevo gerou várias hipóteses sobre sua origem. Penteado-Orellana (1980) atribui a sua formação à atividade biológica de térmitas, sugerindo que os montículos são restos de antigos termiteiros. Lima e Queiroz-Neto (1996) associam a formação dos covoais à perda geoquímica por dissolução de minerais, levando à formação das depressões na chapada.

Independentemente da origem dos campos de murundus, essa formação de relevo indica a pouca profundidade do lençol freático em determinadas áreas da chapada. Embora a exploração dessa água freática seja limitada, ela é crucial para o escoamento de base dos cursos d'água que drenam a chapada, como os rios Claro e Uberabinha, além de contribuir para a recarga dos aquíferos subjacentes, Marília e Serra Geral.

Vale destacar que, devido à infiltração direta das águas pluviais na camada cenozóica, à pequena profundidade da zona saturada freática e à elevada permeabilidade dos materiais que a compõem, as águas dessa zona são altamente suscetíveis à contaminação por uso e ocupação do

solo, como resíduos sépticos, químicos (fertilizantes e defensivos agrícolas), derivados de petróleo (óleo diesel e lubrificante) e aplicação de vinhaça de usinas de açúcar e álcool.

Além disso, o uso intensivo das áreas de relevo aplanado da AID e ADA para a agricultura de ciclo anual, com uso de máquinas agrícolas e veículos de carga, resulta na compactação do solo em profundidades variando de 30 a 60 cm. Uma vez compactado, o solo tem sua capacidade de infiltração reduzida, o que diminui a quantidade de água infiltrada e aumenta o escoamento superficial. A Figura 13.58 apresenta a distribuição espacial das unidades aquíferas nas áreas de influência do empreendimento.

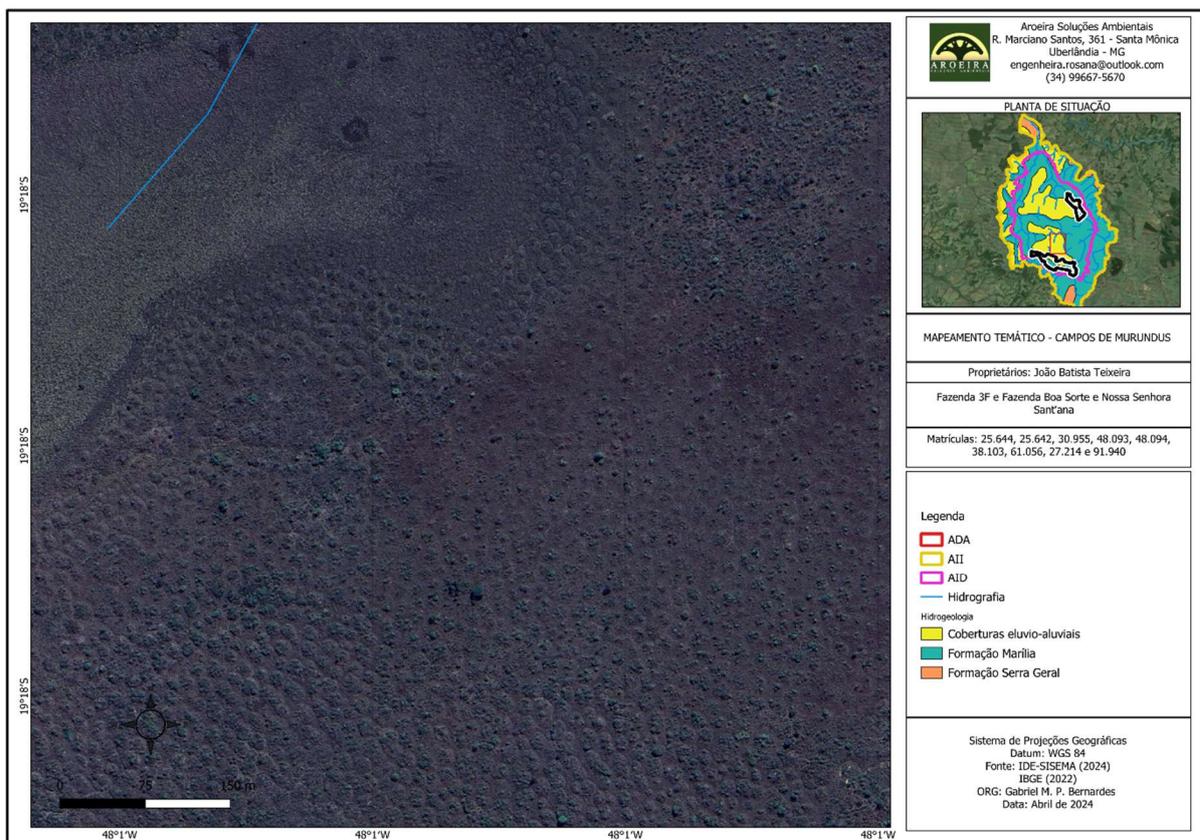


Figura 13.58: Mapa de localização da Zona saturada freática na cobertura cenozóica (Cobertura eluvio-aluviais) exemplificando a área dos campos de murundus.

13.7.4. Aspectos hidrogeológicos das áreas de influência do empreendimento

Nas áreas de influência do empreendimento, são encontrados os aquíferos Serra Geral, Marília e a zona saturada freática na cobertura cenozóica (Cobertura eluvio-aluviais). Cada um desses sistemas hidrogeológicos possui características distintas que influenciam a disponibilidade e a qualidade da água subterrânea (Figura 13.59).

O Aquífero Serra Geral é composto por rochas vulcânicas basálticas, caracterizadas por fraturas e vesículas que aumentam a permeabilidade do sistema. A recarga desse aquífero ocorre principalmente pela infiltração de água da chuva em áreas elevadas, enquanto o descarte se dá através de nascentes e fluxos subterrâneos. A qualidade da água neste aquífero é geralmente boa, adequada tanto para o abastecimento urbano quanto para uso agrícola. No entanto, áreas com intensa atividade industrial e agrícola podem apresentar contaminação pontual.

O Aquífero Marília é formado por arenitos finos a médios pertencentes ao Grupo Bauru, que possuem alta porosidade e permeabilidade. A recarga do aquífero Marília também é feita pela infiltração da água da chuva, especialmente em áreas de planalto. O descarte ocorre por meio de nascentes e drenagem para corpos d'água superficiais. A qualidade da água nesse aquífero é, em geral, boa para consumo humano e irrigação, mas pode ser afetada por nitratos devido à atividade agrícola.

A zona saturada freática na cobertura cenozóica é encontrada em sedimentos aluviais e coluviais, que são altamente permeáveis devido à sua composição arenosa e argilosa. A recarga dessa zona é realizada pela infiltração direta das precipitações e das águas superficiais, enquanto o descarte ocorre por evapotranspiração e alimentação de cursos d'água. A qualidade da água varia conforme a proximidade a atividades antrópicas, apresentando maior risco de contaminação por poluentes orgânicos e inorgânicos.

A compreensão dessas características hidrogeológicas é fundamental para avaliar os impactos ambientais potenciais do empreendimento e para garantir a gestão sustentável dos recursos hídricos na região. O manejo adequado desses aquíferos e da zona freática é crucial para preservar a quantidade e a qualidade da água disponível, atendendo às necessidades das populações e das atividades econômicas locais.

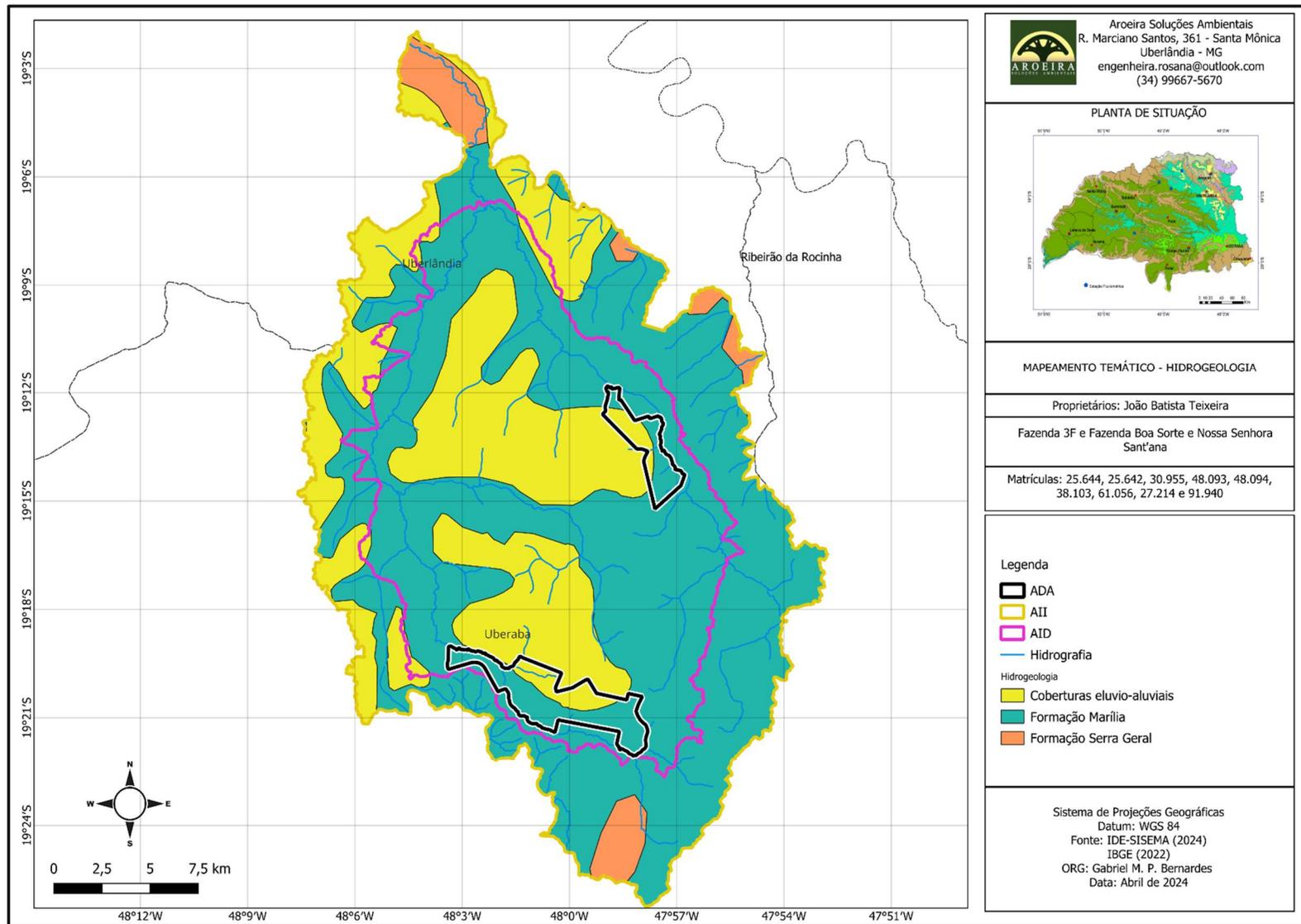


Figura 13.59: Distribuição das Unidades aquíferas Bauru, Serra Geral e a zona saturada freática nas áreas de influência do empreendimento.

13.7.6. Conclusão

A ADA e a AID do empreendimento **Complexo de Fazendas 3F, Boa Sorte e Nossa Senhora da Sant'ana** estão inseridas em uma área de domínio de aquíferos porosos e fraturados da Província Hidrogeológica da Bacia do Paraná, sendo estes representados pelas unidades hidroestratigráficas Marília e Serra Geral, as quais constituem, respectivamente, os aquíferos Marília e Serra Geral.

De maneira geral, o Aquífero Marília apresenta características hidrodinâmicas superiores, como vazão específica (Q/s), transmissividade (T), permeabilidade (k) e vazão (Q), quando comparado ao aquífero fraturado Serra Geral. No entanto, algumas camadas menos favoráveis à produção de água subterrânea podem ocorrer devido à granulometria e ao grau de cimentação por carbonato de cálcio. A espessura do Aquífero Marília na ADA do empreendimento varia entre 200 e 250 metros.

Na região do empreendimento, o Aquífero Marília corresponde às áreas preservadas da Formação Marília, com superfícies aplainadas e bordas abruptas, formando uma grande chapada que se estende por municípios como Uberaba, Uberlândia, Araguari, Nova Ponte e Perdizes. Nessa região de relevo quase plano, a infiltração das águas pluviais predomina sobre o escoamento superficial, tornando as superfícies de chapada áreas essenciais para a recarga direta do Aquífero Marília e indireta do Aquífero Serra Geral.

Essas superfícies de chapada estão cobertas por materiais detrítico-lateríticos de idade cenozoica, cuja espessura pode ultrapassar 20 metros. Apesar de serem argilosas, essas camadas são muito porosas e permeáveis, favorecendo a infiltração da água pluvial. Parte dessa água infiltra-se e é armazenada na camada cenozóica, formando uma zona freática temporária, enquanto outra parte migra para o Aquífero Marília e para os vales fluviais, alimentando nascentes e cursos d'água.

Em algumas áreas da chapada, especialmente nas mais planas e distantes de canais fluviais, o nível freático se eleva e pode formar áreas saturadas temporárias ou permanentes, com formas circulares ou elípticas, podendo se interligar a drenagens fluviais. Parte da água armazenada no Aquífero Marília também migra para zonas mais profundas, recarregando o Aquífero Serra Geral.

Especificamente nas áreas de influência do empreendimento, o Aquífero Marília sobrepõe-se ao Aquífero Serra Geral, que por sua vez está acima do Aquífero Cristalino (Araxá). O Aquífero Serra Geral, sendo do tipo fraturado, apresenta circulação preferencial da água em fraturas, mas com menor capacidade de armazenamento e fornecimento de água em comparação ao Marília. A

posição estratigráfica do Serra Geral retarda a percolação da água do Marília para zonas mais profundas, o que resulta na elevação do nível hidrostático e na migração da água em direção aos vales, formando áreas úmidas.

As áreas de recarga do Aquífero Marília nas regiões da AID e ADA do empreendimento são intensamente ocupadas por atividades agrícolas, o que aumenta a infiltração e o armazenamento de água, favorecendo a produtividade dos poços tubulares. Contudo, o uso intensivo do solo pela agricultura, somado à presença de um lençol subterrâneo raso, aumenta o risco de contaminação da água subterrânea. Esse risco é maior nas áreas de vales, onde o lençol freático está exposto. Além disso, a compactação do solo em áreas de cultivo reduz a capacidade de infiltração, aumentando o escoamento superficial e diminuindo a recarga do aquífero.

Esses fatores ressaltam a importância de monitorar as áreas de recarga do Aquífero Marília, especialmente nas porções de vale e chapada intensamente utilizadas para atividades agrícolas.

13.7.7. Referências

- ALKMIM, F. F.; BRITO-NEVES, B. B.; ALVES, J. A. C. **Arcabouço tectônico do Cráton do São Francisco**: uma revisão. In: DOMINGUEZ, J. M. L.; MISI, A. (eds.). O Cráton do São Francisco. Reunião preparatório do II Simpósio sobre o Cráton do São Francisco, Salvador, SBG/Núcleo BA-SE/SGM/CNPQ, p. 45-62, 1993.
- ALKMIM, F. F.; MARTINS-NETO, M. A. **A bacia intracratônica do São Francisco**: arcabouço estrutural e cenários evolutivos. In.: PINTO, C. P.; MARTINS-NETO, M. A. (Ed.), Bacia do São Francisco: Geologia e Recursos Naturais. Belo Horizonte: SBG- MG, 2001, p. 9-30.
- BATEZELLI A.; SAAD A.R.; FULFARO V.J.; CORSI A.C.; LANDIM P.M.B e JOSÉ PERINOTTO, J.A. de J. Análise de bacia aplicada às unidades Mesozóicas do Triângulo Mineiro (Sudeste do Brasil): uma estratégia na prospecção de recursos hídricos subterrâneos. São Paulo, 2005: Águas Subterrâneas – ABAS. Vol.19, Nº 1.
- BERTOL, G. A. **Avaliação da recarga anual no aquífero Bauru no município de Araguari, Minas Gerais**. 2007. 111 f. Dissertação (mestrado). Programa de Pós- Graduação em Geologia. Instituto de Geociências, UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais.
- COELHO, J.C.C; MARTINS-NETO, M.A.; MARINHO, M.S. **Estilos estruturais e evolução tectônica da porção mineira da bacia proterozóica do São Francisco**. Revista Brasileira de Geociências. 38(2): 149-165, 2008.
- CORSI, A. C. **Compartimentação morfoestrutural da região do Triângulo Mineiro (MG)**: aplicado a exploração de recursos hídricos subterrâneos. 2013. 231 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós-graduação em Geociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2013.
- ELIS W.R. **Prospecção de águas subterrâneas com uso de métodos geofísicos**. Grupo de Pesquisa em Geofísica Aplicada (sem data).
- FERNANDES, L.A. & COMBRA, A.M. **Revisão estratigráfica da parte oriental da bacia Bauru (Neocretáceo)**. Revista Brasileira de Geociências. São Paulo: 30(4): 717 – 728,2000.
- FERNANDES, L.A. **Mapa litoestratigráfico da parte oriental da Bacia Bauru (PR, SP, MG), escala 1:1.000.000**. Editora UFPR, Curitiba: Boletim Paranaense de Geociências, n. 55, p. 53-66, 2004.

FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS – CETEC. **Diagnóstico ambiental do Estado de Minas Gerais**. Belo Horizonte: CETEC, (Mapa Geomorfológico. Escala 1:1.000.000). 1982.

GOIÁS. Secretaria de Indústria e Comércio – Superintendência de Geologia e Mineração. Hidrogeologia do Estado de Goiás e Distrito Federal. Goiânia, 2006.

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS – IGAM. **Bacia hidrográfica do Rio Paranaíba**. 2014. Disponível em:

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS – IGAM. **Plano Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais**. 2006. Disponível em: <http://www.igam.mg.gov.br/images/stories/PERH/perhnet.pdf> Acesso em 18 de agosto de 2024.

LIMA, S.do C. e QUEIROZ NETO, J.P. **As veredas e a evolução do relevo**. Sociedade & Natureza, V. 15, p.481 – 488, 1996.

MILANI, E. J.; RAMOS, V. A. **Orogenias paleozóicas no domínio sul-ocidental do Gondwana e os ciclos de subsidência da bacia do Paraná**. Revista Brasileira de Geociências, 1998, p. 473-484.

MINAS GERAIS. Cleide Izabel Pedrosa de Melo. Instituto Mineiro de Gestão das Águas (Org.). **Glossário de Termos Relacionados à Gestão de Recursos Hídricos**. Belo Horizonte: Igam, 2008. 85 p.

MOYA, A.M. **Exploração e uso do Aquífero Guarani no Triângulo Mineiro - estudo de caso: Cachoeira Dourada**. 2007. 190 f. Dissertação (Mestrado em Engenharias) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2007

NAVARRO, G. R. B.; ZARNARDO, A.; CONCEIÇÃO, F. T. **O Grupo Araxá na região sul-sudoeste do Estado de Goiás**. Revista do Instituto de Geociências – USP. Série cient., São Paulo, v. 13, n. 2, p. 5-28, 2013.

NISHIYAMA, L. **Geologia do Município de Uberlândia**. Sociedade & Natureza. v.1, n.1. Pg 49-52, jan/dez 1989.

PENTEADO-ORELLANA, M.M. **Microrrelevos associados a térmitas no cerrado**. Notícias Geomorfológicas, Campinas, 20(39-40) : 61-72, 1980.

RADAM BRASIL **Levantamento de Recursos Naturais**. Rio de Janeiro (RJ), Folha SE, 22. Goiânia, v.31, 1983.

SEER, H. J. **Evolução tectônica dos Grupos Araxá, Ibiá e Canastra na sinforma de Araxá, Minas Gerais**. Brasília, Tese de Doutorado, IG-UNB, 267 p, 1999.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM. **Carta hidogeológica do Brasil ao milionésimo - Folha SE 23 – Belo Horizonte**, 2015.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM. **Carta geológica do Brasil ao milionésimo - Folha SE 23 – Belo Horizonte**, 2004.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM **Projeto Rede Integrada de Monitoramento das Águas Subterrâneas: relatório diagnóstico Sistema Aquífero Bauru–Caiuá no Estado de Minas Gerais**. Bacia Sedimentar do Paraná. Belo Horizonte: CPRM – Serviço Geológico do Brasil, 2012. 35 p, il. v.13.

SCHNEIDER, M de O. e SANTOS, D.B. dos. **Estrutura pedológica e dinâmica hídrica do “covoal” do córrego da Fortaleza**. Sociedade & Natureza. 3(5-6):75-89 1991.

SILVA, A. J. P.; LOPES, R. C.; VASCONCELOS, A. M.; BAHIA, R. B. C. **Bacias sedimentares paleozoicas e meso-cenozoicas interiores**. In: Geologia, Tectônica e Recursos Minerais do Brasil. L. A. Bizzi, C. Schobbenhaus, R. M. Vidotti e J. H. Gonçalves (eds.) CPRM, Brasília, 2003. p. 55-85.

TUNDISI E MATSUMURA-TUNDISI **Recursos Hídricos no Século XXI**. São Paulo: Oficina de Textos, 2011. 328p.

VALENTE, O.F. 2005. **Conservação de nascentes: hidrologia e manejo de bacias hidrográficas de cabeceiras** / Osvaldo Ferreira Valente, Marcos Antônio Gomes. – Viçosa, MG : Aprenda Fácil. 210p.

13.8. PLANO DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS DO COMPLEXO FAZENDAS BOA ESPERANÇA

13.8.1. Apresentação

Com o objetivo de orientar o monitoramento da qualidade das águas superficiais na AID/ADA do empreendimento foi elaborado o presente Plano de Monitoramento de Águas Superficiais. Este Plano privilegiou, em primeira instância, a localização dos pontos de amostragem nos cursos d'água que drenam a AID/ADA do empreendimento, e que fossem mais representativos dos usos praticados nos limites da ADA e capaz de individualizar a influência das atividades desenvolvidas pelo empreendimento Complexo de Fazendas 3F, Boa Sorte e Nossa Senhora da Sant'ana na qualidade das águas superficiais em relação aos empreendimentos vizinhos pertencentes a terceiros.

13.8.2. Procedimentos técnicos

A coleta, análise e avaliação da qualidade da água na Área Diretamente Afetada (ADA) e Área de Influência Direta (AID) do empreendimento seguiram os seguintes procedimentos técnicos:

1º – definir os pontos de coleta de águas superficiais representativos para o diagnóstico de qualidade das águas superficiais e, a partir destes identificar quaisquer alterações em decorrência das atividades do empreendimento;

2º – eleger um conjunto de parâmetros físicos-químicos e microbiológicos a fim de se estabelecer comparações com os limites definidos pela legislação em vigor:

RESOLUÇÃO CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005, que *“dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providência”*.

DELIBERAÇÃO NORMATIVA COPAM/CERH 01, de 05 de maio de 2008, que *“dispõe sobre a classificação dos corpos d'água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências”*.

3º – proceder à coleta e análise de parâmetros físico-químicos e microbiológicos dos corpos de águas superficiais localizados na AID e ADA do empreendimento sob a responsabilidade de um laboratório acreditado;

4º - comparar os resultados de análise físico-químicas obtidos em amostras de águas superficiais coletadas nos pontos de amostragem, localizados na AID e ADA do empreendimento, considerando os aspectos que possam influenciar na sua qualidade, tais como:

- ✓ áreas na ADA utilizadas para cultivos de ciclo anual, além de infraestruturas, tais como: sedes, alojamentos, fossas sépticas para tratamento de efluentes, lavadores de máquinas agrícolas, tanques para efluentes de lavadores de máquinas, armazenamento de combustíveis, galpões, oficinas, barramentos de cursos d'água, vias de acesso, pivôs centrais, dentre outros;
- ✓ contribuição das águas pluviais geradas nas áreas onde são desenvolvidas as atividades econômicas e infraestruturas existentes;

5º - Avaliar, com base nas tipologias de atividades desenvolvidas na AID/ADA do empreendimento, os parâmetros que compõem os indicadores adequados da qualidade da água com base na RESOLUÇÃO CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005 e na DELIBERAÇÃO NORMATIVA COPAM/CERH 01, de 05 de maio de 2008.

13.8.3. Definição dos pontos de monitoramento

A qualidade das águas superficiais será avaliada a partir de 08 pontos de monitoramento localizados nos cursos da água que drenam a ADA e a AID do empreendimento.

Para a escolha dos pontos de monitoramento levou-se em consideração as atividades e infraestruturas do empreendimento (atuais e futuras) que podem influenciar a quantidade e qualidade das águas superficiais no contexto das bacias hidrográficas por abrangidas, tais como:

- Áreas de plantio de culturas de ciclo anual;
- Usos de agroquímicos (fertilizantes, herbicidas e inseticidas);
- Aplicação de vinhaça (cana-de-açúcar);
- Cursos d'água com barramentos para acumulação de água;
- Reservatório *off stream* (piscinão) parcialmente escavado e alteado com maciço de terra compactado para armazenamento de água para irrigação;
- Irrigação por sistema de pivos centrais;
- Estradas de terra e carreadores nas áreas cultivadas;
- Infraestruturas, tais como: sede; alojamento para funcionários; refeitórios fossas sépticas; tanques de efluentes; estocagem de embalagens de agroquímicos; lavagem de máquinas e veículos; oficinas para manutenção de máquinas agrícolas e veículos; armazenamento de combustíveis; armazenamento de óleo queimado; armazenamento de insumos utilizados na agricultura; galpões para máquinas e equipamentos agrícolas; dentre outros.

Assim, as análises físico-químicas e microbiológicas foram definidas com base nas atividades, tipos de infraestrutura do empreendimento existentes e futuras e os possíveis impactos ambientais decorrentes sobre os recursos hídricos superficiais com implicação na sua qualidade e quantidade, tais como:

- Carreamento de sedimentos oriundos de áreas cultivadas e de estradas vicinais de terra, com implicação na qualidade dos cursos d'água com reflexo direto no aumento da turbidez, carga de sólidos totais e dissolvidos;
- Aumento dos níveis de agroquímicos nas águas fluviais transportados das áreas cultivadas (inseticidas, fungicidas, herbicidas e fertilizantes);
- Derramamentos acidentais de combustíveis e agroquímicos;
- Aumento da carga orgânica (séptica e aplicação de vinhaça);
- Óleos e graxas;
- Alteração da qualidade nos cursos d'água em decorrência de reservatórios;
- Organismos patogênicos na água.

13.8.4. Cursos d'água escolhidos para monitoramento

Cinco cursos fluviais foram escolhidos para monitoramento em razão destes drenarem, parcial ou totalmente, a área do empreendimento, com o objetivo de detectar quaisquer alterações na qualidade de suas águas decorrentes das atividades e infraestruturas do empreendimento:

➤ Ribeirão Beija-flor e seus afluentes

As nascentes do Ribeirão Beija-flor se encontram fora da área do empreendimento, em cota altimétrica de cerca 974 metros. Este ribeirão representa o curso d'água com maior extensão de drenagem dentro dos limites do empreendimento, cerca de 13 km. No curso principal do Ribeirão Beija-flor foram alocados 2 (dois) pontos de monitoramento e 3 (três) foram alocados em seus afluentes diretos, 1 (um) no Córrego cova grande e os outros dois em córregos sem nome

➤ Rio Uberabinha

O Rio Uberabinha, um dos principais rios da região percorre cerca ADA do empreendimento durante cerca de 4 (quatro) quilômetros, nele foram alocados 3 (Três) pontos de monitoramento

A Tabela 13.14 apresenta a localização dos pontos de monitoramento proposto para o empreendimento Complexo de Fazendas 3F, Boa Sorte e Nossa Senhora da Sant'ana.

Tabela 13.14: Localização dos pontos de monitoramento de águas superficiais.

Pontos de Monitoramento	Curso D'água	Coordenadas Geograficas (SIRGAS 2000)	
		X	Y
P1	Córrego sem nome	-48.022622	-19.327623
P2	Córrego sem nome	-48.028096	-19.327306
P3	Ribeirão Beija-flor	-48.06011	-19.314916
P4	Córrego Cova grande	-47.966119	-19.365001
P5	Ribeirão Beija-flor	-47.970142	-19.367635
P6	Rio Uberabinha	-47.94623	-19.237723
P7		-47.95739	-19.22503
P8		-47.982382	-19.196972

A Figura 13.61 apresenta a delimitação das áreas de influência do empreendimento para o meio físico. Os pontos de amostragem da água foram definidos de acordo com o alcance dos possíveis impactos ambientais sobre os corpos d'água superficiais.

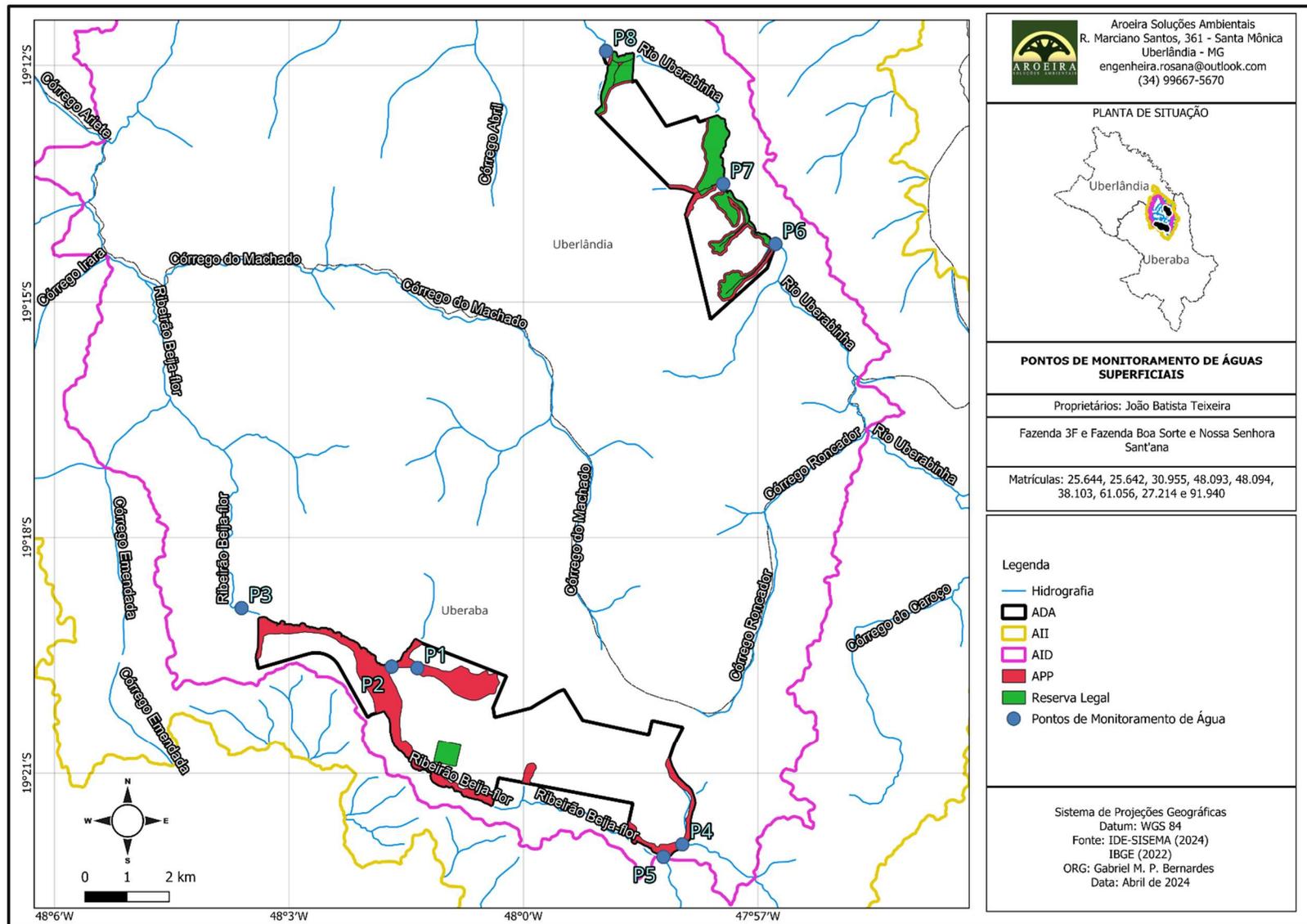


Figura 13.61: Localização dos pontos de monitoramento das águas superficiais em relação a AID e ADA do empreendimento.

13.8.5. Parâmetros a serem monitorados

Propõe-se o monitoramento dos seguintes parâmetros com base na DN COPAM/CERH 01, de 05 de maio de 2008, que “ *dispõe sobre a classificação dos corpos d’água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências*” (Tabela 13.15)

Tabela 13.15: Parâmetros físicos-químicos e microbiológicos para a avaliação da qualidade da água.

Parâmetros Inorgânicos	Unidades
Nitrato	mg/L
Nitrito	mg/L
Nitrogênio amoniacal total	mg/L
Fósforo total	mg/L
Outros Parâmetros	
Oxigênio Dissolvido	mg/L
Cálcio total	mg/L
Magnésio total	mg/L
Potássio total	mg/L
Condutividade elétrica	µS/cm
DQO	mg/L
pH	
Temperatura	°C
Padrões de Qualidade	
DBO	mg/L
Óleos e graxas	mg/L
Turbidez	NTU
Sólidos suspensos totais	mg/L
Coliformes termotolerantes	UFC/mL
Clorofila a	µg/L

Orgânicos	
2,4,6-Triclorofenol	mg/L
Benzidina	µg/L
Benzo(a) antraceno	µg/L
Benzo(a)pireno	µg/L
Benzo(b) fluoranteno	µg/L
Benzo(k) fluoranteno	µg/L
Criseno	µg/L
Dibenzo(a,h) antraceno	µg/L
Heptacloro Epóxido e Heptacloro	µg/L
Indeno(1,2,3-cd)pireno	µg/L
Pentaclorofenol	mg/L
Surfactantes	mg/L
Tetracloroeto de Carbono	mg/L
Tetracloroeteno	mg/L
Xilenos	µg/L

13.8.6. Informações complementares ao plano de amostragem de água

Algumas informações adicionais, que podem ser importantes para a interpretação dos resultados, devem ser apresentadas como complemento deste Plano de Monitoramento de Águas Superficiais, dentre as quais citam-se: **temperatura do ar e condições climáticas antecedentes e no momento da coleta, e fotografias do local na data de coleta.**

13.8.7. Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – **ABNT NBR 9896 – Glossário de poluição das águas** - AGO 1993.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – **ABNT NBR 9897 Planejamento de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores** – Jun 1987.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS – **ABNT NBR 9898 – Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores** – Jun 1987.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS – **ABNT NBR ISO/IEC 17025 – Requisitos gerais para competência de laboratório de ensaio e calibração** – jan 2001.

BRASIL. **Resolução CONAMA Nº 357, de 18 de março de 2005** (alterada pela Resolução 410/2009 e 430/2011).

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo. 2010. **IET - Índice de Estado Trófico**. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br>>. Acesso em: 12/08/2024.

Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo: 2006. São Paulo: CETESB, 2007. (Série Relatórios).

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DE ÁGUAS – IGAM disponível em <http://portalinfohidro.igam.mg.gov.br/regulacao-de-usos-de-recursos-hidricos> (acessado em 12/08/2024).

disponível em: <http://portalinfohidro.igam.mg.gov.br/downloads/unidades-de-planejamento/bacia-paranaiba/3783-dados-de-outorga-pn1> (acessado em 12/08/2024).

Portal dos Comitês. Disponível em: IGAM – <http://comites.igam.mg.gov.br/conheca-a-bacia-pn1>), acessado em 12/09/2023.

Bacia hidrográfica do Rio Paranaíba. 2014. Disponível em: <<http://www.igam.mg.gov.br/component/content/article/153>>. Acesso em: 12 de agosto de 2024.

Indicadores de qualidade de água. Disponível em: <<http://comites.igam.mg.gov.br/boletim-qualidade-das-aguas/1650-indicadores-de-qualidade>>. Acesso em 12 de setembro de 2024.

Monitoramento da qualidade das águas superficiais de Minas Gerais em 2013: resumo executivo / Instituto Mineiro de Gestão das Águas. Belo Horizonte, 2014. 68 p.

Plano Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais. 2006. Disponível em: <http://www.igam.mg.gov.br/images/stories/PERH/perhnet.pdf>> Acesso em 12 de setembro de 2024.

Relatório Anual de Monitoramento da qualidade das águas superficiais da bacia do rio Paranaíba. 2017 – 3º trimestre.

Relatório Anual de Monitoramento da qualidade das águas superficiais da bacia do rio Paranaíba. 2018 – 3º trimestre

Qualidade das Águas Superficiais de Minas Gerais em 2018 – Resumo Executivo. IGAM: 2018. MINAS GERAIS. **Deliberação Normativa COPAM/CERH N° 01/2008.**

Cleide Izabel Pedrosa de Melo. Instituto Mineiro de Gestão das Águas (Org.). **Glossário de Termos Relacionados à Gestão de Recursos Hídricos.** Belo Horizonte: Igam, 2008. 85 p.

Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IDE-Sisema). **Outorgas de direito de uso de recursos hídricos.** Disponível em: <http://idesisema.meioambiente.mg.gov.br/> (Acessado em 17/09/2023).

Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IDE-Sisema). **Domínios hidrogeológicos.** Disponível em: http://idesisema.meioambiente.mg.gov.br/WebGis-1707_mg_domínioshidrogeologicos_pol (Acessado em 12/08/2024).

EATON, A.D. & FRASON, M.A.H. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater. American Public Health Association. 21 ed. (2005).

STRAHLER, A. N. (1952), Hypsometric (area-altitude) analysis of erosional topology, Geological Society of America Bulletin, 63 (11): 1117–1142.

13.9. DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

13.9.1. Introdução

A água, direta ou indiretamente, é essencial para todas as formas de vida na Terra e fundamental para o desenvolvimento econômico, sociocultural e ambiental das nações. De acordo com Tundisi e Matsumura-Tundisi (2011), os impactos ambientais, sociais e econômicos degradam a qualidade da água, resultando em perda da biodiversidade, aumento de doenças de veiculação hídrica, elevação dos custos para o tratamento da água para abastecimento doméstico e industrial, diminuição da produtividade agrícola e pecuária, redução da pesca e deterioração dos valores turísticos, culturais e paisagísticos.

A qualidade da água está sempre relacionada aos diversos usos que fazemos dela, como consumo humano, industrial, irrigação, aquicultura, navegação, e recreação de contato primário, entre outros. Assim, cada uso demanda diferentes requisitos de qualidade. Em outras palavras, águas de melhor qualidade podem ser utilizadas em finalidades mais exigentes, como o abastecimento de água potável, conforme ilustrada na Figura 13.62 e na Figura 13.63.



Figura 13.62: Relação qualidade da água x classes de enquadramentos x usos (Fonte: ANA Portal da Qualidade das Águas, 2021).

USOS DAS ÁGUAS DOCES		CLASSES DE ENQUADRAMENTO				
		ESPECIAL	1	2	3	4
Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas		Classe mandatória em Unidades de Conservação de Proteção Integral				
Proteção das comunidades aquáticas			Classe mandatória em Terras Indígenas			
Recreação de contato primário						
Aquicultura						
Abastecimento para consumo humano		Após desinfecção	Após tratamento simplificado	Após tratamento convencional	Após tratamento convencional ou avançado	
Recreação de contato secundário						
Pesca						
Irrigação			Hortalças consumidas cruas e frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película	Hortalças, frutíferas, parques, jardins, campos de esporte e lazer,	Culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras	
Dessedentação de animais						
Navegação						
Harmonia paisagística						

Observação: As águas de melhor qualidade podem ser aproveitadas em uso menos exigente, desde que este não prejudique a qualidade da água.

Figura 13.63: Usos diversos das águas doces em relação às classes de enquadramento (Fonte: ANA Portal da Qualidade das Águas, 2021).

A falsa percepção de abundância de recursos hídricos no Brasil alimentou, por muito tempo, uma cultura de desperdício e desvalorização da água como um recurso essencial à vida e ao desenvolvimento econômico e social. Apesar de o país ter adotado um Código de Águas (Decreto 24.643, de 10 de julho de 1934), a falta de um sistema eficiente de gestão da água era evidente, já que esse marco legal, isoladamente, não foi suficiente para prevenir o desperdício e os conflitos pelo uso dos recursos hídricos.

Esse cenário começou a mudar com a promulgação da Lei 9.433, de 8 de janeiro de 1977, conhecida como a "Lei das Águas", que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Posteriormente, a Lei 9.984, de 17 de julho de 2000, criou a Agência Nacional de Águas (ANA), responsável por implementar a política e coordenar o sistema.

Segundo o artigo 9º da Lei das Águas, o enquadramento dos corpos d'água visa garantir que a qualidade da água seja compatível com os usos mais exigentes a que se destina, além de reduzir os custos de combate à poluição, através de ações preventivas. O enquadramento, como

instrumento de gestão, deve considerar não apenas o estado atual do corpo d'água, mas também os níveis de qualidade necessários para atender às demandas da sociedade.

Os resultados do monitoramento da qualidade da água devem ser comparados com os limites estabelecidos pelo enquadramento do corpo d'água no ponto de coleta. As bases legais para esse processo incluem as resoluções do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), e, em Minas Gerais, a Deliberação Normativa COPAM-CERH nº 01, de 5 de maio de 2008.

13.9.2. Qualidade das águas no estado de Minas Gerais

No estado de Minas Gerais, o órgão responsável pelo monitoramento das águas superficiais é o Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM, por meio do Programa Águas de Minas, em execução desde 1997.

Segundo o Relatório de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais no Estado de Minas Gerais, referente ao 3º trimestre de 2018, as amostras de água coletadas nas campanhas completas, tanto do período chuvoso quanto do período seco do ano, são submetidas à análise de 53 parâmetros em todos os pontos. Nas campanhas intermediárias, realizadas nos meses abril/maio/junho e outubro/novembro/dezembro (períodos de transição), são analisados 18 parâmetros em todos os pontos, além dos parâmetros específicos relacionados a fontes poluidoras presentes na bacia de drenagem da estação considerada.

Em alguns pontos de monitoramento também são analisados os parâmetros nitrogênio orgânico, densidade de cianobactérias, cianotoxinas, ensaios de toxicidade crônica e macroinvertebrados bentônicos.

Na Tabela 13.16, a seguir, são apresentados os parâmetros de qualidade de água avaliados no estado de Minas Gerais.

Tabela 13.16: Parâmetros adotados pelo IGAM para avaliação da qualidade da água no estado de Minas Gerais.

Alcalinidade Bicarbonato	DBO ⁽¹⁾	Nitrito
Alcalinidade Total	DQO ⁽¹⁾	Nitrogênio Amoniacal Total ⁽¹⁾
Alumínio Dissolvido	Densidade de Cianobactérias ⁽²⁾	Nitrogênio Orgânico
Arsênio Total	Dureza (Cálcio)	Óleos e Graxas
Bário Total	Dureza (Magnésio)	Oxigênio Dissolvido – OD ⁽¹⁾
Boro Total	Dureza total	pH ⁽¹⁾
Cádmio Total	Zinco Total	Potássio
Cálcio	Ensaio de Toxicidade Crônica ⁽²⁾	Selênio Total
Chumbo Total	Estreptococos Fecais	Sódio
Cianeto Livre	Fenóis Totais	Sólidos Dissolvidos ⁽¹⁾
Cianotoxinas ⁽²⁾	Feoftina ⁽¹⁾	Sólidos em Suspensão ⁽¹⁾
Cloreto Total ⁽¹⁾	Ferro Dissolvido	Sólidos Totais ⁽¹⁾
Clorofila a ⁽¹⁾	Fósforo Total ⁽¹⁾	Substâncias tensoativas
Cobre Dissolvido	Macroinvertebrados bentônicos ⁽²⁾	Sulfatos
Escherichia coli ⁽¹⁾	Magnésio Total	Sulfetos
Coliformes Totais ¹	Manganês Total	Temperatura da Água ⁽¹⁾
Condutividade Elétrica ⁽¹⁾	Merúrio Total	Temperatura do Ar
Cor Verdadeira	Níquel Total	Turbidez ⁽¹⁾
Cromo Total	Nitrato ⁽¹⁾	

Fonte: Relatório de Monitoramento da Qualidade das Águas, IGAM (2018).

(1) Parâmetros comuns a todos os pontos nas campanhas intermediárias

(2) Parâmetros analisados apenas em pontos específicos

O Instituto Mineiro de Gestão de Águas adota como indicadores de qualidade da água o Índice de Qualidade das Águas (IQA) e o Índice de Estado Trófico (IET) (IGAM, 2018).

Para o cálculo do IQA, com base no *National Sanitation Foundation*, dos Estados Unidos, o IGAM adota nove (9) parâmetros mais representativos para a caracterização da qualidade das

águas: oxigênio dissolvido, coliformes termotolerantes, pH, demanda bioquímica de oxigênio, nitrato, fosfato total, variação da temperatura da água, turbidez e sólidos totais. A cada parâmetro foi atribuído um peso, conforme apresentado na Tabela 13.17, a seguir:

Tabela 13.17: Pesos atribuídos aos parâmetros para o cálculo do IQA

Parâmetro	Peso – w_i
Oxigênio dissolvido – OD (%ODSat)	0,17
Coliformes termotolerantes (NMP/100mL)*	0,15
pH	0,12
Demanda bioquímica de oxigênio – DBO (mg/L)	0,10
Nitratos (mg/L NO_3^-)	0,10
Fosfato total (mg/L PO_4^{2-})	0,10
Variação da temperatura (°C)	0,10
Turbidez (UNT)	0,08
Sólidos Totais (mg/L)	0,08

*Substituído por *E. coli* a partir de 2013.

As metodologias para o cálculo do IQA consideram duas formulações, uma aditiva e outra multiplicativa. Neste trabalho, adota-se o IQA multiplicativo, que é calculado pela seguinte equação:

$$IQA = \prod_{i=1}^9 q_i^{w_i}$$

Onde:

IQA = Índice de Qualidade de Água, variando de 0 a 100;

q_i = qualidade do parâmetro i obtido através da curva média específica de qualidade;

w_i = peso atribuído ao parâmetro, em função de sua importância na qualidade, entre 0 e 1.

Para o cálculo do IQA são consideradas algumas condições. Na ausência de resultado do parâmetro oxigênio dissolvido e/ou coliformes termotolerantes/*E. coli*, o sistema não calcula o indicador. Em relação à ausência dos demais parâmetros, o sistema redefine os pesos correspondentes, de modo a ser obtido um resultado compatível, ou seja, o peso é repartido igualmente entre os demais parâmetros.

Ressalta-se que, no âmbito do Projeto Águas de Minas, para o cálculo do IQA considera-se o **qs** da variação de temperatura constante e igual a 92. Os valores do índice variam entre 0 e 100, conforme a Tabela 13.18. Assim definido, o IQA reflete a interferência por esgotos domésticos e outros materiais orgânicos, nutrientes e sólidos.

Tabela 13.18: Classificação do Índice de Qualidade das Águas – IQA.

Valor do IQA	Classes	Significado
90 < IQA ≤ 100	Excelente	Águas apropriadas para tratamento convencional visando o abastecimento público
70 < IQA ≤ 90	Bom	
50 < IQA ≤ 70	Médio	
25 < IQA ≤ 50	Ruim	Águas impróprias para tratamento convencional visando o abastecimento público, sendo necessário tratamento mais avançado.
IQA ≤ 25	Muito Ruim	

Fonte: IGAM (2018)

O índice de estado trófico (IET) tem o objetivo de classificar os corpos d'água em diferentes graus de trofia, ou seja, é um parâmetro que permite avaliar a qualidade da água por meio do enriquecimento de nutrientes e a sua influência no crescimento excessivo das algas e macrófitas aquáticas.

O IET é calculado a partir de valores de dois parâmetros determinados na água: o fósforo e a clorofila *a*. O fósforo é um indicador do processo de eutrofização e a clorofila *a* é um indicador do nível de crescimento de algas em água.

As seguintes equações são utilizadas para o cálculo do IET:

$$IET(CL) = 10 \{ 6 - [(-0,7 - 0,6 (\ln(CL)) / \ln 2] \} - 20,$$

$$IET(P) = 10 \{ 6 - [(0,42 - 0,36 (\ln(P)) / \ln 2] \} - 20,$$

Onde:

P = concentração de fósforo total medida à superfície da água, em µg/L

CL = concentração de clorofila-a medida à superfície da água, em µg/L

ln = logaritmo natural

O valor de IET é obtido pela média aritmética dos índices relativos ao fósforo total e à clorofila

a:

$$IET = \frac{IET(PT) + IET(CL)}{2}$$

O IET é classificado em seis níveis de trofia, conforme apresentados nas Tabelas 13.19 e 13.20 seguir:

Tabela 13.19: Classificação do estado trófico.

Categoria do Estado Trófico	Ponderação	P-Total – P (µg/L)	Clorofila - a (µg/L)
Ultraoligotrófico	IET ≤ 47	P ≤ 13	CL ≤ 0,74
Oligotrófico	47 < IET ≤ 52	13 < P ≤ 35	0,74 < CL ≤ 1,31
Mesotrófico	52 < IET ≤ 59	35 < P ≤ 137	1,31 < CL ≤ 2,96
Eutrófico	59 < IET ≤ 63	137 < P ≤ 296	2,96 < CL ≤ 4,70
Supereutrófico	63 < IET ≤ 67	296 < P ≤ 640	4,70 < CL ≤ 7,46
Hipereutrófico	IET > 67	P > 640	CL > 7,46

Tabela 13.20: Classes de Estado Trófico e suas características principais.

Categoria estado trófico	Características
Ultraoligotrófica	Corpos de água limpos, de produtividade muito baixa e concentrações insignificantes de nutrientes que não acarretam em prejuízos aos usos da água.
Oligotrófica	Corpos de água limpos, de baixa produtividade, em que não ocorrem interferências indesejáveis sobre o uso da água decorrentes da presença da nutrientes.
Mesotrófica	Corpos de água com produtividade intermediária, com possíveis implicações sobre a qualidade de água, em níveis aceitáveis, na maioria dos casos.
Eutrófica	Corpos de água com alta produtividade em relação às condições naturais, com redução da transparência, em geral afetados por atividades antrópicas, nos quais ocorrem alterações indesejáveis na qualidade da água decorrentes do aumento da concentração de nutrientes e interferências nos seus múltiplos usos.
Supereutrófica	Corpos de água com alta produtividade em relação às condições naturais, de baixa transparência, em geral afetados por atividades antrópicas, nos quais ocorrem com frequência alterações indesejáveis na qualidade da água, como a ocorrência de episódios de florações de algas, e interferências nos seus múltiplos usos.
Hipereutrófica	Corpos de água afetados significativamente pelas elevadas concentrações de matéria orgânica e nutrientes, com comprometimento acentuado nos seus usos, associado a episódios de florações de algas ou mortandades de peixes, com consequências indesejáveis para seus múltiplos usos, inclusive sobre as atividades pecuárias nas regiões ribeirinhas.

Fonte: CETESB (2007) e LAMPARELLI (2004).

A Tabela 13.21 apresenta, a título de exemplificação, a síntese comparativa dos resultados dos índices obtidos no terceiro trimestre de 2017/2018, na Estação PB022 localizada no rio Uberabinha – município de Uberlândia, a jusante da captação de água de Sucupira.

Tabela 13.21: Síntese comparativa dos resultados do 3º Trimestre de 2017 e 2018 de IQA e IET obtidos pelo IGAM exemplo para o rio Uberabinha (Estação PB 022)

				INDICADORES							
Bacia	Corpo d' água	Estação	Município	Resultados dos indicadores 3º Trimestre 2017/2018					Comparação indicadores 2017/2018		
				IQA			IET			QA	ET
				Parâmetros indicativos	017	018	Parâmetros indicativos	017	018		
Rio Paranaíba	Rio Uberabinha	PB022	Uberlândia		1,3	2,9		1,8	8,8		

☺ - O indicador melhorou ou manteve-se na melhor condição de qualidade

☹ - O indicador manteve-se na mesma qualidade do ano anterior

⊗ - O indicador piorou ou manteve-se na pior condição de qualidade

Parâmetros Indicativos:

1 – Contaminação Fecal (*Escherichia coli*)

2 – Enriquecimento Orgânico(P, DBO, NO₃ e NH₃T)

3 – Presença de Substâncias Tóxicas (As; CN⁻; Pb; Cu ; Zn; Cr; Cd; Fenóis Totais; Hg)



Em conformidade



Não conformidade



Ausência de resultados

Fonte: Adaptado de Relatório de Monitoramento da qualidade das águas, IGAM – terceiro trimestre de 2018.

13.9.3. Qualidade das águas na AID e ADA do empreendimento

13.9.3.1. Considerações gerais

As análises físico-químicas e microbiológicas das águas dos cursos d'água que drenam a AID e ADA do Complexo de Fazendas 3F, Boa Sorte e Nossa Senhora da Sant'ana foram realizadas com o objetivo de caracterizar a sua qualidade na atual fase em que se encontra o empreendimento, ou seja, de operação.

As coletas e análises laboratoriais foram realizadas pelo laboratório Bioética Ambiental, **Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025**, sob o número CRL 0354, com sede na cidade de Araxá, Av. Dr. Pedro de Paula Lemos, 95, CEP 38.181-179 – Bairro Domingos Zema – Araxá/MG. A coleta foi realizada no dia 01/07/2024 e entrada no Laboratório no dia 01/07/2024.

As amostras de águas superficiais foram coletadas em julho de 2024, período em que não houve precipitações significativas desde o final da estação chuvosa de 2023/2024. Assim, essas amostras podem ser consideradas representativas para o período seco de 2024 (abril a outubro). Os resultados das análises físico-químicas e microbiológicas obtidos durante a elaboração deste diagnóstico, referentes à primeira campanha de amostragem, fornecem uma base preliminar sobre a qualidade atual da água. Esses dados serão úteis para comparações com resultados futuros, permitindo avaliar a evolução da qualidade da água nos pontos monitorados ao longo das próximas campanhas de amostragem e análises laboratoriais.

13.9.3.2. Procedimentos técnicos

A coleta, análise e avaliação da qualidade da água na Área de Influência Direta (AID) do empreendimento seguiram os seguintes procedimentos técnicos:

1º – definir os pontos de coleta de águas superficiais que sejam representativos para o diagnóstico de quaisquer alterações na qualidade em decorrência das atividades do empreendimento;

2º – eleger um conjunto de parâmetros físicos-químicos e microbiológicos (ver o Plano de Monitoramento de Águas Superficiais) a fim de estabelecer comparações com os limites estabelecidos pela legislação em vigor:

RESOLUÇÃO CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005, que “*dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providência*”.

DELIBERAÇÃO NORMATIVA COPAM/CERH 01, de 05 de maio de 2008, que “*dispõe sobre a classificação dos corpos d’água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências*”.

3º – proceder à coleta e análise de parâmetros físico-químicos e microbiológicos dos corpos de águas superficiais localizados na AID e ADA do empreendimento;

4º - comparar os resultados de análise físico-químicas obtidos em amostras de águas superficiais coletadas nos pontos de amostragem localizados na AID e ADA do empreendimento, considerando os aspectos que possam influenciar qualidade da água superficial, tais como:

- ✓ áreas na ADA utilizadas para cultivos de ciclo anual, além de infraestruturas, tais como: sedes, alojamentos, fossas sépticas para tratamento de efluentes, lavadores de máquinas agrícolas, tanques para efluentes de lavadores de máquinas, armazenamento de combustíveis, galpões, oficinas, barramentos de cursos d’água, vias de acesso, pivôs centrais, dentre outros;
- ✓ contribuição de águas pluviais geradas nas áreas onde são desenvolvidas as atividades econômicas e infraestruturas existentes;

5º - Avaliar, a partir das tipologias de atividades desenvolvidas na AID/ADA do empreendimento, os parâmetros que compõem os indicadores adequados da qualidade da água com base na RESOLUÇÃO CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005 e na DELIBERAÇÃO NORMATIVA COPAM/CERH 01, de 05 de maio de 2008.

Para atingir os objetivos do monitoramento da qualidade das águas superficiais na AID/ADA do empreendimento, foi **elaborado um Plano de Monitoramento de Águas Superficiais**. Este Plano privilegiou a localização dos pontos de amostragem nos cursos d’água que drenam a AID/ADA do empreendimento e que fossem mais representativos dos usos praticados nos limites da ADA, de maneira a individualizar a influência das atividades desenvolvidas pelo empreendimento Complexo de Fazendas 3F, Boa Sorte e Nossa Senhora da Sant’ana na qualidade das águas superficiais em relação aos empreendimentos vizinhos pertencentes a terceiros. A Tabela 13.22 e a Figura 13.64 mostram a localização dos pontos de amostragem na AID do empreendimento.

Tabela 13.22: Localização dos pontos de amostragem de água superficial na AID/ADA do empreendimento.

Pontos de Monitoramento	Curso D'água	Coordenadas Geograficas (SIRGAS 2000)	
		X	Y
P1	Córrego sem nome	-48.022622	-19.327623
P2	Córrego sem nome	-48.028096	-19.327306
P3	Ribeirão Beija-flor	-48.06011	-19.314916
P4	Córrego Cova grande	-47.966119	-19.365001
P5	Ribeirão Beija-flor	-47.970142	-19.367635
P6	Rio Uberabinha	-47.94623	-19.237723
P7		-47.95739	-19.22503
P8		-47.982382	-19.196972

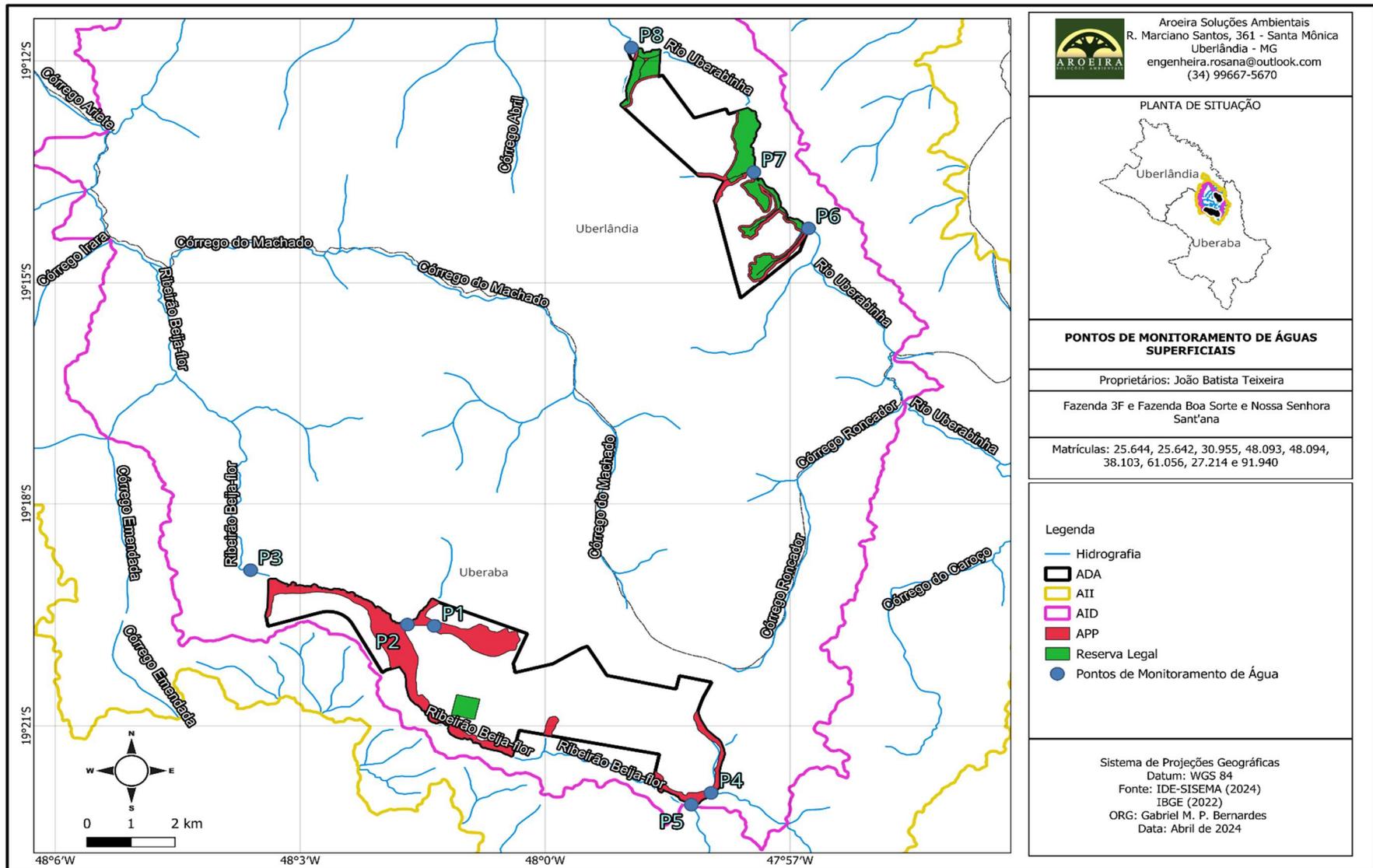


Figura 13.64: Localização dos pontos de amostragem da água superficial na AID e ADA do empreendimento.

A qualidade dos corpos de água nos pontos amostrados foi avaliada em campanha de coleta realizada em 01 de julho de 2024, portanto, no final do período seco de 2024 (abril a setembro). A próxima campanha de coleta deverá ser relativa ao período chuvoso de 2025/2026 (outubro a março).

Trabalhos de coleta de amostras de águas dos cursos d'água que drenam a AID/ADA do empreendimento seguiram as normas NBR da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT e o *Standard Methods for Water and Wastewater*, 21 ed.:

- NBR 9896 – Glossário de poluição das águas - AGO 1993;
- NBR 9897 – Planejamento de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores – Jun 1987
- NBR 9898 – Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores – Jun 1987
- NBR ISO/IEC 17025 – Requisitos gerais para competência de laboratório de ensaio e calibração – jan 2001;
- *Standard Methods for Examination of Water and Wastewater*, 21 ed. (2005).

Para a avaliação da qualidade das águas superficiais foram adotados os seguintes parâmetros físico-químicos e microbiológicas, conforme apresentados na Tabela 11.3.2-2:

Tabela 13.23: Parâmetros físico-químicos considerados para a avaliação da qualidade das águas superficiais.

Parâmetros Inorgânicos	Unidades
Nitrato	mg/L
Nitrito	mg/L
Nitrogênio amoniacal total	mg/L
Fósforo total	mg/L
Outros Parâmetros	
Oxigênio Dissolvido	mg/L
Cálcio total	mg/L
Magnésio total	mg/L
Potássio total	mg/L
Condutividade elétrica	µS/cm
DQO	mg/L
pH	
Temperatura	°C
Padrões de Qualidade	
DBO	mg/L
Óleos e graxas	mg/L
Turbidez	NTU
Sólidos suspensos totais	mg/L
Coliformes termotolerantes	UFC/mL
Clorofila a	µg/L
Orgânicos	
2,4,6-Triclorofenol	mg/L
Benzidina	µg/L
Benzo(a)antraceno	µg/L
Benzo(a)pireno	µg/L

Benzo(b)fluoranteno	µg/L
Benzo(k)fluoranteno	µg/L
Criseno	µg/L
Dibenzo(a,h)antraceno	µg/L
Heptacloro Epóxido e Heptacloro	µg/L
Indeno(1,2,3-cd)pireno	µg/L
Pentaclorofenol	mg/L
Surfactantes	mg/L
Tetracloroeto de Carbono	mg/L
Tetracloroeteno	mg/L
Xilenos	µg/L

13.9.3.3. Resultados das análises físico-químicas e microbiológicas e Conclusão

Resultados das análises físico-químicas e microbiológica correspondentes à primeira campanha de amostragem realizada no dia 01/07/2027, relativos a 08 (oito) pontos de amostragem situados a montante e a jusante dos cursos d'água que drenam a ADA do empreendimento, são apresentados na Tabela 11.3.3-1. A última coluna, à direita, represente os Valores Máximos Permitidos - VMP expressos na Resolução CONAMA 357, de 17/03/2005 **para as águas doces classe 2** e DN COPAM/CERH 01/05/2008.

Os resultados obtidos para os parâmetros analisados mostram que, a maioria dos pontos amostrados apresentou valores em conformidade com os limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005.

A exceção observada nos resultados das análises físico-químicas e microbiológicas ocorreu com o parâmetro **DBO** nos pontos 3, localizado no ribeirão Beija-flor, o qual apresentou um valor próximo do limite mínimo de 5 mg/L.

Os laudos laboratoriais expedidos pela Bioética Ambiental com resultados das análises físico-químicas e microbiológica encontram-se em **ANEXO**.

Tabela 13.24: Resultados das análises físico-químicas e microbiológicas das águas superficiais – Empreendimento Complexo de Fazendas 3F, Boa Sorte e Nossa Senhora da Sant'ana.

Data da coleta: 01/07/2024 (relativa ao período seco do ano).

PONTOS DA AMOSTRAGEM	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	VMP	
CURSO D'ÁGUA									DN COPAM/CERH- MG 001/2008 Águas classe 2	
PARÂMETROS	Córrego sem nome 1	Córrego sem nome 2	Ribeirão beija-flor	Córrego cova grande	Ribeirão beija-flor	Rio Uberabinha				
Nitrato (mg/L)	< 0,200	< 0,200	< 0,200	< 0,200	< 0,200	< 0,200	< 0,200	< 0,200		10 mg/L
Nitrito (mg/L)	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030		1 mg/L
Nitrogênio amoniacal total (mg/L)	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20		0,5 mg/L
Fósforo total (mg/L)	0,020	0,021	0,017	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010		-
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	5,66	5,75	6,02	5,99	6,08	6,21	5,89	5,99		≥5 mg/L
Cálcio total (mg/L)	3,13	3,46	4,19	3,24	2,90	3,23	3,52	2,91		-
Magnésio total (mg/L)	0,47	0,52	1,40	0,49	0,42	0,54	0,62	0,46		-
Potássio total (mg/L)	< 0,25	0,26	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	0,27	< 0,25		-
Condutividade elétrica (µS/cm)	8,73	8,30	8,04	9,03	5,99	8,89	7,03	7,47		-
DQO (mg/L)	< 20,00	< 20,00	< 20,00	< 20,00	< 20,00	< 20,00	< 20,00	< 20,00	-	

pH (campo)	7,24	7,11	6,98	6,99	7,18	7,21	7,10	7,17	6 – 9
Temperatura (°C)	21,00	22,00	23,00	23,00	24,00	23,00	23,00	22,00	-
DBO (mg/L)	2,20	2,60	4,17	< 2,00	3,70	< 2,00	2,56	2,01	5 mg/L
Óleos e graxas (mg/L)	< 10,00	< 10,00	< 10,00	< 10,00	< 10,00	< 10,00	< 10,00	< 10,00	Virtualmente ausente
Turbidez (NTU)	5,11	4,80	4,47	4,19	3,89	10,90	6,40	2,61	100 NTU
Sólidos suspensos totais (mg/L)	< 10,00	< 10,00	< 10,00	< 10,00	< 10,00	< 10,00	< 10,00	< 10,00	-
Coliformes termotolerantes (UFC/100mL)	11	11	19	15	16	89	77	96	1.000 UFC/mL
Clorofila a (µg/L)	< 1,000	1,335	2,336	1,335	2,003	< 1,000	< 1,000	< 1,000	30 µg/L
2,4,6-Triclorofenol (µg/L)	< 0,100000	< 0,100000	< 0,100000	< 0,100000	< 0,100000	< 0,100000	< 0,100000	< 0,100000	0,01 mg/L
Benzidina (µg/L)	< 0,01000	< 0,01000	< 0,01000	< 0,01000	< 0,01000	< 0,01000	< 0,01000	< 0,01000	0,001 µg/L
Benzo(a)antraceno (µg/L)	< 0,01000	< 0,01000	< 0,01000	< 0,01000	< 0,01000	< 0,01000	< 0,01000	< 0,01000	0,05 µg/L
Benzo(a)pireno (µg/L)	< 0,01000	< 0,01000	< 0,01000	< 0,01000	< 0,01000	< 0,01000	< 0,01000	< 0,01000	0,05 µg/L
Benzo(b) fluoranteno (µg/L)	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	0,05 µg/L
Benzo(k) fluoranteno (µg/L)	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	0,05 µg/L
Criseno (µg/L)	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	0,05 µg/L
Dibenzo(a,h)antraceno (µg/L)	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	0,05 µg/L

Heptacloro Epóxido e Heptacloro (µg/L)	< 0,004000	< 0,004000	< 0,004000	<0,004000	< 0,004000	< 0,004000	< 0,004000	< 0,004000	0,01 µg/L
Indeno(1,2,3-cd) pireno (µg/L)	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	0,05 µg/L
Pentaclorofenol (µg/L)	< 0,100000	< 0,100000	< 0,100000	<0,100000	< 0,100000	< 0,100000	< 0,100000	< 0,100000	0,009 mg/L
Surfactantes (mg/L)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,5 mg/L
Tetracloroeto de Carbono (µg/L)	< 1,000	< 1,000	< 1,000	< 1,000	< 1,000	< 1,000	< 1,000	< 1,000	0,002 mg/L
Tetracloroeteno (µg/L)	< 1,000	< 1,000	< 1,000	< 1,000	< 1,000	< 1,000	< 1,000	< 1,000	0,01 mg/L
Xilenos (µg/L)	< 2,000	< 2,000	< 2,000	< 2,000	< 2,000	< 2,000	< 2,000	< 2,000	300 µg/L



Valores em não conformidade com a legislação de referência



Valores próximos do limite estabelecido pela legislação de referência

13.9.4. Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – **ABNT NBR 9896 – Glossário de poluição das águas** - AGO 1993.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – **ABNT NBR 9897 Planejamento de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores** – Jun 1987.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS – **ABNT NBR 9898 – Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores** – Jun 1987.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS – **ABNT NBR ISO/IEC 17025 – Requisitos gerais para competência de laboratório de ensaio e calibração** – jan 2001.

BRASIL. **Resolução CONAMA Nº 357, de 18 de março de 2005** (alterada pela Resolução 410/2009 e 430/2011).

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo. 2010. **IET - Índice de Estado Trófico**. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br>>. Acesso em: 12/09/2023.

Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo: 2006. São Paulo: CETESB, 2007. (Série Relatórios).

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DE ÁGUAS – IGAM disponível em <http://portalinfohidro.igam.mg.gov.br/regulacao-de-usos-de-recursos-hidricos> (acessado em 12/12/2023).

disponível em: <http://portalinfohidro.igam.mg.gov.br/downloads/unidades-de-planejamento/bacia-paranaiba/3783-dados-de-outorga-pn1> (acessado em 12/09/2023).

Portal dos Comitês. Disponível em: IGAM – <http://comites.igam.mg.gov.br/conheca-a-bacia-pn1>), acessado em 12/12/2023.

Bacia hidrográfica do Rio Paranaíba. 2014. Disponível em: <<http://www.igam.mg.gov.br/component/content/article/153>>. Acesso em: 12 de dezembro de 2023.

Indicadores de qualidade de água. Disponível em: <<http://comites.igam.mg.gov.br/boletim-qualidade-das-aguas/1650-indicadores-de-qualidade>>. Acesso em 12 de setembro de 2023.

Monitoramento da qualidade das águas superficiais de Minas Gerais em 2013: resumo executivo / Instituto Mineiro de Gestão das Águas. Belo Horizonte, 2014. 68 p.

Plano Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais. 2006. Disponível em: <<http://www.igam.mg.gov.br/images/stories/PERH/perhnet.pdf>> Acesso em 12 de setembro de 2023.

Relatório Anual de Monitoramento da qualidade das águas superficiais da bacia do rio Paranaíba. 2017 – 3º trimestre.

Relatório Anual de Monitoramento da qualidade das águas superficiais da bacia do rio Paranaíba. 2018 – 3º trimestre

Qualidade das Águas Superficiais de Minas Gerais em 2018 – Resumo Executivo. IGAM: 2018. MINAS GERAIS. **Deliberação Normativa COPAM/CERH N° 01/2008.**

Cleide Izabel Pedrosa de Melo. Instituto Mineiro de Gestão das Águas (Org.). **Glossário de Termos Relacionados à Gestão de Recursos Hídricos.** Belo Horizonte: Igam, 2008. 85 p.

Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IDE-Sisema). **Outorgas de direito de uso de recursos hídricos.** Disponível em: <http://idesisema.meioambiente.mg.gov.br/> (Acessado em 17/09/2023).

Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IDE-Sisema). **Domínios hidrogeológicos.** Disponível em: http://idesisema.meioambiente.mg.gov.br/WebGis-1707_mg_domínioshidrogeologicos_pol (Acessado em 12/09/2023).

EATON, A.D. & FRASON, M.A.H. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater. American Public Health Association. 21 ed. (2005).

STRAHLER, A. N. (1952), **Hypsometric (area-altitude) analysis of erosional topology,** Geological Society of America Bulletin, 63 (11): 1117–1142.

13.10. DIAGNÓSTICO ESPELEOLÓGICO

13.10.1. Introdução

O diagnóstico espeleológico em questão foi realizado em conformidade com a Instrução de Serviço 08/2017 do SISEMA/MG, que regula os procedimentos para o licenciamento ambiental em Minas Gerais. Esta legislação se aplica a empreendimentos que possam causar impactos em cavidades naturais subterrâneas e suas áreas de influência. Conforme a instrução, é necessário que os empreendimentos em um processo de licenciamento ambiental apresentem um laudo espeleológico com estudos específicos, adaptados às características da área do projeto.

13.10.2. Materiais e métodos empregados no diagnóstico espeleológico

O diagnóstico espeleológico foi realizado dentro dos limites da Área de Influência Direta (AID) do meio físico do empreendimento **Complexo de Fazendas 3F, Boa Sorte e Nossa Senhora da Sant'ana**, englobando também sua Área Diretamente Afetada (ADA). Para isso, informações espeleológicas foram coletadas de fontes secundárias presentes na literatura especializada sobre a região e suas áreas de influência. Com essas informações em mãos, iniciou-se a fase de investigação direta no campo, por meio de visitas às áreas propensas à ocorrência de cavidades naturais. A integração dos dados obtidos por esses procedimentos permitiu a avaliação do potencial espeleológico da AID do empreendimento.

O estudo espeleológico na Área de Influência Direta (AID) do empreendimento foi fundamentado pelo Decreto Nº 6.640, de 07 de novembro de 2008. Este decreto define **cavidades naturais** em seu parágrafo único da seguinte forma:

“Cavidade natural subterrânea é 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” (DECRETO Nº 6640, de 07/11/2011).”

As investigações espeleológicas na Área de Influência Direta (AID) do empreendimento abrangeram feições de superfície indicativas de processos espeleogenéticos, denominados exocársticos, conforme especificado nas instruções contidas na IN 02/2009 do Ministério do Meio

Ambiente. Esta instrução regulamenta os estudos de Valoração de Cavidades Naturais Subterrâneas. Além disso, as investigações se basearam nos parágrafos 1º, 2º, 3º e 4º do Art. 14 da referida Instrução Normativa, conforme transcritos a seguir:

“§ 1o As 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 a área de influência da cavidade.

§ 2o As análises referentes ao enfoque regional são delimitadas pela unidade espeleológica.

§ 3o Entende-se por unidade espeleológica a área com homogeneidade fisiográfica, geralmente associada à ocorrência de rochas solúveis, que pode congrega diversas formas do relevo cárstico e pseudocárstico tais como dolinas, sumidouros, ressurgências, vale cegos, lapiás e cavernas, delimitada por um conjunto de fatores ambientais específicos para a sua formação.

§ 4o Os estudos espeleológicos poderão utilizar métodos analíticos e descritivos para a avaliação e a integração de dados e informações.”

Além da IN 02/2009, também foram consultados outros documentos legislativos relevantes, como a IN 30/2012 do Instituto Chico Mendes de Preservação da Biodiversidade e a Resolução CONAMA 347/04, que tratam da preservação e conservação do Patrimônio Espeleológico Nacional.

Em resumo, os trabalhos de investigação espeleológica na AID do empreendimento seguiram as seguintes etapas:

Consultas a referências bibliográficas e bancos de dados – As consultas a fontes de dados secundários incluíram mapeamentos e estudos geológicos, geomorfológicos e espeleológicos realizados por instituições de ensino e pesquisa, órgãos governamentais, entre outros. Além disso, foram feitas consultas a bancos de dados oficiais do CANIE/CECAV;

Interpretação de imagens de satélite e documentos cartográficos diversos – Foi realizada com o objetivo de identificar indicadores (atributos) para a ocorrência de cavidades naturais na AID do empreendimento, como: geológicos (litologias, estruturas e afloramentos rochosos) e geomorfológicos (escarpamentos, vales e feições cársticas). Com os resultados da interpretação de imagens de satélite e mapas diversos, foram definidos os locais mais favoráveis à ocorrência de cavidades naturais.

Levantamentos de campo - Os trabalhos de campo consistiram em visitas às áreas mais favoráveis à ocorrência de cavidades definidas na etapa anterior.

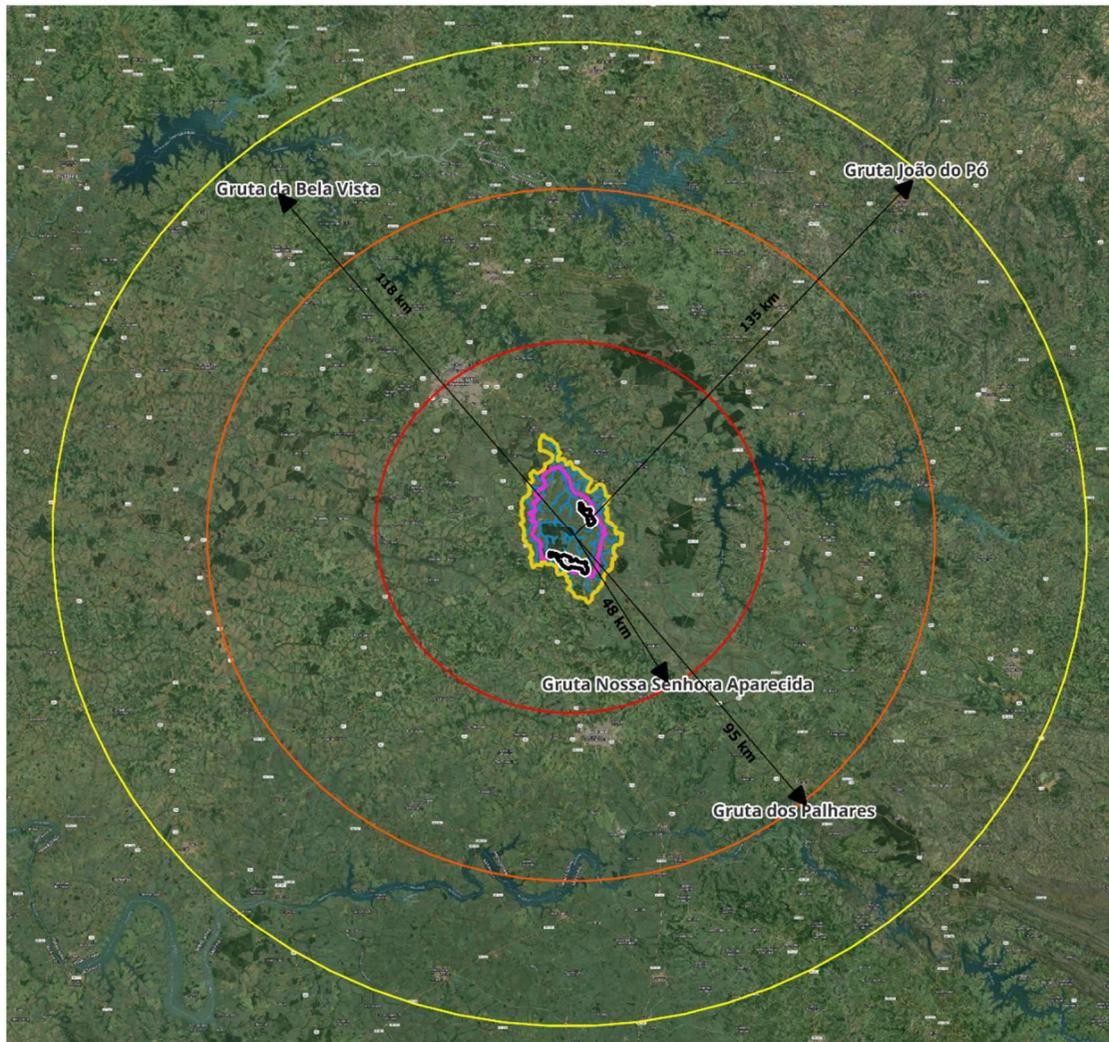
13.10.3. Potencial espeleológico da AID do empreendimento

O potencial espeleológico da AID do empreendimento foi avaliado seguindo dois procedimentos principais: 1) Consulta às bases de dados espeleológicos (CECAV/ICMBIO) – Com o objetivo de identificar cavidades já cadastradas. 2) Delimitação de áreas com maior potencial para ocorrência de cavidades – Baseada em atributos geológicos (litologias e estruturas rochosas) e geomorfológicos (relevo, escarpas, identificação de possíveis feições morfológicas decorrentes de processos cársticos, entre outros).

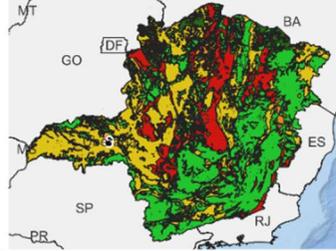
13.10.3.1. Pesquisa em base de dados do CECAV/ICMBIO

A consulta ao banco de dados do CECAV/ICMBIO revelou, conforme o Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE), a presença de cavidades naturais cadastradas em um raio de até 135 km da ADA do empreendimento. No município de Coromandel, há uma cavidade registrada, situada a até 135 km em linha reta. No município de Uberaba, foi cadastrada uma cavidade, localizada a 48 km em linha reta do empreendimento, sendo esta a mais próxima. Nos municípios de Tupaciguara e Sacramento, há duas ocorrências registradas, uma em cada município, situadas a 118 km e 95 km, respectivamente, conforme ilustrado na Figura 13.65.

A maioria das cavidades localizadas a até 150 quilômetros do empreendimento, conforme listado na Tabela 13.25, desenvolve-se em rochas calcárias. As exceções são a Caverna Nossa Senhora de Aparecida e as grutas dos Palhares e Bela Vista, que estão respectivamente em arenitos dos calcarenitos e calcários da Formação Marília, arenitos da Formação Botucatu e basaltos da Formação Serra Geral.




 Aroeira Soluções Ambientais
 R. Marciano Santos, 361 - Santa Mônica
 Uberlândia - MG
 engenheira.rosana@outlook.com
 (34) 99667-5670

PLANTA DE SITUAÇÃO


MAPEAMENTO TEMÁTICO - RAIOS DE PROXIMIDADE DE CAVIDADES

Proprietários: João Batista Teixeira
 Fazenda 3F e Fazenda Boa Sorte e Nossa Senhora Sant'ana
 Matrículas: 25.644, 25.642, 30.955, 48.093, 48.094, 38.103, 61.056, 27.214 e 91.940

Legenda

 ADA
 AID
 AII

Potencialidade de ocorrência de cavidades

 Muito Alto
 Alto
 Médio
 Baixo
 Ocorrência Improvável

Sistema de Projeções Geográficas
 Datum: WGS 84
 Fonte: IDE-SISEMA (2024)
 IBGE (2022)
 ORG: Gabriel M. P. Bernardes
 Data: Julho de 2024

Figura 13.65: Cavidades registradas no Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE) mais próximas da AID/ADA do empreendimento: 48 km – Caverna Nossa Senhora de Aparecida (Uberaba); 95 km – Gruta dos Palhares (Sacramento); 118 km – Gruta Bela Vista (Tupaciguara) e 135 Km Gruta João do Pó (Coromandel) -. (Fonte: CECAV/ICMBIO).

Tabela 13.25: Cavidades registradas no Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE) em localidades até 150 quilômetros da ADA do empreendimento.

Designação da Cavidade	Tipo	Litologia	Município
Lapa da Lagoa do Donito	Caverna	R. Carbonática	Coromandel
Abismo do Morrão	Caverna	R. Carbonática	Coromandel
Lapa do Bonito	Caverna	R. Carbonática	Coromandel
Lapa D'água	Caverna	R. Carbonática	Coromandel
Lapa Seca	Caverna	R. Carbonática	Coromandel
Lapa dos Morcegos	Caverna	R. Carbonática	Coromandel
Gruta do Urubu	Caverna	R. Carbonática	Coromandel
Gruta da Irapuã	Caverna	R. Carbonática	Coromandel
Caverna Seu Jonas	Caverna	R. Carbonática	Coromandel
Lapada Lagoa Suja	Caverna	R. Carbonática	Coromandel
Lapa do Capão	Caverna	R. Carbonática	Coromandel
Gruta do Huguinho	Caverna	R. Carbonática	Coromandel
Gruta do Riacho	Caverna	R. Carbonática	Coromandel
Gruta Ronan	Caverna	R. Carbonática	Coromandel
Gruta Ronan II	Caverna	R. Carbonática	Coromandel
Caverna Nossa Senhora de Aparecida	Caverna	calcarenito	Uberaba
Gruta João do Pó	Caverna	R. Carbonática	Coromandel
Gruta dos Palhares	Caverna	Arenito	Sacramento
Gruta Bela Vista	Caverna	Basalto	Tupaciguara

* Menores distâncias da ADA do empreendimento em linha reta.

A AID do empreendimento encontra-se em áreas de médio e ocorrência improvável de ocorrência de cavidades, conforme a Classificação de Potencialidade de Cavernas da CECAV/ICMBio. As unidades geológicas presentes são representadas pelos grupos Bauru e Serra Geral.

O Grupo Bauru na AID do empreendimento é constituído predominantemente por arenitos e conglomerados com cimentação incipiente, exceto na sua porção base, onde ocorre um conglomerado silicoso. Grupo São Bento é formado quase que exclusivamente por basaltos.

Cavalcanti et al. (2012), realizou o Mapeamento do Potencial de Ocorrência de Cavernas no Brasil, em escala 1:2.500.000, baseado nos critérios do CECAV/ICMBio tomando por base os dados de mapeamento geológico realizado pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM). A Tabela 13.25, a seguir, apresenta a legenda potencialidade de ocorrência de cavernas do CECAV/ICMBio baseada em condicionantes litológicas:

Tabela 13.26: Classificação de potencialidade de ocorrência de cavernas baseada na litologia segundo CECAV/ICMBio (2012).

Litologias	Potencialidade e de ocorrência de cavidades
Rocha Carbonática (Calcário, Calcarenito, Calcirrudito, Dolomito e Carbonato), Evaporito e Formação Ferrífera (Itabirito e Jaspilito).	Muito alto
Calcrete, Calcilutito, Mármore e Marga.	Alto
Arenito, Calcixisto, Carbonatito, Conglomerado, Filito, Folhelho, Fosforito, Grauvaca, Micaxisto, Milonito, Ortoquartzito, Pelito, Quartzito, Ritmito, Rocha Calcilicática, Siltito e Xisto.	Médio
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, Enderbitito, 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, Sedimento Detrito Laterítico, Serpentinito, Sienito, Silexito, Tilito, Tonalito, Traquito, Troctolito, Trondhjemito, Tufito, Ultramafito e Websterito.	Baixo
Aluvião, Areia, Argila, Cascalho, Lamito, Linhito, Demais Sedimentos, Turfa e Tufo foram consideradas de improvável ocorrência de cavidades naturais.	Ocorrência improvável

Segundo o Mapa de Potencial de Ocorrência de Cavernas no Brasil do CECAV/ICMBio (2012) a AID do empreendimento Complexo de Fazendas 3F, Boa Sorte e Nossa Senhora da Sant'ana se encontra, em sua maior parte, na classe **Médio Potencial** e, secundariamente, na classe **ocorrência improvável**. Em termos de geologia, a classe de Médio Potencial se encontra em porções de domínio de arenitos e conglomerados do Grupo Bauru (Formação Marília) e a de Ocorrência Improvável compreende as áreas de cobertura detrítico-laterítica cenozóica. A classe de **baixo potencial** corresponde às áreas de ocorrências de basaltos da Formação Serra Geral, mas esta classe está restrita à AII do empreendimento. A Figura 13.66 apresenta as classes de potencial para as áreas de influência do empreendimento de acordo com Cavalcanti et.al. 2012.

É fundamental destacar que a classificação da potencialidade de ocorrência de cavidades com base exclusivamente em critérios litológicos, sem levar em consideração outros fatores geológicos e geomorfológicos, apresenta uma abordagem bastante genérica. Para uma avaliação mais precisa, é necessário considerar diversos atributos geológicos e geomorfológicos, tais como: a composição mineralógica das rochas, estruturas tectônicas (estratificação, foliação, fraturas, falhas, dobras), estruturas atectônicas (fraturas e dobras), orientação das estruturas (direção e mergulho), susceptibilidade ao intemperismo, grau de intemperismo, escarpas tectônicas resultantes de deslocamentos ao longo de planos de falha, escarpas atectônicas causadas pela erosão, dissecação erosiva (exposição de diferentes litologias e escavação por águas correntes), e a ação da água subterrânea, entre outros fatores.

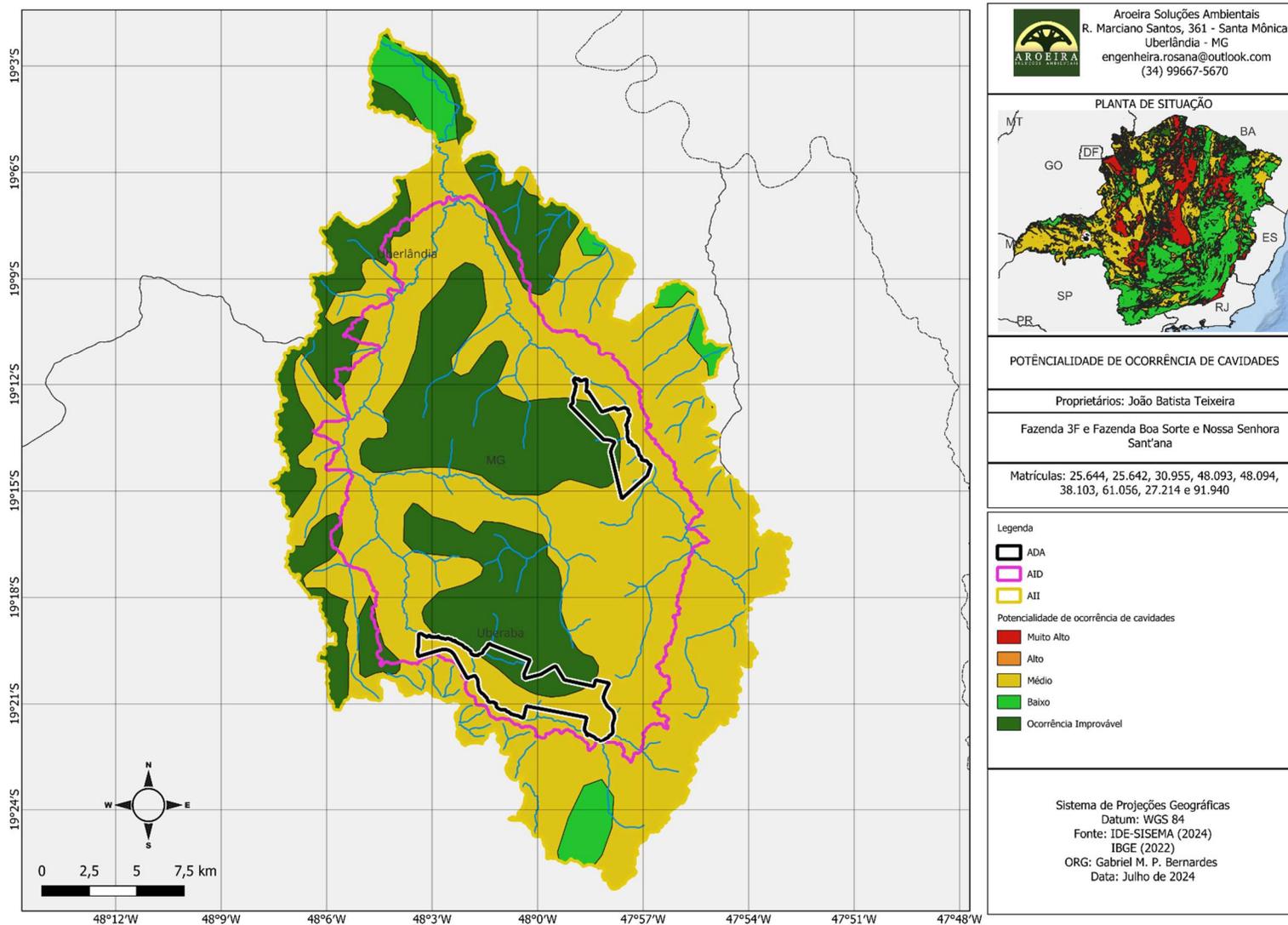


Figura 13.66: Potencial de ocorrência de cavidades para as áreas de influência do empreendimento segundo Cavalcanti et al. (2012), modificado.

13.10.4. Procedimentos metodológicos para a reavaliação do potencial para ocorrência de cavidades na AII do empreendimento

O presente diagnóstico do potencial de ocorrência de cavidades na AID/ADA do empreendimento considerou, além do Mapa de Potencial de Ocorrência de Cavidades elaborado por Cavalcanti et al. (2012), os fatores geológicos e geomorfológicos que favorecem seu desenvolvimento. Para isso, foi realizado um cruzamento das informações contidas nos estudos geológicos e geomorfológicos da AID/ADA, apresentados nos itens 04 e 06 deste diagnóstico do meio físico, permitindo uma reavaliação das classes de potencial de ocorrência de cavidades originalmente propostas por Cavalcanti et al. (2012).

Embora haja um conjunto de atributos favoráveis nesta área, a ocorrência de cavidades em basaltos é relativamente rara na região, resultando na classificação preliminar desta porção da AII como de Baixo Potencial. Um único exemplo de cavidade desenvolvida nesta litologia é a Gruta Bela Vista, no município de Tupaciguara, a cerca de 118 quilômetros do empreendimento em linha reta.

As áreas aplanadas da AID/ADA (modelado pediplano degradado inumado), apesar da presença de arenitos e conglomerados da Formação Marília, estão recobertas por uma espessa camada de material sedimentar de idade cenozóica (Terciário-Quaternário detrítico-laterítico) e de natureza pedológica. Além disso, os litotipos mencionados apresentam cimentação carbonática incipiente, descartando a possibilidade de solubilização e formação de cavidades naturais. A ausência de feições morfológicas na superfície do terreno, como dolinas, sumidouros e uvalas, reforça essa conclusão. Dessa forma, atribuiu-se preliminarmente a classificação de Ocorrência Improvável para a porção da AID/ADA recoberta por sedimentos cenozóicos, justificando a pobreza em atributos geológicos e geomorfológicos.

13.10.4.1. Levantamentos de campo

Uma vez definidas preliminarmente as classes de potencial para ocorrência de cavidades na AIII do empreendimento, se estabeleceram os roteiros de campo com foco nas áreas onde os atributos geológicos/geomorfológicos são mais favoráveis, em especial a porção correspondente ao modelado de dissecação convexa.

Na área delimitada preliminarmente como classe **Baixo Potencial** a investigação de campo se concentrou nos locais com atributos geológicos e geomorfológicos favoráveis à ocorrência de cavidades.

Ao contrário, a área delimitada como classe **Ocorrência Improvável** apresenta cobertura uma Terciária-Quaternária detrítico-laterítica (TQdl), relevo aplanado, ausência afloramentos rochosos e de quaisquer feições que remetam a processos endocársticos, tais como: dolinas, uvalas e sumidouros. Desse modo, as investigações de campo foram menos exaustivas nesta porção, atendo-se apenas aos vales fluviais.

13.10.5. Redefinição de potencial para ocorrência de cavidades na AID e ADA

13.10.5.1. Área de Influência Direta

A AID do empreendimento abrange as duas classes de potencial a ocorrência de cavidades: **Ocorrência Improvável** e **Baixo Potencial**. Nos levantamentos baseados em dados secundários e interpretações de imagens de satélite e, complementados pelas investigações de campo (roteiros de caminhamento), não foram observadas quaisquer ocorrências de cavidade. Esta constatação foi corroborada pelas as informações verbais colhidas junto aos proprietários rurais do entorno.

13.10.5.2. Área Diretamente Afetada

A ADA se insere na classe **Ocorrência Improvável**. Conseqüentemente, não foram encontradas quaisquer evidências de ocorrência de cavidades em toda a ADA. Isso se deve à litologia característica da região, composta por rochas da Formação Marília e sedimentos da cobertura cenozóica, que não favorecem a formação de cavidades. A Formação Marília é composta principalmente por arenitos, argilitos e conglomerados, caracterizando-se por sua porosidade e permeabilidade, o que contribui para a recarga dos aquíferos, mas não para a formação de cavidades. A cobertura cenozóica, por sua vez, é composta por sedimentos recentes, incluindo solos arenosos e argilosos, que também não apresentam propensão à formação de cavidades. Além disso, o relevo extremamente plano da área de chapadão contribui ainda mais para a ausência desses fenômenos geológicos. A combinação desses fatores resulta em uma baixa probabilidade de ocorrência de cavidades, reforçando a classificação da área como de Ocorrência Improvável.

13.10.6. Conclusão e considerações finais

O estudo realizado na AID e ADA do empreendimento destacou a abordagem genérica do Mapa de Potencial de Ocorrência de Cavernas no Brasil, elaborado por Cavalcanti et al. (2012) em escala 1:2.500.000, que se baseou no mapa geológico da CPRM, utilizando principalmente critérios litológicos das unidades geológicas. Além disso, a escala do mapa não permite obter detalhes necessários para estudos específicos, como no caso do EIA e, especialmente, no contexto da AID e ADA.

Diferente do mapa do CECAV/ICMBio (2012), o estudo para este diagnóstico procurou identificar um conjunto de critérios geológicos e geomorfológicos que favorecem ou não o desenvolvimento de cavidades, como: composição mineralógica, grau de cimentação, estruturas (estratificação, foliação, fraturas, falhas, dobras), movimentação de massas magmáticas, atitude das estruturas (mergulho), susceptibilidade aos agentes de intemperismo, grau de intemperismo, escarpas tectônicas (resultantes de deslocamentos ao longo de falhas), escarpas erosivas, feições geomorfológicas na superfície (dolinas, sumidouros e uvalas), dissecação erosiva e exposição de contatos entre diferentes litologias, entre outros.

Através de informações levantadas em bibliografias especializadas, cruzamento de atributos geológicos e geomorfológicos, e complementação com dados de investigação de campo, foi possível obter uma visão mais realista das condições locais, adequada aos objetivos do EIA.

As atividades econômicas desenvolvidas na AII, em áreas classificadas como de Baixo Potencial, não resultariam em impactos significativos, mesmo que houvesse cavidades subterrâneas, pois essas áreas são predominantemente utilizadas para pecuária, reserva legal e APP, com uso do solo limitado.

Durante as visitas a locais favoráveis à ocorrência de cavidades na AID do empreendimento, não foram observadas evidências de cavidades subterrâneas. No entanto, é importante ressaltar que os resultados deste estudo não devem ser considerados conclusivos quanto à ocorrência de cavidades subterrâneas na AID e ADA do empreendimento.

A Figura 13.67 ilustra a distribuição das classes de potencial de ocorrência de cavidades redefinidas para as áreas de influência do empreendimento.

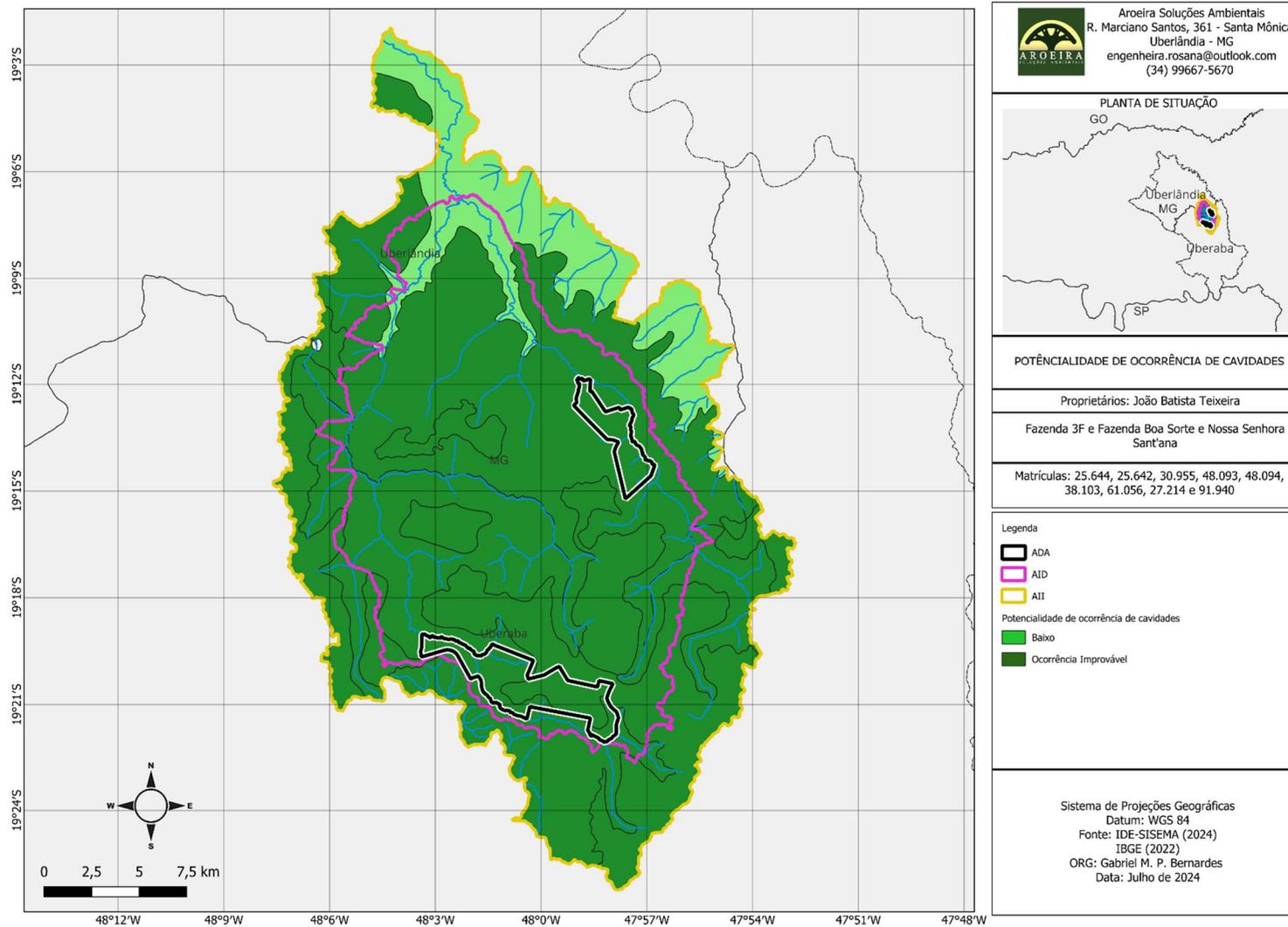


Figura 13.67: Redefinição das classes de potencial de ocorrência de cavidades nas áreas de influência do empreendimento.

13.10.7. Referencias

- BARBOSA, O. et al. **Geologia da região do Triângulo Mineiro**. Rio de Janeiro, Boletim 136, DNPM/DFPM. 140p. 1970.
- BARCELOS, J.H. **Geologia regional e estratigrafia cretácica do Triângulo Mineiro**. Sociedade & Natureza, Uberlândia, v. 5, ns. (9/10), p. 9-24. 1993.
- BARCELOS, J.H. **Reconstrução paleogeográfica da sedimentação do Grupo Bauru baseada na sua redefinição estratigráfica parcial em território paulista e no estudo preliminar fora do estado de São Paulo**. 1984. 190f. Tese de Livre Docência - Departamento de Geociências de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista de Rio Claro, 1984.
- BARCELOS, J.H. et al. **Análise estratigráfica das seqüências cretácicas do Triângulo Mineiro (MG) e suas correlações com os estados de São Paulo**. In: SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOLOGIA, 3, Curitiba, 1981. Atas. Curitiba, Sociedade Brasileira de Geologia. v.2, 1981, p. 90-102.
- BRASIL. **Decreto nº 6.640**, de 7 de novembro de 2008. Dá nova redação aos arts. 1º, 2º, 3º, 4º e 5º e acrescenta os arts. 5-A e 5-B ao Decreto no 99.556, de 1º de outubro de 1990, que dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional. Publicação DOU: Seção 1 - Nº 218, 10/11/2008.
- Instrução Normativa nº 02, de 20 de agosto de 2009**, que dispõe sobre a regulamentação dos estudos de Valoração de Cavidades Naturais Subterrâneas. Ministério de Meio Ambiente – Instituto Chico Mendes de Conservação de Biodiversidade. Brasília, 2009.
- Instrução Normativa nº 30, de 19 de setembro de 2012**. Ministério de Meio Ambiente – Instituto Chico Mendes de Conservação de Biodiversidade. Brasília, 2012.
- COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO DE MINAS GERAIS – CODEMIG; SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM. **Mapa geológico do Estado de Minas Gerais, escala 1:1.000.000**. 2003. Disponível em: <<http://www.codemig.com.br/uploads/mapag.pdf>> acesso em 05 de maio de 2023.
- Resolução CONAMA 347, de 10 de setembro de 2004**, que dispõe sobre a proteção do patrimônio espeleológico e revoga a Resolução Nº 05/87.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 347**, de 10 de setembro de 2004. Dispõe sobre a proteção do Patrimônio Espeleológico.

EMBRAPA **Mapeamento geomorfológico da bacia hidrográfica do rio São Bartolomeu, escala 1:100.000.** Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2013 60p.

FERNANDES, L. A., COIMBRA, A. M. **Revisão estratigráfica da parte oriental da Bacia Bauru (neocretáceo).** Revista Brasileira de Geociências, 30(4):717-728. 2000.

GOLDBERG, K. **Reconstituição paleoambiental do Cretáceo continental brasileiro na região do Triângulo Mineiro.** Dissertação de Mestrado, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, Brasil, 181pp, 1995. (inédito)

HASUI, Y. **O Cretáceo do oeste mineiro.** Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia, v. 18, n. 1, mar. 1969, p. 38-56.

HASUI, Y. **A Formação Uberaba.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 22, Belo Horizonte, 1968. Anais... Belo Horizonte, SBG. 1968, p. 167-179.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E **ESTATÍSTICA** **Mapa de unidades do relevo do Brasil.** Rio de Janeiro: IBGE 2006. 2ª Ed.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA **Manual técnico de Geomorfologia/IBGE, Coordenação de Recursos Naturais e estudos Ambientais – 2ª Ed.** – Rio de Janeiro: IBGE, 2009. 189p.

JANSEN, D.C; CAVALCANTI, L. F. LAMBLÉM, H. S. **Mapa de Potencialidade de Ocorrência de Cavernas no Brasil, na escala 1:2.500.000.** Revista Brasileira de Espeleologia, Brasília, 2012, v. 2, n.1.

MILANI, E. J.; MELO, J. H. G.; SOUZA, P. A.; FERNANDES, L. A.; FRANÇA, A. B. **Bacia do Paraná.** B. Geoci. Petrobras, Rio de Janeiro, v. 15, n. 2, p. 265-287, maio/nov. 2007.

MARTINS, E. S.; REATTO, A.; CARVALHO JUNIOR, O. A.; GUIMARÃES, R. F. **Evolução geomorfológica do Distrito Federal.** Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2004b. p. 57.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. **Instrução Normativa 02 de 20 de agosto de 2009.** Institui a metodologia de classificação do grau de relevância de cavidades naturais subterrâneas. Disponível em: <www.icmbio.gov.br/cecav/index.php?id_menu=159>acesso em 18 de maio de 2019.

NOVAES PINTO, M. **Superfícies de aplainamento na Bacia do Rio São Bartolomeu, Distrito Federal/Goias.** Revista Brasileira de Geografia, Rio de Janeiro, v. 48, n. 3, p. 237-257, 1986.

SEER, H.J. **Evolução tectônica dos grupos Araxá, Ibiá e Canastra na sinforma de Araxá.** Araxá, Minas Gerais. Instituto de Geociências Universidade de Brasília, Brasília: 1999 Tese de Doutorado, 267p.

Data de Publicação: 10/07/2024 01:47

Identificação Conta

Cliente: Aroeira Serviços de Engenharia e Apoio Administrativo Eireli	CNPJ/CPF: 31.579.328/0001-38
Contato: Rosana Resende	Telefone: (34) 9 9892-0715
Endereço: Rua 17 de Dezembro, nº 560 - Centro	E-mail: engenheira.rosana@outlook.com
Cidade: Nova Ponte	CEP: 38.160-000

Nº Amostra: 53478-1/2024.0 - P2 - 48.028096 -19.327306

Tipo de Amostra: Água Bruta	
Data Coleta: 01/07/2024 08:34	Data Recebimento: 01/07/2024 18:00
Tipo de Amostragem: Simples	Condição do Tempo: Bom
Chuvas nas últimas 24h: Não	Natureza da Amostra: Bruta
Procedência da Amostra: Corrego	Temperatura Ambiente (in situ): 22°C
Coletor Responsável: Cleber Oliveira Silva	Coordenadas: 48.028096 -19.327306

Resultados Analíticos

Demais Ensaios

Análise	Resultado	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Nitrato	< 0,200 mg/L N	0,200	0,01	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	03/07/2024
Nitrito	< 0,030 mg/L N	0,030	0,005	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	03/07/2024
Nitrogênio Amoniacal	< 0,20 mg/L	0,20	0,1	SMWW 4500 NH3 B F	09/07/2024
Fósforo Total	0,021 mg/L	0,010	0,01	POP 172.	09/07/2024
Oxigênio Dissolvido	5,75 mg/L	0,10	0,01	SMWW 4500 C	01/07/2024
Cálcio Total	3,46 mg/L	0,25	0,02	SMWW 3120 B	09/07/2024
Magnésio Total	0,52 mg/L	0,25	0,02	SMWW 3120 B	09/07/2024
Potássio Total	0,26 mg/L	0,25	0,02	SMWW 3120 B	09/07/2024
Condutividade Elétrica	8,30 µS/cm	Faixa 0,3 µS/cm a 20 mS/cm	0,03	SMWW 2510 B	02/07/2024
DQO	< 20,00 mg/L	20,00	0,05	SMWW 5220 D	04/07/2024
Temperatura Amostra (in situ)	22,00 °C	1 - 120	-	SMWW 2550 B	01/07/2024
DBO	2,60 mg/L	2,00	0,02	SMWW 5210 B	02/07/2024
Óleos e Graxas	< 10,00 mg/L	10,00	0,9	SMWW 5520 D	03/07/2024
Turbidez	4,80 NTU	0,20	0,03	SMWW 2130 B	02/07/2024
Sólidos Suspensos Totais	< 10,00 mg/L	10,00	0,02	SMWW 2540 D	04/07/2024
Coliformes Termotolerantes	11 UFC/100 mL	1	2,18	SMWW 9220 D	02/07/2024
Clorofila a	1,335 µg/L	1,000	0,009	SMWW 10200 H	05/07/2024
2,4,6-Triclorofenol	< 0,100000 µg/L	0,100000	0,004	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	08/07/2024
Benzidina	< 0,01000 µg/L	0,01000	0,003	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	08/07/2024
Benzo(a)antraceno	< 0,01000 µg/L	0,01000	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	08/07/2024
Benzo(a)pireno	< 0,01000 µg/L	0,01000	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	08/07/2024

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.
O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

Demais Ensaio					
Análise	Resultado	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Benzo(b)fluoranteno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	08/07/2024
Benzo(k)fluoranteno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	08/07/2024
Criseno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	08/07/2024
Dibenzo(a,h)antraceno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	08/07/2024
Heptacloro Epóxido e Heptacloro	< 0,004000 µg/L	0,004000	0,0002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	08/07/2024
Indeno(1,2,3-cd)pireno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,001	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	08/07/2024
Pentaclorofenol	< 0,100000 µg/L	0,100000	0,02	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	08/07/2024
Surfactantes	< 0,05 mg/L	0,05	0,01	SMWW 5540 C	04/07/2024
Tetracloroeto de Carbono	< 1,000 µg/L	1,000	-	EPA 8260B:2006 Revisão 03	06/07/2024
Tetracloroeteno	< 1,000 µg/L	1,000	-	EPA 8260B:2006 Revisão 03	06/07/2024
Xilenos	< 2,000 µg/L	2,000	-	EPA 8260B:2006 Revisão 03	06/07/2024
pH de campo	7,11	Faixa 1 a 13	0,04	SMWW 4500 H+ B	01/07/2024

Legenda:**LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**LD:** Limite de Detecção do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.**EPA:** Environmental Protection Agency.**POP:** Procedimento Operacional Padrão.**µS/cm:** microsiemens por centímetro**NTU:** Unidade Nefelométrica de Turbidez**UFC/100 mL:** Unidade formadora de colônia

Os valores de LQ e LD estão na mesma unidade de medida dos resultados das análises.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

Informações da Coleta:

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, 5000.

PIG UDIA e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Laura Magalhães Patrício**
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**
Responsável Técnico da Amostra
CRQ 02404593

Revisado por: Ana Carolina Xavier.

Chave de Validação: a03a83c00abb462fb1162953b5ffd5cd

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.
O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

Data de Publicação: 10/07/2024 01:47

Identificação Conta

Cliente: Aroeira Serviços de Engenharia e Apoio Administrativo Eireli	CNPJ/CPF: 31.579.328/0001-38
Contato: Rosana Resende	Telefone: (34) 9 9892-0715
Endereço: Rua 17 de Dezembro, nº 560 - Centro	E-mail: engenheira.rosana@outlook.com
Cidade: Nova Ponte	CEP: 38.160-000

Nº Amostra: 53478-1/2024.0 - P2 - 48.028096 -19.327306

Tipo de Amostra: Água Bruta	
Data Coleta: 01/07/2024 08:34	Data Recebimento: 01/07/2024 18:00
Tipo de Amostragem: Simples	Condição do Tempo: Bom
Chuvvas nas últimas 24h: Não	Natureza da Amostra: Bruta
Procedência da Amostra: Corrego	Temperatura Ambiente (in situ): 22°C
Coletor Responsável: Cleber Oliveira Silva	Coordenadas: 48.028096 -19.327306

Resultados Analíticos

Demais Ensaios

Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Nitrato	< 0,200 mg/L N	0,200	0,070	0,01	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	03/07/2024
Nitrito	< 0,030 mg/L N	0,030	0,010	0,005	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	03/07/2024
Nitrogênio Amoniacal	< 0,20 mg/L	0,20	0,06	0,1	SMWW 4500 NH3 B F	09/07/2024
Fósforo Total	0,021 mg/L	0,010	0,003	0,01	POP 172.	09/07/2024
Oxigênio Dissolvido	5,75 mg/L	0,10	0,03	0,01	SMWW 4500 C	01/07/2024
Cálcio Total	3,46 mg/L	0,25	0,00	0,02	SMWW 3120 B	09/07/2024
Magnésio Total	0,52 mg/L	0,25	-	0,02	SMWW 3120 B	09/07/2024
Potássio Total	0,26 mg/L	0,25	-	0,02	SMWW 3120 B	09/07/2024
Condutividade Elétrica	8,30 µS/cm	Faixa 0,3 µS/cm a 20 mS/cm	-	0,03	SMWW 2510 B	02/07/2024
DQO	< 20,00 mg/L	20,00	0,15	0,05	SMWW 5220 D	04/07/2024
Temperatura Amostra (in situ)	22,00 °C	1 - 120	-	-	SMWW 2550 B	01/07/2024
DBO	2,60 mg/L	2,00	0,60	0,02	SMWW 5210 B	02/07/2024
Óleos e Graxas	< 10,00 mg/L	10,00	0,20	0,9	SMWW 5520 D	03/07/2024
Turbidez	4,80 NTU	0,20	0,11	0,03	SMWW 2130 B	02/07/2024
Sólidos Suspensos Totais	< 10,00 mg/L	10,00	0,25	0,02	SMWW 2540 D	04/07/2024
Coliformes Termotolerantes	11 UFC/100 mL	1	-	2,18	SMWW 9220 D	02/07/2024
Clorofila a	1,335 µg/L	1,000	0,600	0,009	SMWW 10200 H	05/07/2024
2,4,6-Triclorofenol	< 0,100000 µg/L	0,100000	0,030000	0,004	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	08/07/2024
Benzidina	< 0,01000 µg/L	0,01000	0,00300	0,003	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	08/07/2024
Benzo(a)antraceno	< 0,01000 µg/L	0,01000	0,00300	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	08/07/2024

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.
O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

Demais Ensaios						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Benzo(a)pireno	< 0,01000 µg/L	0,01000	0,00300	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	08/07/2024
Benzo(b)fluoranteno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	08/07/2024
Benzo(k)fluoranteno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	08/07/2024
Criseno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,0002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	08/07/2024
Dibenzo(a,h)antraceno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,0002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	08/07/2024
Heptacloro Epóxido e Heptacloro	< 0,004000 µg/L	0,004000	0,001000	0,0002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	08/07/2024
Indeno(1,2,3-cd)pireno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,001	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	08/07/2024
Pentaclorofenol	< 0,100000 µg/L	0,100000	0,030000	0,02	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	08/07/2024
Surfactantes	< 0,05 mg/L	0,05	0,01	0,01	SMWW 5540 C	04/07/2024
Tetracloroeto de Carbono	< 1,000 µg/L	1,000	0,300	-	EPA 8260B:2006 Revisão 03	06/07/2024
Tetracloroeteno	< 1,000 µg/L	1,000	0,300	-	EPA 8260B:2006 Revisão 03	06/07/2024
Xilenos	< 2,000 µg/L	2,000	0,600	-	EPA 8260B:2006 Revisão 03	06/07/2024
pH de campo	7,11	Faixa 1 a 13	-	0,04	SMWW 4500 H+ B	01/07/2024

Legenda:**LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**LD:** Limite de Detecção do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.**EPA:** Environmental Protection Agency.**POP:** Procedimento Operacional Padrão.**µS/cm:** microsiemens por centímetro**NTU:** Unidade Nefelométrica de Turbidez**UFC/100 mL:** Unidade formadora de colônia

Os valores de LQ e LD estão na mesma unidade de medida dos resultados das análises.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.**Informações da Coleta:**

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 4500 NH3 B F, POP 172., SMWW 4500 C, SMWW 3120 B, SMWW 2510 B, SMWW 5220 D, SMWW 2550 B, SMWW 5210 B, SMWW 5520 D, SMWW 2130 B, SMWW 2540 D, SMWW 9220 D, SMWW 10200 H, EPA 8270D:2014 Revisão 05., SMWW 5540 C, EPA 8260B:2006 Revisão 03, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

Laura Magalhães Patrício

Laura Magalhães Patrício
Responsável pela Publicação da Amostra



Aires Martins
Responsável Técnico da Amostra
CRQ 02404593

Revisado por: Ana Carolina Xavier.

Chave de Validação: 53ab45fe26d149f2a55aea58de5b291c

Data de Publicação: 10/07/2024 01:47

Identificação Conta

Cliente: Aroeira Serviços de Engenharia e Apoio Administrativo Eireli	CNPJ/CPF: 31.579.328/0001-38
Contato: Rosana Resende	Telefone: (34) 9 9892-0715
Endereço: Rua 17 de Dezembro, nº 560 - Centro	E-mail: engenheira.rosana@outlook.com
Cidade: Nova Ponte	CEP: 38.160-000

Nº Amostra: 53478-1/2024.0 - P2 - 48.028096 -19.327306

Tipo de Amostra: Água Bruta	
Data Coleta: 01/07/2024 08:34	Data Recebimento: 01/07/2024 18:00
Condição do Tempo: Bom	Chuvas nas últimas 24h: Não
Tipo de Amostragem: Simples	Temperatura Ambiente (in situ): 22°C
Procedência da Amostra: Corrego	Natureza da Amostra: Bruta
Coordenadas: 48.028096 -19.327306	Coletor Responsável: Cleber Oliveira Silva

Resultados Analíticos

Demais Ensaios

Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Nitrato	< 0,200 mg/L N	0,200	0,070	0,01	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	03/07/2024
Nitrito	< 0,030 mg/L N	0,030	0,010	0,005	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	03/07/2024
Nitrogênio Amoniacal	< 0,20 mg/L	0,20	0,06	0,1	SMWW 4500 NH3 B F	09/07/2024
Fósforo Total	0,021 mg/L	0,010	0,003	0,01	POP 172.	09/07/2024
Oxigênio Dissolvido	5,75 mg/L	0,10	0,03	0,01	SMWW 4500 C	01/07/2024
Cálcio Total	3,46 mg/L	0,25	0,00	0,02	SMWW 3120 B	09/07/2024
Magnésio Total	0,52 mg/L	0,25	-	0,02	SMWW 3120 B	09/07/2024
Potássio Total	0,26 mg/L	0,25	-	0,02	SMWW 3120 B	09/07/2024
Condutividade Elétrica	8,30 µS/cm	Faixa 0,3 µS/cm a 20 mS/cm	-	0,03	SMWW 2510 B	02/07/2024
DQO	< 20,00 mg/L	20,00	0,15	0,05	SMWW 5220 D	04/07/2024
Temperatura Amostra (in situ)	22,00 °C	1 - 120	-	-	SMWW 2550 B	01/07/2024
DBO	2,60 mg/L	2,00	0,60	0,02	SMWW 5210 B	02/07/2024
Óleos e Graxas	< 10,00 mg/L	10,00	0,20	0,9	SMWW 5520 D	03/07/2024
Turbidez	4,80 NTU	0,20	0,11	0,03	SMWW 2130 B	02/07/2024
Sólidos Suspensos Totais	< 10,00 mg/L	10,00	0,25	0,02	SMWW 2540 D	04/07/2024
Coliformes Termotolerantes	11 UFC/100 mL	1	-	2,18	SMWW 9220 D	02/07/2024
Clorofila a	1,335 µg/L	1,000	0,600	0,009	SMWW 10200 H	05/07/2024
2,4,6-Triclorofenol	< 0,100000 µg/L	0,100000	0,030000	0,004	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	08/07/2024
Benzidina	< 0,01000 µg/L	0,01000	0,00300	0,003	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	08/07/2024
Benzo(a)antraceno	< 0,01000 µg/L	0,01000	0,00300	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	08/07/2024

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.
O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

Demais Ensaios						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Benzo(a)pireno	< 0,01000 µg/L	0,01000	0,00300	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	08/07/2024
Benzo(b)fluoranteno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	08/07/2024
Benzo(k)fluoranteno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	08/07/2024
Criseno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,0002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	08/07/2024
Dibenzo(a,h)antraceno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,0002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	08/07/2024
Heptacloro Epóxido e Heptacloro	< 0,004000 µg/L	0,004000	0,001000	0,0002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	08/07/2024
Indeno(1,2,3-cd)pireno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,001	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	08/07/2024
Pentaclorofenol	< 0,100000 µg/L	0,100000	0,030000	0,02	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	08/07/2024
Surfactantes	< 0,05 mg/L	0,05	0,01	0,01	SMWW 5540 C	04/07/2024
Tetracloroeto de Carbono	< 1,000 µg/L	1,000	0,300	-	EPA 8260B:2006 Revisão 03	06/07/2024
Tetracloroeteno	< 1,000 µg/L	1,000	0,300	-	EPA 8260B:2006 Revisão 03	06/07/2024
Xilenos	< 2,000 µg/L	2,000	0,600	-	EPA 8260B:2006 Revisão 03	06/07/2024
pH de campo	7,11	Faixa 1 a 13	-	0,04	SMWW 4500 H+ B	01/07/2024

Legenda:

LQ: Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.

LD: Limite de Detecção do laboratório para o parâmetro.

SMWW: Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.

EPA: Environmental Protection Agency.

POP: Procedimento Operacional Padrão.

µS/cm: microsiemens por centímetro

NTU: Unidade Nefelométrica de Turbidez

UFC/100 mL: Unidade formadora de colônia

Os valores de LQ e LD estão na mesma unidade de medida dos resultados das análises.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.

Informações da Coleta:

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 4500 NH3 B F, POP 172., SMWW 4500 C, SMWW 3120 B, SMWW 2510 B, SMWW 5220 D, SMWW 2550 B, SMWW 5210 B, SMWW 5520 D, SMWW 2130 B, SMWW 2540 D, SMWW 9220 D, SMWW 10200 H, EPA 8270D:2014 Revisão 05., SMWW 5540 C, EPA 8260B:2006 Revisão 03, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

Laura Magalhães Patrício

Laura Magalhães Patrício
Responsável pela Publicação da Amostra



Aires Martins
Responsável Técnico da Amostra
CRQ 02404593

Revisado por: Ana Carolina Xavier.

Chave de Validação: 97364b492d964f6db1559c735c238973

Amostra: 932450 - P2 - 48.028096 -19.327306

Tipo da Amostra: Água Bruta

Coleta Nº: 7015/2024 - Material de Junho 2024 - As coletas serão entre Uberaba e Uberlândia

Proposta Comercial Nº: 2264/2024

Data da Coleta: 01/07/2024 08:34

Informações da Amostra

Tipo de Amostragem: Simples	Observações de Coleta: Sim
Condição do Tempo: Bom	Chuvas nas últimas 24h: Não
Natureza da Amostra: Bruta	Procedência da Amostra: Corrego
Temperatura Ambiente (in situ): 22	Coletor Responsável: Cleber Oliveira Silva
Coordenadas: 48.028096 -19.327306	Observação Analista: Não
Temperatura Amostra (in situ): 22	Procedência da Amostra (SST): 0
Característica do Ambiente (Fósforo Total Classe 02): Lótico	Procedência da Amostra (Turbidez): Não se aplica
pH: 7.11	
Latitude: -19.2687907	Longitude: -47.9293014

Observações da Coleta

O,D 5,75

Imagem referente a Coleta

Assinatura do Responsável pelo Acompanhamento da Coleta



Rosana resende

Data de Publicação: 10/07/2024 01:47

Identificação Conta

Cliente: Aroeira Serviços de Engenharia e Apoio Administrativo Eireli	CNPJ/CPF: 31.579.328/0001-38
Contato: Rosana Resende	Telefone: (34) 9 9892-0715
Endereço: Rua 17 de Dezembro, nº 560 - Centro	E-mail: engenheira.rosana@outlook.com
Cidade: Nova Ponte	CEP: 38.160-000

Nº Amostra: 53479-1/2024.0 - P1- 48.022622 -19.327623

Tipo de Amostra: Água Bruta	
Data Coleta: 01/07/2024 08:21	Data Recebimento: 01/07/2024 18:00
Tipo de Amostragem: Simples	Condição do Tempo: Bom
Chuvas nas últimas 24h: Não	Natureza da Amostra: Bruta
Procedência da Amostra: Corrego	Temperatura Ambiente (in situ): 22°C
Coletor Responsável: Cleber Oliveira Silva	Coordenadas: 48.022622 -19.327623

Resultados Analíticos

Demais Ensaios

Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Nitrato	< 0,200 mg/L N	0,200	0,070	0,01	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	03/07/2024
Nitrito	< 0,030 mg/L N	0,030	0,010	0,005	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	03/07/2024
Nitrogênio Amoniacal	< 0,20 mg/L	0,20	0,06	0,1	SMWW 4500 NH3 B F	09/07/2024
Fósforo Total	0,020 mg/L	0,010	0,003	0,01	POP 172.	09/07/2024
Oxigênio Dissolvido	5,66 mg/L	0,10	0,03	0,01	SMWW 4500 C	01/07/2024
Cálcio Total	3,13 mg/L	0,25	0,00	0,02	SMWW 3120 B	09/07/2024
Magnésio Total	0,47 mg/L	0,25	-	0,02	SMWW 3120 B	09/07/2024
Potássio Total	< 0,25 mg/L	0,25	-	0,02	SMWW 3120 B	09/07/2024
Condutividade Elétrica	8,73 µS/cm	Faixa 0,3 µS/cm a 20 mS/cm	-	0,03	SMWW 2510 B	02/07/2024
DQO	< 20,00 mg/L	20,00	0,15	0,05	SMWW 5220 D	04/07/2024
Temperatura Amostra (in situ)	21,00 °C	1 - 120	-	-	SMWW 2550 B	01/07/2024
DBO	2,20 mg/L	2,00	0,60	0,02	SMWW 5210 B	02/07/2024
Óleos e Graxas	< 10,00 mg/L	10,00	0,20	0,9	SMWW 5520 D	03/07/2024
Turbidez	5,11 NTU	0,20	0,11	0,03	SMWW 2130 B	02/07/2024
Sólidos Suspensos Totais	< 10,00 mg/L	10,00	0,25	0,02	SMWW 2540 D	04/07/2024
Coliformes Termotolerantes	11 UFC/100 mL	1	-	2,18	SMWW 9220 D	02/07/2024
Clorofila a	< 1,000 µg/L	1,000	0,600	0,009	SMWW 10200 H	05/07/2024
2,4,6-Triclorofenol	< 0,100000 µg/L	0,100000	0,030000	0,004	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	08/07/2024
Benzidina	< 0,01000 µg/L	0,01000	0,00300	0,003	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	08/07/2024
Benzo(a)antraceno	< 0,01000 µg/L	0,01000	0,00300	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	08/07/2024

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.
O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

Demais Ensaios						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Benzo(a)pireno	< 0,01000 µg/L	0,01000	0,00300	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	08/07/2024
Benzo(b)fluoranteno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	08/07/2024
Benzo(k)fluoranteno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	08/07/2024
Criseno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,0002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	08/07/2024
Dibenzo(a,h)antraceno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,0002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	08/07/2024
Heptacloro Epóxido e Heptacloro	< 0,004000 µg/L	0,004000	0,001000	0,0002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	08/07/2024
Indeno(1,2,3-cd)pireno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,001	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	08/07/2024
Pentaclorofenol	< 0,100000 µg/L	0,100000	0,030000	0,02	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	08/07/2024
Surfactantes	< 0,05 mg/L	0,05	0,01	0,01	SMWW 5540 C	04/07/2024
Tetracloroeto de Carbono	< 1,000 µg/L	1,000	0,300	-	EPA 8260B:2006 Revisão 03	07/07/2024
Tetracloroeteno	< 1,000 µg/L	1,000	0,300	-	EPA 8260B:2006 Revisão 03	07/07/2024
Xilenos	< 2,000 µg/L	2,000	0,600	-	EPA 8260B:2006 Revisão 03	07/07/2024
pH de campo	7,24	Faixa 1 a 13	-	0,04	SMWW 4500 H+ B	01/07/2024

Legenda:

LQ: Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.

LD: Limite de Detecção do laboratório para o parâmetro.

SMWW: Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.

EPA: Environmental Protection Agency.

POP: Procedimento Operacional Padrão.

µS/cm: microsiemens por centímetro

NTU: Unidade Nefelométrica de Turbidez

UFC/100 mL: Unidade formadora de colônia

Os valores de LQ e LD estão na mesma unidade de medida dos resultados das análises.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.

Informações da Coleta:

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 4500 NH3 B F, POP 172., SMWW 4500 C, SMWW 3120 B, SMWW 2510 B, SMWW 5220 D, SMWW 2550 B, SMWW 5210 B, SMWW 5520 D, SMWW 2130 B, SMWW 2540 D, SMWW 9220 D, SMWW 10200 H, EPA 8270D:2014 Revisão 05., SMWW 5540 C, EPA 8260B:2006 Revisão 03, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

Laura Magalhães Patrício

Laura Magalhães Patrício
Responsável pela Publicação da Amostra



Aires Martins
Responsável Técnico da Amostra
CRQ 02404593

Revisado por: Ana Carolina Xavier.

Chave de Validação: 199f0822ec09492192ed0534ae0bf6b8

Data de Publicação: 10/07/2024 01:47

Identificação Conta

Cliente: Aroeira Serviços de Engenharia e Apoio Administrativo Eireli	CNPJ/CPF: 31.579.328/0001-38
Contato: Rosana Resende	Telefone: (34) 9 9892-0715
Endereço: Rua 17 de Dezembro, nº 560 - Centro	E-mail: engenheira.rosana@outlook.com
Cidade: Nova Ponte	CEP: 38.160-000

Nº Amostra: 53479-1/2024.0 - P1- 48.022622 -19.327623

Tipo de Amostra: Água Bruta	
Data Coleta: 01/07/2024 08:21	Data Recebimento: 01/07/2024 18:00
Tipo de Amostragem: Simples	Condição do Tempo: Bom
Chuvvas nas últimas 24h: Não	Natureza da Amostra: Bruta
Procedência da Amostra: Corrego	Temperatura Ambiente (in situ): 22°C
Coletor Responsável: Cleber Oliveira Silva	Coordenadas: 48.022622 -19.327623

Resultados Analíticos

Demais Ensaio

Análise	Resultado	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Nitrato	< 0,200 mg/L N	0,200	0,01	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	03/07/2024
Nitrito	< 0,030 mg/L N	0,030	0,005	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	03/07/2024
Nitrogênio Amoniacal	< 0,20 mg/L	0,20	0,1	SMWW 4500 NH3 B F	09/07/2024
Fósforo Total	0,020 mg/L	0,010	0,01	POP 172.	09/07/2024
Oxigênio Dissolvido	5,66 mg/L	0,10	0,01	SMWW 4500 C	01/07/2024
Cálcio Total	3,13 mg/L	0,25	0,02	SMWW 3120 B	09/07/2024
Magnésio Total	0,47 mg/L	0,25	0,02	SMWW 3120 B	09/07/2024
Potássio Total	< 0,25 mg/L	0,25	0,02	SMWW 3120 B	09/07/2024
Condutividade Elétrica	8,73 µS/cm	Faixa 0,3 µS/cm a 20 mS/cm	0,03	SMWW 2510 B	02/07/2024
DQO	< 20,00 mg/L	20,00	0,05	SMWW 5220 D	04/07/2024
Temperatura Amostra (in situ)	21,00 °C	1 - 120	-	SMWW 2550 B	01/07/2024
DBO	2,20 mg/L	2,00	0,02	SMWW 5210 B	02/07/2024
Óleos e Graxas	< 10,00 mg/L	10,00	0,9	SMWW 5520 D	03/07/2024
Turbidez	5,11 NTU	0,20	0,03	SMWW 2130 B	02/07/2024
Sólidos Suspensos Totais	< 10,00 mg/L	10,00	0,02	SMWW 2540 D	04/07/2024
Coliformes Termotolerantes	11 UFC/100 mL	1	2,18	SMWW 9220 D	02/07/2024
Clorofila a	< 1,000 µg/L	1,000	0,009	SMWW 10200 H	05/07/2024
2,4,6-Triclorofenol	< 0,100000 µg/L	0,100000	0,004	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	08/07/2024
Benzidina	< 0,01000 µg/L	0,01000	0,003	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	08/07/2024
Benzo(a)antraceno	< 0,01000 µg/L	0,01000	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	08/07/2024
Benzo(a)pireno	< 0,01000 µg/L	0,01000	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	08/07/2024

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.
O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

Demais Ensaio					
Análise	Resultado	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Benzo(b)fluoranteno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	08/07/2024
Benzo(k)fluoranteno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	08/07/2024
Criseno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	08/07/2024
Dibenzo(a,h)antraceno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	08/07/2024
Heptacloro Epóxido e Heptacloro	< 0,004000 µg/L	0,004000	0,0002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	08/07/2024
Indeno(1,2,3-cd)pireno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,001	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	08/07/2024
Pentaclorofenol	< 0,100000 µg/L	0,100000	0,02	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	08/07/2024
Surfactantes	< 0,05 mg/L	0,05	0,01	SMWW 5540 C	04/07/2024
Tetracloroeto de Carbono	< 1,000 µg/L	1,000	-	EPA 8260B:2006 Revisão 03	07/07/2024
Tetracloroeteno	< 1,000 µg/L	1,000	-	EPA 8260B:2006 Revisão 03	07/07/2024
Xilenos	< 2,000 µg/L	2,000	-	EPA 8260B:2006 Revisão 03	07/07/2024
pH de campo	7,24	Faixa 1 a 13	0,04	SMWW 4500 H+ B	01/07/2024

Legenda:**LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**LD:** Limite de Detecção do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.**EPA:** Environmental Protection Agency.**POP:** Procedimento Operacional Padrão.**µS/cm:** microsiemens por centímetro**NTU:** Unidade Nefelométrica de Turbidez**UFC/100 mL:** Unidade formadora de colônia

Os valores de LQ e LD estão na mesma unidade de medida dos resultados das análises.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

Informações da Coleta:

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, 5000.

PIG UDIA e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Laura Magalhães Patrício**
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**
Responsável Técnico da Amostra
CRQ 02404593

Revisado por: Ana Carolina Xavier.

Chave de Validação: d119f56f060944199704eb68a4c32edf

Data de Publicação: 10/07/2024 01:47

Identificação Conta

Cliente: Aroeira Serviços de Engenharia e Apoio Administrativo Eireli	CNPJ/CPF: 31.579.328/0001-38
Contato: Rosana Resende	Telefone: (34) 9 9892-0715
Endereço: Rua 17 de Dezembro, nº 560 - Centro	E-mail: engenheira.rosana@outlook.com
Cidade: Nova Ponte	CEP: 38.160-000

Nº Amostra: 53479-1/2024.0 - P1- 48.022622 -19.327623

Tipo de Amostra: Água Bruta	
Data Coleta: 01/07/2024 08:21	Data Recebimento: 01/07/2024 18:00
Condição do Tempo: Bom	Chuvras nas últimas 24h: Não
Tipo de Amostragem: Simples	Temperatura Ambiente (in situ): 22°C
Procedência da Amostra: Corrego	Natureza da Amostra: Bruta
Coordenadas: 48.022622 -19.327623	Coletor Responsável: Cleber Oliveira Silva

Resultados Analíticos

Demais Ensaios

Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Nitrato	< 0,200 mg/L N	0,200	0,070	0,01	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	03/07/2024
Nitrito	< 0,030 mg/L N	0,030	0,010	0,005	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	03/07/2024
Nitrogênio Amoniacal	< 0,20 mg/L	0,20	0,06	0,1	SMWW 4500 NH3 B F	09/07/2024
Fósforo Total	0,020 mg/L	0,010	0,003	0,01	POP 172.	09/07/2024
Oxigênio Dissolvido	5,66 mg/L	0,10	0,03	0,01	SMWW 4500 C	01/07/2024
Cálcio Total	3,13 mg/L	0,25	0,00	0,02	SMWW 3120 B	09/07/2024
Magnésio Total	0,47 mg/L	0,25	-	0,02	SMWW 3120 B	09/07/2024
Potássio Total	< 0,25 mg/L	0,25	-	0,02	SMWW 3120 B	09/07/2024
Condutividade Elétrica	8,73 µS/cm	Faixa 0,3 µS/cm a 20 mS/cm	-	0,03	SMWW 2510 B	02/07/2024
DQO	< 20,00 mg/L	20,00	0,15	0,05	SMWW 5220 D	04/07/2024
Temperatura Amostra (in situ)	21,00 °C	1 - 120	-	-	SMWW 2550 B	01/07/2024
DBO	2,20 mg/L	2,00	0,60	0,02	SMWW 5210 B	02/07/2024
Óleos e Graxas	< 10,00 mg/L	10,00	0,20	0,9	SMWW 5520 D	03/07/2024
Turbidez	5,11 NTU	0,20	0,11	0,03	SMWW 2130 B	02/07/2024
Sólidos Suspensos Totais	< 10,00 mg/L	10,00	0,25	0,02	SMWW 2540 D	04/07/2024
Coliformes Termotolerantes	11 UFC/100 mL	1	-	2,18	SMWW 9220 D	02/07/2024
Clorofila a	< 1,000 µg/L	1,000	0,600	0,009	SMWW 10200 H	05/07/2024
2,4,6-Triclorofenol	< 0,100000 µg/L	0,100000	0,030000	0,004	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	08/07/2024
Benzidina	< 0,01000 µg/L	0,01000	0,00300	0,003	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	08/07/2024
Benzo(a)antraceno	< 0,01000 µg/L	0,01000	0,00300	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	08/07/2024

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.
O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

Demais Ensaios						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Benzo(a)pireno	< 0,01000 µg/L	0,01000	0,00300	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	08/07/2024
Benzo(b)fluoranteno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	08/07/2024
Benzo(k)fluoranteno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	08/07/2024
Criseno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,0002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	08/07/2024
Dibenzo(a,h)antraceno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,0002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	08/07/2024
Heptacloro Epóxido e Heptacloro	< 0,004000 µg/L	0,004000	0,001000	0,0002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	08/07/2024
Indeno(1,2,3-cd)pireno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,001	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	08/07/2024
Pentaclorofenol	< 0,100000 µg/L	0,100000	0,030000	0,02	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	08/07/2024
Surfactantes	< 0,05 mg/L	0,05	0,01	0,01	SMWW 5540 C	04/07/2024
Tetracloroeto de Carbono	< 1,000 µg/L	1,000	0,300	-	EPA 8260B:2006 Revisão 03	07/07/2024
Tetracloroeteno	< 1,000 µg/L	1,000	0,300	-	EPA 8260B:2006 Revisão 03	07/07/2024
Xilenos	< 2,000 µg/L	2,000	0,600	-	EPA 8260B:2006 Revisão 03	07/07/2024
pH de campo	7,24	Faixa 1 a 13	-	0,04	SMWW 4500 H+ B	01/07/2024

Legenda:

LQ: Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.

LD: Limite de Detecção do laboratório para o parâmetro.

SMWW: Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.

EPA: Environmental Protection Agency.

POP: Procedimento Operacional Padrão.

µS/cm: microsiemens por centímetro

NTU: Unidade Nefelométrica de Turbidez

UFC/100 mL: Unidade formadora de colônia

Os valores de LQ e LD estão na mesma unidade de medida dos resultados das análises.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.

Informações da Coleta:

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 4500 NH3 B F, POP 172., SMWW 4500 C, SMWW 3120 B, SMWW 2510 B, SMWW 5220 D, SMWW 2550 B, SMWW 5210 B, SMWW 5520 D, SMWW 2130 B, SMWW 2540 D, SMWW 9220 D, SMWW 10200 H, EPA 8270D:2014 Revisão 05., SMWW 5540 C, EPA 8260B:2006 Revisão 03, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

Laura Magalhães Patrício

Laura Magalhães Patrício
Responsável pela Publicação da Amostra



Aires Martins
Responsável Técnico da Amostra
CRQ 02404593

Revisado por: Ana Carolina Xavier.

Chave de Validação: 3c4c2836370d40778e3cc35a985f0c81

Amostra: 932449 - P1- 48.022622 -19.327623

Tipo da Amostra: Água Bruta

Coleta Nº: 7015/2024 - Material de Junho 2024 - As coletas serão entre Uberaba e Uberlândia

Proposta Comercial Nº: 2264/2024

Data da Coleta: 01/07/2024 08:21

Informações da Amostra

Tipo de Amostragem: Simples	Observações de Coleta: Sim
Condição do Tempo: Bom	Chuvas nas últimas 24h: Não
Natureza da Amostra: Bruta	Procedência da Amostra: Corrego
Temperatura Ambiente (in situ): 22	Coletor Responsável: Cleber Oliveira Silva
Coordenadas: 48.022622 -19.327623	Observação Analista: Não
Temperatura Amostra (in situ): 21	Procedência da Amostra (SST): 0
Característica do Ambiente (Fósforo Total Classe 02): Lêntico	Procedência da Amostra (Turbidez): Não se aplica
pH: 7.24	
Latitude: -19.2687907	Longitude: -47.9293014

Observações da Coleta

O.D 5,66

Imagem referente a Coleta

Assinatura do Responsável pelo Acompanhamento da Coleta



Rosana resende

Data de Publicação: 10/07/2024 01:47

Identificação Conta

Cliente: Aroeira Serviços de Engenharia e Apoio Administrativo Eireli	CNPJ/CPF: 31.579.328/0001-38
Contato: Rosana Resende	Telefone: (34) 9 9892-0715
Endereço: Rua 17 de Dezembro, nº 560 - Centro	E-mail: engenheira.rosana@outlook.com
Cidade: Nova Ponte	CEP: 38.160-000

Nº Amostra: 53619-1/2024.0 - P8 - 47.982382 -19.196972

Tipo de Amostra: Água Bruta	
Data Coleta: 01/07/2024 12:10	Data Recebimento: 01/07/2024 18:00
Tipo de Amostragem: Simples	Condição do Tempo: Bom
Chuvvas nas últimas 24h: Não	Natureza da Amostra: Bruta
Procedência da Amostra: Corrego	Temperatura Ambiente (in situ): 25°C
Coletor Responsável: Cleber Oliveira Silva	Coordenadas: 47.982382 -19.196972

Resultados Analíticos

Demais Ensaios

Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Nitrato	< 0,200 mg/L N	0,200	0,070	0,01	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	03/07/2024
Nitrito	< 0,030 mg/L N	0,030	0,010	0,005	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	03/07/2024
Nitrogênio Amoniacal	< 0,20 mg/L	0,20	0,06	0,1	SMWW 4500 NH3 B F	09/07/2024
Fósforo Total	< 0,010 mg/L	0,010	0,003	0,01	POP 172.	09/07/2024
Oxigênio Dissolvido	5,99 mg/L	0,10	0,03	0,01	SMWW 4500 C	01/07/2024
Cálcio Total	2,91 mg/L	0,25	0,00	0,02	SMWW 3120 B	09/07/2024
Magnésio Total	0,46 mg/L	0,25	-	0,02	SMWW 3120 B	09/07/2024
Potássio Total	< 0,25 mg/L	0,25	-	0,02	SMWW 3120 B	09/07/2024
Condutividade Elétrica	7,47 µS/cm	Faixa 0,3 µS/cm a 20 mS/cm	-	0,03	SMWW 2510 B	02/07/2024
DQO	< 20,00 mg/L	20,00	0,15	0,05	SMWW 5220 D	04/07/2024
Temperatura Amostra (in situ)	22,00 °C	1 - 120	-	-	SMWW 2550 B	01/07/2024
DBO	2,01 mg/L	2,00	0,60	0,02	SMWW 5210 B	02/07/2024
Óleos e Graxas	< 10,00 mg/L	10,00	0,20	0,9	SMWW 5520 D	03/07/2024
Turbidez	2,61 NTU	0,20	0,11	0,03	SMWW 2130 B	02/07/2024
Sólidos Suspensos Totais	< 10,00 mg/L	10,00	0,25	0,02	SMWW 2540 D	04/07/2024
Coliformes Termotolerantes	96 UFC/100 mL	1	-	2,18	SMWW 9220 D	02/07/2024
Clorofila a	< 1,000 µg/L	1,000	0,600	0,009	SMWW 10200 H	05/07/2024
2,4,6-Triclorofenol	< 0,100000 µg/L	0,100000	0,030000	0,004	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Benzidina	< 0,01000 µg/L	0,01000	0,00300	0,003	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Benzo(a)antraceno	< 0,01000 µg/L	0,01000	0,00300	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.
O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

Demais Ensaiois						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Benzo(a)pireno	< 0,01000 µg/L	0,01000	0,00300	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Benzo(b)fluoranteno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Benzo(k)fluoranteno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Criseno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,0002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Dibenzo(a,h)antraceno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,0002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Heptacloro Epóxido e Heptacloro	< 0,004000 µg/L	0,004000	0,001000	0,0002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Indeno(1,2,3-cd)pireno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,001	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Pentaclorofenol	< 0,100000 µg/L	0,100000	0,030000	0,02	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Surfactantes	< 0,05 mg/L	0,05	0,01	0,01	SMWW 5540 C	04/07/2024
Tetracloroeto de Carbono	< 1,000 µg/L	1,000	0,300	-	EPA 8260B:2006 Revisão 03	06/07/2024
Tetracloroeteno	< 1,000 µg/L	1,000	0,300	-	EPA 8260B:2006 Revisão 03	06/07/2024
Xilenos	< 2,000 µg/L	2,000	0,600	-	EPA 8260B:2006 Revisão 03	06/07/2024
pH de campo	7,17	Faixa 1 a 13	-	0,04	SMWW 4500 H+ B	01/07/2024

Legenda:

LQ: Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.

LD: Limite de Detecção do laboratório para o parâmetro.

SMWW: Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.

EPA: Environmental Protection Agency.

POP: Procedimento Operacional Padrão.

µS/cm: microsiemens por centímetro

NTU: Unidade Nefelométrica de Turbidez

UFC/100 mL: Unidade formadora de colônia

Os valores de LQ e LD estão na mesma unidade de medida dos resultados das análises.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.

Informações da Coleta:

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 4500 NH3 B F, POP 172., SMWW 4500 C, SMWW 3120 B, SMWW 2510 B, SMWW 5220 D, SMWW 2550 B, SMWW 5210 B, SMWW 5520 D, SMWW 2130 B, SMWW 2540 D, SMWW 9220 D, SMWW 10200 H, EPA 8270D:2014 Revisão 05., SMWW 5540 C, EPA 8260B:2006 Revisão 03, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

Laura Magalhães Patrício

Laura Magalhães Patrício
Responsável pela Publicação da Amostra



Aires Martins
Responsável Técnico da Amostra
CRQ 02404593

Revisado por: Ana Carolina Xavier.

Chave de Validação: ed8b07294bd7451eab3c95908fb0ff7a

Data de Publicação: 10/07/2024 01:47

Identificação Conta	
Cliente: Aroeira Serviços de Engenharia e Apoio Administrativo Eireli	CNPJ/CPF: 31.579.328/0001-38
Contato: Rosana Resende	Telefone: (34) 9 9892-0715
Endereço: Rua 17 de Dezembro, nº 560 - Centro	E-mail: engenheira.rosana@outlook.com
Cidade: Nova Ponte	CEP: 38.160-000

Nº Amostra: 53619-1/2024.0 - P8 - 47.982382 -19.196972	
Tipo de Amostra: Água Bruta	
Data Coleta: 01/07/2024 12:10	Data Recebimento: 01/07/2024 18:00
Tipo de Amostragem: Simples	Condição do Tempo: Bom
Chuvvas nas últimas 24h: Não	Natureza da Amostra: Bruta
Procedência da Amostra: Corrego	Temperatura Ambiente (in situ): 25°C
Coletor Responsável: Cleber Oliveira Silva	Coordenadas: 47.982382 -19.196972

Resultados Analíticos

Demais Ensaio					
Análise	Resultado	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Nitrato	< 0,200 mg/L N	0,200	0,01	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	03/07/2024
Nitrito	< 0,030 mg/L N	0,030	0,005	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	03/07/2024
Nitrogênio Amoniacal	< 0,20 mg/L	0,20	0,1	SMWW 4500 NH3 B F	09/07/2024
Fósforo Total	< 0,010 mg/L	0,010	0,01	POP 172.	09/07/2024
Oxigênio Dissolvido	5,99 mg/L	0,10	0,01	SMWW 4500 C	01/07/2024
Cálcio Total	2,91 mg/L	0,25	0,02	SMWW 3120 B	09/07/2024
Magnésio Total	0,46 mg/L	0,25	0,02	SMWW 3120 B	09/07/2024
Potássio Total	< 0,25 mg/L	0,25	0,02	SMWW 3120 B	09/07/2024
Condutividade Elétrica	7,47 µS/cm	Faixa 0,3 µS/cm a 20 mS/cm	0,03	SMWW 2510 B	02/07/2024
DQO	< 20,00 mg/L	20,00	0,05	SMWW 5220 D	04/07/2024
Temperatura Amostra (in situ)	22,00 °C	1 - 120	-	SMWW 2550 B	01/07/2024
DBO	2,01 mg/L	2,00	0,02	SMWW 5210 B	02/07/2024
Óleos e Graxas	< 10,00 mg/L	10,00	0,9	SMWW 5520 D	03/07/2024
Turbidez	2,61 NTU	0,20	0,03	SMWW 2130 B	02/07/2024
Sólidos Suspensos Totais	< 10,00 mg/L	10,00	0,02	SMWW 2540 D	04/07/2024
Coliformes Termotolerantes	96 UFC/100 mL	1	2,18	SMWW 9220 D	02/07/2024
Clorofila a	< 1,000 µg/L	1,000	0,009	SMWW 10200 H	05/07/2024
2,4,6-Triclorofenol	< 0,100000 µg/L	0,100000	0,004	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Benzidina	< 0,01000 µg/L	0,01000	0,003	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Benzo(a)antraceno	< 0,01000 µg/L	0,01000	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Benzo(a)pireno	< 0,01000 µg/L	0,01000	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.
O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

Demais Ensaio					
Análise	Resultado	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Benzo(b)fluoranteno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Benzo(k)fluoranteno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Criseno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Dibenzo(a,h)antraceno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Heptacloro Epóxido e Heptacloro	< 0,004000 µg/L	0,004000	0,0002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Indeno(1,2,3-cd)pireno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,001	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Pentaclorofenol	< 0,100000 µg/L	0,100000	0,02	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Surfactantes	< 0,05 mg/L	0,05	0,01	SMWW 5540 C	04/07/2024
Tetracloroeto de Carbono	< 1,000 µg/L	1,000	-	EPA 8260B:2006 Revisão 03	06/07/2024
Tetracloroeteno	< 1,000 µg/L	1,000	-	EPA 8260B:2006 Revisão 03	06/07/2024
Xilenos	< 2,000 µg/L	2,000	-	EPA 8260B:2006 Revisão 03	06/07/2024
pH de campo	7,17	Faixa 1 a 13	0,04	SMWW 4500 H+ B	01/07/2024

Legenda:**LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**LD:** Limite de Detecção do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.**EPA:** Environmental Protection Agency.**POP:** Procedimento Operacional Padrão.**µS/cm:** microsiemens por centímetro**NTU:** Unidade Nefelométrica de Turbidez**UFC/100 mL:** Unidade formadora de colônia

Os valores de LQ e LD estão na mesma unidade de medida dos resultados das análises.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

Informações da Coleta:

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, 5000.

PIG UDIA e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Laura Magalhães Patrício**
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**
Responsável Técnico da Amostra
CRQ 02404593

Revisado por: Ana Carolina Xavier.

Chave de Validação: ac845e6f56b94e1985ad9217b38db4a2

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.
O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

Data de Publicação: 10/07/2024 01:47

Identificação Conta	
Cliente: Aroeira Serviços de Engenharia e Apoio Administrativo Eireli	CNPJ/CPF: 31.579.328/0001-38
Contato: Rosana Resende	Telefone: (34) 9 9892-0715
Endereço: Rua 17 de Dezembro, nº 560 - Centro	E-mail: engenheira.rosana@outlook.com
Cidade: Nova Ponte	CEP: 38.160-000

Nº Amostra: 53619-1/2024.0 - P8 - 47.982382 -19.196972	
Tipo de Amostra: Água Bruta	
Data Coleta: 01/07/2024 12:10	Data Recebimento: 01/07/2024 18:00
Condição do Tempo: Bom	Chuvras nas últimas 24h: Não
Tipo de Amostragem: Simples	Temperatura Ambiente (in situ): 25°C
Procedência da Amostra: Corrego	Natureza da Amostra: Bruta
Coordenadas: 47.982382 -19.196972	Coletor Responsável: Cleber Oliveira Silva

Resultados Analíticos

Demais Ensaios						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Nitrato	< 0,200 mg/L N	0,200	0,070	0,01	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	03/07/2024
Nitrito	< 0,030 mg/L N	0,030	0,010	0,005	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	03/07/2024
Nitrogênio Amoniacal	< 0,20 mg/L	0,20	0,06	0,1	SMWW 4500 NH3 B F	09/07/2024
Fósforo Total	< 0,010 mg/L	0,010	0,003	0,01	POP 172.	09/07/2024
Oxigênio Dissolvido	5,99 mg/L	0,10	0,03	0,01	SMWW 4500 C	01/07/2024
Cálcio Total	2,91 mg/L	0,25	0,00	0,02	SMWW 3120 B	09/07/2024
Magnésio Total	0,46 mg/L	0,25	-	0,02	SMWW 3120 B	09/07/2024
Potássio Total	< 0,25 mg/L	0,25	-	0,02	SMWW 3120 B	09/07/2024
Condutividade Elétrica	7,47 µS/cm	Faixa 0,3 µS/cm a 20 mS/cm	-	0,03	SMWW 2510 B	02/07/2024
DQO	< 20,00 mg/L	20,00	0,15	0,05	SMWW 5220 D	04/07/2024
Temperatura Amostra (in situ)	22,00 °C	1 - 120	-	-	SMWW 2550 B	01/07/2024
DBO	2,01 mg/L	2,00	0,60	0,02	SMWW 5210 B	02/07/2024
Óleos e Graxas	< 10,00 mg/L	10,00	0,20	0,9	SMWW 5520 D	03/07/2024
Turbidez	2,61 NTU	0,20	0,11	0,03	SMWW 2130 B	02/07/2024
Sólidos Suspensos Totais	< 10,00 mg/L	10,00	0,25	0,02	SMWW 2540 D	04/07/2024
Coliformes Termotolerantes	96 UFC/100 mL	1	-	2,18	SMWW 9220 D	02/07/2024
Clorofila a	< 1,000 µg/L	1,000	0,600	0,009	SMWW 10200 H	05/07/2024
2,4,6-Triclorofenol	< 0,100000 µg/L	0,100000	0,030000	0,004	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Benzidina	< 0,01000 µg/L	0,01000	0,00300	0,003	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Benzo(a)antraceno	< 0,01000 µg/L	0,01000	0,00300	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.
O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

Demais Ensaio						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Benzo(a)pireno	< 0,01000 µg/L	0,01000	0,00300	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Benzo(b)fluoranteno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Benzo(k)fluoranteno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Criseno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,0002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Dibenzo(a,h)antraceno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,0002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Heptacloro Epóxido e Heptacloro	< 0,004000 µg/L	0,004000	0,001000	0,0002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Indeno(1,2,3-cd)pireno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,001	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Pentaclorofenol	< 0,100000 µg/L	0,100000	0,030000	0,02	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Surfactantes	< 0,05 mg/L	0,05	0,01	0,01	SMWW 5540 C	04/07/2024
Tetracloroeto de Carbono	< 1,000 µg/L	1,000	0,300	-	EPA 8260B:2006 Revisão 03	06/07/2024
Tetracloroeteno	< 1,000 µg/L	1,000	0,300	-	EPA 8260B:2006 Revisão 03	06/07/2024
Xilenos	< 2,000 µg/L	2,000	0,600	-	EPA 8260B:2006 Revisão 03	06/07/2024
pH de campo	7,17	Faixa 1 a 13	-	0,04	SMWW 4500 H+ B	01/07/2024

Legenda:

LQ: Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.

LD: Limite de Detecção do laboratório para o parâmetro.

SMWW: Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.

EPA: Environmental Protection Agency.

POP: Procedimento Operacional Padrão.

µS/cm: microsiemens por centímetro

NTU: Unidade Nefelométrica de Turbidez

UFC/100 mL: Unidade formadora de colônia

Os valores de LQ e LD estão na mesma unidade de medida dos resultados das análises.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.

Informações da Coleta:

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 4500 NH3 B F, POP 172., SMWW 4500 C, SMWW 3120 B, SMWW 2510 B, SMWW 5220 D, SMWW 2550 B, SMWW 5210 B, SMWW 5520 D, SMWW 2130 B, SMWW 2540 D, SMWW 9220 D, SMWW 10200 H, EPA 8270D:2014 Revisão 05., SMWW 5540 C, EPA 8260B:2006 Revisão 03, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

Laura Magalhães Patrício

Laura Magalhães Patrício
Responsável pela Publicação da Amostra



Aires Martins
Responsável Técnico da Amostra
CRQ 02404593

Revisado por: Ana Carolina Xavier.

Chave de Validação: cf3e949d640348dc9110bc9f52318e26

Amostra: 932456 - P8 - 47.982382 -19.196972

Tipo da Amostra: Água Bruta

Coleta Nº: 7015/2024 - Material de Junho 2024 - As coletas serão entre Uberaba e Uberlândia

Proposta Comercial Nº: 2264/2024

Data da Coleta: 01/07/2024 12:10

Informações da Amostra

Tipo de Amostragem: Simples	Observações de Coleta: Sim
Condição do Tempo: Bom	Chuvas nas últimas 24h: Não
Natureza da Amostra: Bruta	Procedência da Amostra: Corrego
Temperatura Ambiente (in situ): 25	Coletor Responsável: Cleber Oliveira Silva
Coordenadas: 47.982382 -19.196972	Observação Analista: Não
Temperatura Amostra (in situ): 22	Procedência da Amostra (SST): 0
Característica do Ambiente (Fósforo Total Classe 02): Lêntico	Procedência da Amostra (Turbidez): Não se aplica
pH: 7.17	
Latitude: -18.919568	Longitude: -48.209911

Observações da Coleta

O,D 5,99

Imagem referente a Coleta

Assinatura do Responsável pelo Acompanhamento da Coleta



Rosana resende

Data de Publicação: 10/07/2024 01:47

Identificação Conta

Cliente: Aroeira Serviços de Engenharia e Apoio Administrativo Eireli	CNPJ/CPF: 31.579.328/0001-38
Contato: Rosana Resende	Telefone: (34) 9 9892-0715
Endereço: Rua 17 de Dezembro, nº 560 - Centro	E-mail: engenheira.rosana@outlook.com
Cidade: Nova Ponte	CEP: 38.160-000

Nº Amostra: 53620-1/2024.0 - P7 - 47.95739 -19.22503

Tipo de Amostra: Água Bruta	
Data Coleta: 01/07/2024 11:20	Data Recebimento: 01/07/2024 18:00
Condição do Tempo: Bom	Chuvas nas últimas 24h: Não
Tipo de Amostragem: Simples	Temperatura Ambiente (in situ): 25°C
Procedência da Amostra: Corrego	Natureza da Amostra: Bruta
Coordenadas: 47.95739 -19.22503	Coletor Responsável: Cleber Oliveira Silva

Resultados Analíticos

Demais Ensaios

Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Nitrato	< 0,200 mg/L N	0,200	0,070	0,01	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	03/07/2024
Nitrito	< 0,030 mg/L N	0,030	0,010	0,005	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	03/07/2024
Nitrogênio Amoniacal	< 0,20 mg/L	0,20	0,06	0,1	SMWW 4500 NH3 B F	09/07/2024
Fósforo Total	< 0,010 mg/L	0,010	0,003	0,01	POP 172.	09/07/2024
Oxigênio Dissolvido	5,89 mg/L	0,10	0,03	0,01	SMWW 4500 C	01/07/2024
Cálcio Total	3,52 mg/L	0,25	0,00	0,02	SMWW 3120 B	09/07/2024
Magnésio Total	0,62 mg/L	0,25	-	0,02	SMWW 3120 B	09/07/2024
Potássio Total	0,27 mg/L	0,25	-	0,02	SMWW 3120 B	09/07/2024
Condutividade Elétrica	7,03 µS/cm	Faixa 0,3 µS/cm a 20 mS/cm	-	0,03	SMWW 2510 B	02/07/2024
DQO	< 20,00 mg/L	20,00	0,15	0,05	SMWW 5220 D	04/07/2024
Temperatura Amostra (in situ)	23,00 °C	1 - 120	-	-	SMWW 2550 B	01/07/2024
DBO	2,56 mg/L	2,00	0,60	0,02	SMWW 5210 B	02/07/2024
Óleos e Graxas	< 10,00 mg/L	10,00	0,20	0,9	SMWW 5520 D	03/07/2024
Turbidez	6,40 NTU	0,20	0,11	0,03	SMWW 2130 B	02/07/2024
Sólidos Suspensos Totais	< 10,00 mg/L	10,00	0,25	0,02	SMWW 2540 D	04/07/2024
Coliformes Termotolerantes	77 UFC/100 mL	1	-	2,18	SMWW 9220 D	02/07/2024
Clorofila a	< 1,000 µg/L	1,000	0,600	0,009	SMWW 10200 H	05/07/2024
2,4,6-Triclorofenol	< 0,100000 µg/L	0,100000	0,030000	0,004	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Benzidina	< 0,01000 µg/L	0,01000	0,00300	0,003	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Benzo(a)antraceno	< 0,01000 µg/L	0,01000	0,00300	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade. O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

Demais Ensaios						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Benzo(a)pireno	< 0,01000 µg/L	0,01000	0,00300	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Benzo(b)fluoranteno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Benzo(k)fluoranteno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Criseno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,0002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Dibenzo(a,h)antraceno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,0002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Heptacloro Epóxido e Heptacloro	< 0,004000 µg/L	0,004000	0,001000	0,0002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Indeno(1,2,3-cd)pireno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,001	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Pentaclorofenol	< 0,100000 µg/L	0,100000	0,030000	0,02	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Surfactantes	< 0,05 mg/L	0,05	0,01	0,01	SMWW 5540 C	04/07/2024
Tetracloroeto de Carbono	< 1,000 µg/L	1,000	0,300	-	EPA 8260B:2006 Revisão 03	06/07/2024
Tetracloroeteno	< 1,000 µg/L	1,000	0,300	-	EPA 8260B:2006 Revisão 03	06/07/2024
Xilenos	< 2,000 µg/L	2,000	0,600	-	EPA 8260B:2006 Revisão 03	06/07/2024
pH de campo	7,10	Faixa 1 a 13	-	0,04	SMWW 4500 H+ B	01/07/2024

Legenda:

LQ: Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.

LD: Limite de Detecção do laboratório para o parâmetro.

SMWW: Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.

EPA: Environmental Protection Agency.

POP: Procedimento Operacional Padrão.

µS/cm: microsiemens por centímetro

NTU: Unidade Nefelométrica de Turbidez

UFC/100 mL: Unidade formadora de colônia

Os valores de LQ e LD estão na mesma unidade de medida dos resultados das análises.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.

Informações da Coleta:

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 4500 NH3 B F, POP 172., SMWW 4500 C, SMWW 3120 B, SMWW 2510 B, SMWW 5220 D, SMWW 2550 B, SMWW 5210 B, SMWW 5520 D, SMWW 2130 B, SMWW 2540 D, SMWW 9220 D, SMWW 10200 H, EPA 8270D:2014 Revisão 05., SMWW 5540 C, EPA 8260B:2006 Revisão 03, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

Laura Magalhães Patrício

Laura Magalhães Patrício
Responsável pela Publicação da Amostra



Aires Martins
Responsável Técnico da Amostra
CRQ 02404593

Revisado por: Ana Carolina Xavier.

Chave de Validação: e05681fd2e3f46a08ed3756179b3b3f4

Amostra: 932455 - P7 - 47.95739 -19.22503

Tipo da Amostra: Água Bruta

Coleta Nº: 7015/2024 - Material de Junho 2024 - As coletas serão entre Uberaba e Uberlândia

Proposta Comercial Nº: 2264/2024

Data da Coleta: 01/07/2024 11:20

Informações da Amostra

Tipo de Amostragem: Simples	Observações de Coleta: Sim
Condição do Tempo: Bom	Chuvas nas últimas 24h: Não
Natureza da Amostra: Bruta	Procedência da Amostra: Corrego
Temperatura Ambiente (in situ): 25	Coletor Responsável: Cleber Oliveira Silva
Coordenadas: 47.95739 -19.22503	Observação Analista: Não
Temperatura Amostra (in situ): 23	Procedência da Amostra (SST): 0
Característica do Ambiente (Fósforo Total Classe 02): Lótico	Procedência da Amostra (Turbidez): Não se aplica
pH: 7.1	
Latitude: -18.9195898	Longitude: -48.2098585

Observações da Coleta

O,D5,89

Imagem referente a Coleta

Assinatura do Responsável pelo Acompanhamento da Coleta



Rosana resende

Data de Publicação: 10/07/2024 01:47

Identificação Conta	
Cliente: Aroeira Serviços de Engenharia e Apoio Administrativo Eireli	CNPJ/CPF: 31.579.328/0001-38
Contato: Rosana Resende	Telefone: (34) 9 9892-0715
Endereço: Rua 17 de Dezembro, nº 560 - Centro	E-mail: engenheira.rosana@outlook.com
Cidade: Nova Ponte	CEP: 38.160-000

Nº Amostra: 53620-1/2024.0 - P7 - 47.95739 -19.22503	
Tipo de Amostra: Água Bruta	
Data Coleta: 01/07/2024 11:20	Data Recebimento: 01/07/2024 18:00
Tipo de Amostragem: Simples	Condição do Tempo: Bom
Chuvas nas últimas 24h: Não	Natureza da Amostra: Bruta
Procedência da Amostra: Corrego	Temperatura Ambiente (in situ): 25°C
Coletor Responsável: Cleber Oliveira Silva	Coordenadas: 47.95739 -19.22503

Resultados Analíticos

Demais Ensaio					
Análise	Resultado	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Nitrato	< 0,200 mg/L N	0,200	0,01	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	03/07/2024
Nitrito	< 0,030 mg/L N	0,030	0,005	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	03/07/2024
Nitrogênio Amoniacal	< 0,20 mg/L	0,20	0,1	SMWW 4500 NH3 B F	09/07/2024
Fósforo Total	< 0,010 mg/L	0,010	0,01	POP 172.	09/07/2024
Oxigênio Dissolvido	5,89 mg/L	0,10	0,01	SMWW 4500 C	01/07/2024
Cálcio Total	3,52 mg/L	0,25	0,02	SMWW 3120 B	09/07/2024
Magnésio Total	0,62 mg/L	0,25	0,02	SMWW 3120 B	09/07/2024
Potássio Total	0,27 mg/L	0,25	0,02	SMWW 3120 B	09/07/2024
Condutividade Elétrica	7,03 µS/cm	Faixa 0,3 µS/cm a 20 mS/cm	0,03	SMWW 2510 B	02/07/2024
DQO	< 20,00 mg/L	20,00	0,05	SMWW 5220 D	04/07/2024
Temperatura Amostra (in situ)	23,00 °C	1 - 120	-	SMWW 2550 B	01/07/2024
DBO	2,56 mg/L	2,00	0,02	SMWW 5210 B	02/07/2024
Óleos e Graxas	< 10,00 mg/L	10,00	0,9	SMWW 5520 D	03/07/2024
Turbidez	6,40 NTU	0,20	0,03	SMWW 2130 B	02/07/2024
Sólidos Suspensos Totais	< 10,00 mg/L	10,00	0,02	SMWW 2540 D	04/07/2024
Coliformes Termotolerantes	77 UFC/100 mL	1	2,18	SMWW 9220 D	02/07/2024
Clorofila a	< 1,000 µg/L	1,000	0,009	SMWW 10200 H	05/07/2024
2,4,6-Triclorofenol	< 0,100000 µg/L	0,100000	0,004	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Benzidina	< 0,01000 µg/L	0,01000	0,003	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Benzo(a)antraceno	< 0,01000 µg/L	0,01000	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Benzo(a)pireno	< 0,01000 µg/L	0,01000	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.
O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

Demais Ensaio					
Análise	Resultado	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Benzo(b)fluoranteno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Benzo(k)fluoranteno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Criseno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Dibenzo(a,h)antraceno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Heptacloro Epóxido e Heptacloro	< 0,004000 µg/L	0,004000	0,0002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Indeno(1,2,3-cd)pireno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,001	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Pentaclorofenol	< 0,100000 µg/L	0,100000	0,02	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Surfactantes	< 0,05 mg/L	0,05	0,01	SMWW 5540 C	04/07/2024
Tetracloroeto de Carbono	< 1,000 µg/L	1,000	-	EPA 8260B:2006 Revisão 03	06/07/2024
Tetracloroeteno	< 1,000 µg/L	1,000	-	EPA 8260B:2006 Revisão 03	06/07/2024
Xilenos	< 2,000 µg/L	2,000	-	EPA 8260B:2006 Revisão 03	06/07/2024
pH de campo	7,10	Faixa 1 a 13	0,04	SMWW 4500 H+ B	01/07/2024

Legenda:**LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**LD:** Limite de Detecção do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.**EPA:** Environmental Protection Agency.**POP:** Procedimento Operacional Padrão.**µS/cm:** microsiemens por centímetro**NTU:** Unidade Nefelométrica de Turbidez**UFC/100 mL:** Unidade formadora de colônia

Os valores de LQ e LD estão na mesma unidade de medida dos resultados das análises.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

Informações da Coleta:

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, 5000.

PIG UDIA e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Laura Magalhães Patrício**
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**
Responsável Técnico da Amostra
CRQ 02404593

Revisado por: Ana Carolina Xavier.

Chave de Validação: 56fb0e8a80074c3999be418bc6c58ce5

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.
O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

Data de Publicação: 10/07/2024 01:47

Identificação Conta

Cliente: Aroeira Serviços de Engenharia e Apoio Administrativo Eireli	CNPJ/CPF: 31.579.328/0001-38
Contato: Rosana Resende	Telefone: (34) 9 9892-0715
Endereço: Rua 17 de Dezembro, nº 560 - Centro	E-mail: engenheira.rosana@outlook.com
Cidade: Nova Ponte	CEP: 38.160-000

Nº Amostra: 53620-1/2024.0 - P7 - 47.95739 -19.22503

Tipo de Amostra: Água Bruta	
Data Coleta: 01/07/2024 11:20	Data Recebimento: 01/07/2024 18:00
Tipo de Amostragem: Simples	Condição do Tempo: Bom
Chuvas nas últimas 24h: Não	Natureza da Amostra: Bruta
Procedência da Amostra: Corrego	Temperatura Ambiente (in situ): 25°C
Coletor Responsável: Cleber Oliveira Silva	Coordenadas: 47.95739 -19.22503

Resultados Analíticos

Demais Ensaios

Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Nitrato	< 0,200 mg/L N	0,200	0,070	0,01	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	03/07/2024
Nitrito	< 0,030 mg/L N	0,030	0,010	0,005	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	03/07/2024
Nitrogênio Amoniacal	< 0,20 mg/L	0,20	0,06	0,1	SMWW 4500 NH3 B F	09/07/2024
Fósforo Total	< 0,010 mg/L	0,010	0,003	0,01	POP 172.	09/07/2024
Oxigênio Dissolvido	5,89 mg/L	0,10	0,03	0,01	SMWW 4500 C	01/07/2024
Cálcio Total	3,52 mg/L	0,25	0,00	0,02	SMWW 3120 B	09/07/2024
Magnésio Total	0,62 mg/L	0,25	-	0,02	SMWW 3120 B	09/07/2024
Potássio Total	0,27 mg/L	0,25	-	0,02	SMWW 3120 B	09/07/2024
Condutividade Elétrica	7,03 µS/cm	Faixa 0,3 µS/cm a 20 mS/cm	-	0,03	SMWW 2510 B	02/07/2024
DQO	< 20,00 mg/L	20,00	0,15	0,05	SMWW 5220 D	04/07/2024
Temperatura Amostra (in situ)	23,00 °C	1 - 120	-	-	SMWW 2550 B	01/07/2024
DBO	2,56 mg/L	2,00	0,60	0,02	SMWW 5210 B	02/07/2024
Óleos e Graxas	< 10,00 mg/L	10,00	0,20	0,9	SMWW 5520 D	03/07/2024
Turbidez	6,40 NTU	0,20	0,11	0,03	SMWW 2130 B	02/07/2024
Sólidos Suspensos Totais	< 10,00 mg/L	10,00	0,25	0,02	SMWW 2540 D	04/07/2024
Coliformes Termotolerantes	77 UFC/100 mL	1	-	2,18	SMWW 9220 D	02/07/2024
Clorofila a	< 1,000 µg/L	1,000	0,600	0,009	SMWW 10200 H	05/07/2024
2,4,6-Triclorofenol	< 0,100000 µg/L	0,100000	0,030000	0,004	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Benzidina	< 0,01000 µg/L	0,01000	0,00300	0,003	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Benzo(a)antraceno	< 0,01000 µg/L	0,01000	0,00300	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade. O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

Demais Ensaios						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Benzo(a)pireno	< 0,01000 µg/L	0,01000	0,00300	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Benzo(b)fluoranteno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Benzo(k)fluoranteno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Criseno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,0002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Dibenzo(a,h)antraceno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,0002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Heptacloro Epóxido e Heptacloro	< 0,004000 µg/L	0,004000	0,001000	0,0002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Indeno(1,2,3-cd)pireno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,001	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Pentaclorofenol	< 0,100000 µg/L	0,100000	0,030000	0,02	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Surfactantes	< 0,05 mg/L	0,05	0,01	0,01	SMWW 5540 C	04/07/2024
Tetracloroeto de Carbono	< 1,000 µg/L	1,000	0,300	-	EPA 8260B:2006 Revisão 03	06/07/2024
Tetracloroeteno	< 1,000 µg/L	1,000	0,300	-	EPA 8260B:2006 Revisão 03	06/07/2024
Xilenos	< 2,000 µg/L	2,000	0,600	-	EPA 8260B:2006 Revisão 03	06/07/2024
pH de campo	7,10	Faixa 1 a 13	-	0,04	SMWW 4500 H+ B	01/07/2024

Legenda:

LQ: Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.

LD: Limite de Detecção do laboratório para o parâmetro.

SMWW: Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.

EPA: Environmental Protection Agency.

POP: Procedimento Operacional Padrão.

µS/cm: microsiemens por centímetro

NTU: Unidade Nefelométrica de Turbidez

UFC/100 mL: Unidade formadora de colônia

Os valores de LQ e LD estão na mesma unidade de medida dos resultados das análises.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.

Informações da Coleta:

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 4500 NH3 B F, POP 172., SMWW 4500 C, SMWW 3120 B, SMWW 2510 B, SMWW 5220 D, SMWW 2550 B, SMWW 5210 B, SMWW 5520 D, SMWW 2130 B, SMWW 2540 D, SMWW 9220 D, SMWW 10200 H, EPA 8270D:2014 Revisão 05., SMWW 5540 C, EPA 8260B:2006 Revisão 03, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.



Laura Magalhães Patrício

Laura Magalhães Patrício
Responsável pela Publicação da Amostra

Aires Martins
Responsável Técnico da Amostra
CRQ 02404593

Revisado por: Ana Carolina Xavier.

Chave de Validação: 2225394beb7542c9bdf7c06d2c7cb539

Data de Publicação: 10/07/2024 01:47

Identificação Conta

Cliente: Aroeira Serviços de Engenharia e Apoio Administrativo Eireli	CNPJ/CPF: 31.579.328/0001-38
Contato: Rosana Resende	Telefone: (34) 9 9892-0715
Endereço: Rua 17 de Dezembro, nº 560 - Centro	E-mail: engenheira.rosana@outlook.com
Cidade: Nova Ponte	CEP: 38.160-000

Nº Amostra: 53621-1/2024.0 - P6 - 47.94623 -19.237723

Tipo de Amostra: Água Bruta	
Data Coleta: 01/07/2024 10:09	Data Recebimento: 01/07/2024 18:00
Tipo de Amostragem: Simples	Condição do Tempo: Bom
Chuvas nas últimas 24h: Não	Natureza da Amostra: Bruta
Procedência da Amostra: Corrego	Temperatura Ambiente (in situ): 25°C
Coletor Responsável: Cleber Oliveira Silva	Coordenadas: 47.94623 -19.237723

Resultados Analíticos

Demais Ensaios

Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Nitrato	< 0,200 mg/L N	0,200	0,070	0,01	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	03/07/2024
Nitrito	< 0,030 mg/L N	0,030	0,010	0,005	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	03/07/2024
Nitrogênio Amoniacal	< 0,20 mg/L	0,20	0,06	0,1	SMWW 4500 NH3 B F	09/07/2024
Fósforo Total	< 0,010 mg/L	0,010	0,003	0,01	POP 172.	09/07/2024
Oxigênio Dissolvido	6,21 mg/L	0,10	0,03	0,01	SMWW 4500 C	01/07/2024
Cálcio Total	3,23 mg/L	0,25	0,00	0,02	SMWW 3120 B	09/07/2024
Magnésio Total	0,54 mg/L	0,25	-	0,02	SMWW 3120 B	09/07/2024
Potássio Total	< 0,25 mg/L	0,25	-	0,02	SMWW 3120 B	09/07/2024
Condutividade Elétrica	8,89 µS/cm	Faixa 0,3 µS/cm a 20 mS/cm	-	0,03	SMWW 2510 B	02/07/2024
DQO	< 20,00 mg/L	20,00	0,15	0,05	SMWW 5220 D	04/07/2024
Temperatura Amostra (in situ)	23,00 °C	1 - 120	-	-	SMWW 2550 B	01/07/2024
DBO	< 2,00 mg/L	2,00	0,60	0,02	SMWW 5210 B	02/07/2024
Óleos e Graxas	< 10,00 mg/L	10,00	0,20	0,9	SMWW 5520 D	03/07/2024
Turbidez	10,90 NTU	0,20	0,11	0,03	SMWW 2130 B	02/07/2024
Sólidos Suspensos Totais	< 10,00 mg/L	10,00	0,25	0,02	SMWW 2540 D	04/07/2024
Coliformes Termotolerantes	89 UFC/100 mL	1	-	2,18	SMWW 9220 D	02/07/2024
Clorofila a	< 1,000 µg/L	1,000	0,600	0,009	SMWW 10200 H	05/07/2024
2,4,6-Triclorofenol	< 0,100000 µg/L	0,100000	0,030000	0,004	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Benzidina	< 0,01000 µg/L	0,01000	0,00300	0,003	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Benzo(a)antraceno	< 0,01000 µg/L	0,01000	0,00300	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.
O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

Demais Ensaios						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Benzo(a)pireno	< 0,01000 µg/L	0,01000	0,00300	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Benzo(b)fluoranteno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Benzo(k)fluoranteno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Criseno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,0002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Dibenzo(a,h)antraceno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,0002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Heptacloro Epóxido e Heptacloro	< 0,004000 µg/L	0,004000	0,001000	0,0002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Indeno(1,2,3-cd)pireno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,001	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Pentaclorofenol	< 0,100000 µg/L	0,100000	0,030000	0,02	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Surfactantes	< 0,05 mg/L	0,05	0,01	0,01	SMWW 5540 C	04/07/2024
Tetracloroeto de Carbono	< 1,000 µg/L	1,000	0,300	-	EPA 8260B:2006 Revisão 03	06/07/2024
Tetracloroeteno	< 1,000 µg/L	1,000	0,300	-	EPA 8260B:2006 Revisão 03	06/07/2024
Xilenos	< 2,000 µg/L	2,000	0,600	-	EPA 8260B:2006 Revisão 03	06/07/2024
pH de campo	7,21	Faixa 1 a 13	-	0,04	SMWW 4500 H+ B	01/07/2024

Legenda:

LQ: Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.

LD: Limite de Detecção do laboratório para o parâmetro.

SMWW: Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.

EPA: Environmental Protection Agency.

POP: Procedimento Operacional Padrão.

µS/cm: microsiemens por centímetro

NTU: Unidade Nefelométrica de Turbidez

UFC/100 mL: Unidade formadora de colônia

Os valores de LQ e LD estão na mesma unidade de medida dos resultados das análises.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.

Informações da Coleta:

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 4500 NH3 B F, POP 172., SMWW 4500 C, SMWW 3120 B, SMWW 2510 B, SMWW 5220 D, SMWW 2550 B, SMWW 5210 B, SMWW 5520 D, SMWW 2130 B, SMWW 2540 D, SMWW 9220 D, SMWW 10200 H, EPA 8270D:2014 Revisão 05., SMWW 5540 C, EPA 8260B:2006 Revisão 03, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.



Laura Magalhães Patrício

Laura Magalhães Patrício
Responsável pela Publicação da Amostra

Aires Martins
Responsável Técnico da Amostra
CRQ 02404593

Revisado por: Ana Carolina Xavier.

Chave de Validação: 67b44d703a55412da693998917b393b4

Data de Publicação: 10/07/2024 01:47

Identificação Conta

Cliente: Aroeira Serviços de Engenharia e Apoio Administrativo Eireli	CNPJ/CPF: 31.579.328/0001-38
Contato: Rosana Resende	Telefone: (34) 9 9892-0715
Endereço: Rua 17 de Dezembro, nº 560 - Centro	E-mail: engenheira.rosana@outlook.com
Cidade: Nova Ponte	CEP: 38.160-000

Nº Amostra: 53621-1/2024.0 - P6 - 47.94623 -19.237723

Tipo de Amostra: Água Bruta	
Data Coleta: 01/07/2024 10:09	Data Recebimento: 01/07/2024 18:00
Tipo de Amostragem: Simples	Condição do Tempo: Bom
Chuvvas nas últimas 24h: Não	Natureza da Amostra: Bruta
Procedência da Amostra: Corrego	Temperatura Ambiente (in situ): 25°C
Coletor Responsável: Cleber Oliveira Silva	Coordenadas: 47.94623 -19.237723

Resultados Analíticos

Demais Ensaio

Análise	Resultado	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Nitrato	< 0,200 mg/L N	0,200	0,01	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	03/07/2024
Nitrito	< 0,030 mg/L N	0,030	0,005	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	03/07/2024
Nitrogênio Amoniacal	< 0,20 mg/L	0,20	0,1	SMWW 4500 NH3 B F	09/07/2024
Fósforo Total	< 0,010 mg/L	0,010	0,01	POP 172.	09/07/2024
Oxigênio Dissolvido	6,21 mg/L	0,10	0,01	SMWW 4500 C	01/07/2024
Cálcio Total	3,23 mg/L	0,25	0,02	SMWW 3120 B	09/07/2024
Magnésio Total	0,54 mg/L	0,25	0,02	SMWW 3120 B	09/07/2024
Potássio Total	< 0,25 mg/L	0,25	0,02	SMWW 3120 B	09/07/2024
Condutividade Elétrica	8,89 µS/cm	Faixa 0,3 µS/cm a 20 mS/cm	0,03	SMWW 2510 B	02/07/2024
DQO	< 20,00 mg/L	20,00	0,05	SMWW 5220 D	04/07/2024
Temperatura Amostra (in situ)	23,00 °C	1 - 120	-	SMWW 2550 B	01/07/2024
DBO	< 2,00 mg/L	2,00	0,02	SMWW 5210 B	02/07/2024
Óleos e Graxas	< 10,00 mg/L	10,00	0,9	SMWW 5520 D	03/07/2024
Turbidez	10,90 NTU	0,20	0,03	SMWW 2130 B	02/07/2024
Sólidos Suspensos Totais	< 10,00 mg/L	10,00	0,02	SMWW 2540 D	04/07/2024
Coliformes Termotolerantes	89 UFC/100 mL	1	2,18	SMWW 9220 D	02/07/2024
Clorofila a	< 1,000 µg/L	1,000	0,009	SMWW 10200 H	05/07/2024
2,4,6-Triclorofenol	< 0,100000 µg/L	0,100000	0,004	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Benzidina	< 0,01000 µg/L	0,01000	0,003	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Benzo(a)antraceno	< 0,01000 µg/L	0,01000	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Benzo(a)pireno	< 0,01000 µg/L	0,01000	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.
O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

Demais Ensaio					
Análise	Resultado	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Benzo(b)fluoranteno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Benzo(k)fluoranteno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Criseno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Dibenzo(a,h)antraceno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Heptacloro Epóxido e Heptacloro	< 0,004000 µg/L	0,004000	0,0002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Indeno(1,2,3-cd)pireno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,001	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Pentaclorofenol	< 0,100000 µg/L	0,100000	0,02	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Surfactantes	< 0,05 mg/L	0,05	0,01	SMWW 5540 C	04/07/2024
Tetracloroeto de Carbono	< 1,000 µg/L	1,000	-	EPA 8260B:2006 Revisão 03	06/07/2024
Tetracloroeteno	< 1,000 µg/L	1,000	-	EPA 8260B:2006 Revisão 03	06/07/2024
Xilenos	< 2,000 µg/L	2,000	-	EPA 8260B:2006 Revisão 03	06/07/2024
pH de campo	7,21	Faixa 1 a 13	0,04	SMWW 4500 H+ B	01/07/2024

Legenda:**LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**LD:** Limite de Detecção do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.**EPA:** Environmental Protection Agency.**POP:** Procedimento Operacional Padrão.**µS/cm:** microsiemens por centímetro**NTU:** Unidade Nefelométrica de Turbidez**UFC/100 mL:** Unidade formadora de colônia

Os valores de LQ e LD estão na mesma unidade de medida dos resultados das análises.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

Informações da Coleta:

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, 5000.

PIG UDIA e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Laura Magalhães Patrício**
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**
Responsável Técnico da Amostra
CRQ 02404593

Revisado por: Ana Carolina Xavier.

Chave de Validação: 9b56a2551274441cb6f47f3b92e13f6c

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.
O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

Data de Publicação: 10/07/2024 01:47

Identificação Conta

Cliente: Aroeira Serviços de Engenharia e Apoio Administrativo Eireli	CNPJ/CPF: 31.579.328/0001-38
Contato: Rosana Resende	Telefone: (34) 9 9892-0715
Endereço: Rua 17 de Dezembro, nº 560 - Centro	E-mail: engenheira.rosana@outlook.com
Cidade: Nova Ponte	CEP: 38.160-000

Nº Amostra: 53621-1/2024.0 - P6 - 47.94623 -19.237723

Tipo de Amostra: Água Bruta	
Data Coleta: 01/07/2024 10:09	Data Recebimento: 01/07/2024 18:00
Condição do Tempo: Bom	Chuvas nas últimas 24h: Não
Tipo de Amostragem: Simples	Temperatura Ambiente (in situ): 25°C
Procedência da Amostra: Corrego	Natureza da Amostra: Bruta
Coordenadas: 47.94623 -19.237723	Coletor Responsável: Cleber Oliveira Silva

Resultados Analíticos

Demais Ensaios

Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Nitrato	< 0,200 mg/L N	0,200	0,070	0,01	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	03/07/2024
Nitrito	< 0,030 mg/L N	0,030	0,010	0,005	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	03/07/2024
Nitrogênio Amoniacal	< 0,20 mg/L	0,20	0,06	0,1	SMWW 4500 NH3 B F	09/07/2024
Fósforo Total	< 0,010 mg/L	0,010	0,003	0,01	POP 172.	09/07/2024
Oxigênio Dissolvido	6,21 mg/L	0,10	0,03	0,01	SMWW 4500 C	01/07/2024
Cálcio Total	3,23 mg/L	0,25	0,00	0,02	SMWW 3120 B	09/07/2024
Magnésio Total	0,54 mg/L	0,25	-	0,02	SMWW 3120 B	09/07/2024
Potássio Total	< 0,25 mg/L	0,25	-	0,02	SMWW 3120 B	09/07/2024
Condutividade Elétrica	8,89 µS/cm	Faixa 0,3 µS/cm a 20 mS/cm	-	0,03	SMWW 2510 B	02/07/2024
DQO	< 20,00 mg/L	20,00	0,15	0,05	SMWW 5220 D	04/07/2024
Temperatura Amostra (in situ)	23,00 °C	1 - 120	-	-	SMWW 2550 B	01/07/2024
DBO	< 2,00 mg/L	2,00	0,60	0,02	SMWW 5210 B	02/07/2024
Óleos e Graxas	< 10,00 mg/L	10,00	0,20	0,9	SMWW 5520 D	03/07/2024
Turbidez	10,90 NTU	0,20	0,11	0,03	SMWW 2130 B	02/07/2024
Sólidos Suspensos Totais	< 10,00 mg/L	10,00	0,25	0,02	SMWW 2540 D	04/07/2024
Coliformes Termotolerantes	89 UFC/100 mL	1	-	2,18	SMWW 9220 D	02/07/2024
Clorofila a	< 1,000 µg/L	1,000	0,600	0,009	SMWW 10200 H	05/07/2024
2,4,6-Triclorofenol	< 0,100000 µg/L	0,100000	0,030000	0,004	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Benzidina	< 0,01000 µg/L	0,01000	0,00300	0,003	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Benzo(a)antraceno	< 0,01000 µg/L	0,01000	0,00300	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.
O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

Demais Ensaios						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Benzo(a)pireno	< 0,01000 µg/L	0,01000	0,00300	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Benzo(b)fluoranteno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Benzo(k)fluoranteno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Criseno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,0002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Dibenzo(a,h)antraceno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,0002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Heptacloro Epóxido e Heptacloro	< 0,004000 µg/L	0,004000	0,001000	0,0002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Indeno(1,2,3-cd)pireno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,001	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Pentaclorofenol	< 0,100000 µg/L	0,100000	0,030000	0,02	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Surfactantes	< 0,05 mg/L	0,05	0,01	0,01	SMWW 5540 C	04/07/2024
Tetracloroeto de Carbono	< 1,000 µg/L	1,000	0,300	-	EPA 8260B:2006 Revisão 03	06/07/2024
Tetracloroeteno	< 1,000 µg/L	1,000	0,300	-	EPA 8260B:2006 Revisão 03	06/07/2024
Xilenos	< 2,000 µg/L	2,000	0,600	-	EPA 8260B:2006 Revisão 03	06/07/2024
pH de campo	7,21	Faixa 1 a 13	-	0,04	SMWW 4500 H+ B	01/07/2024

Legenda:

LQ: Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.

LD: Limite de Detecção do laboratório para o parâmetro.

SMWW: Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.

EPA: Environmental Protection Agency.

POP: Procedimento Operacional Padrão.

µS/cm: microsiemens por centímetro

NTU: Unidade Nefelométrica de Turbidez

UFC/100 mL: Unidade formadora de colônia

Os valores de LQ e LD estão na mesma unidade de medida dos resultados das análises.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.

Informações da Coleta:

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 4500 NH3 B F, POP 172., SMWW 4500 C, SMWW 3120 B, SMWW 2510 B, SMWW 5220 D, SMWW 2550 B, SMWW 5210 B, SMWW 5520 D, SMWW 2130 B, SMWW 2540 D, SMWW 9220 D, SMWW 10200 H, EPA 8270D:2014 Revisão 05., SMWW 5540 C, EPA 8260B:2006 Revisão 03, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

Laura Magalhães Patrício

Laura Magalhães Patrício
Responsável pela Publicação da Amostra



Aires Martins
Responsável Técnico da Amostra
CRQ 02404593

Revisado por: Ana Carolina Xavier.

Chave de Validação: a9e3c8d40e874d57b7b34d56178e385b

Amostra: 932454 - P6 - 47.94623 -19.237723

Tipo da Amostra: Água Bruta

Coleta Nº: 7015/2024 - Material de Junho 2024 - As coletas serão entre Uberaba e Uberlândia

Proposta Comercial Nº: 2264/2024

Data da Coleta: 01/07/2024 10:09

Informações da Amostra

Tipo de Amostragem: Simples	Observações de Coleta: Sim
Condição do Tempo: Bom	Chuvas nas últimas 24h: Não
Natureza da Amostra: Bruta	Procedência da Amostra: Corrego
Temperatura Ambiente (in situ): 25	Coletor Responsável: Cleber Oliveira Silva
Coordenadas: 47.94623 -19.237723	Observação Analista: Não
Temperatura Amostra (in situ): 23	Procedência da Amostra (SST): 0
Característica do Ambiente (Fósforo Total Classe 02): Lótico	Procedência da Amostra (Turbidez): Não se aplica
pH: 7.21	
Latitude: -19.2688071	Longitude: -47.9293162

Observações da Coleta

O,D 6,21

Imagem referente a Coleta

Assinatura do Responsável pelo Acompanhamento da Coleta



Rosana resende

Data de Publicação: 10/07/2024 01:47

Identificação Conta

Cliente: Aroeira Serviços de Engenharia e Apoio Administrativo Eireli	CNPJ/CPF: 31.579.328/0001-38
Contato: Rosana Resende	Telefone: (34) 9 9892-0715
Endereço: Rua 17 de Dezembro, nº 560 - Centro	E-mail: engenheira.rosana@outlook.com
Cidade: Nova Ponte	CEP: 38.160-000

Nº Amostra: 53622-1/2024.0 - P5 - 47.970142 -19.367635

Tipo de Amostra: Água Bruta	
Data Coleta: 01/07/2024 09:55	Data Recebimento: 01/07/2024 18:00
Condição do Tempo: Bom	Chuvas nas últimas 24h: Não
Tipo de Amostragem: Simples	Temperatura Ambiente (in situ): 24°C
Procedência da Amostra: Corrego	Natureza da Amostra: Bruta
Coordenadas: 47.970142 -19.367635	Coletor Responsável: Cleber Oliveira Silva

Resultados Analíticos

Demais Ensaios

Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Nitrato	< 0,200 mg/L N	0,200	0,070	0,01	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	03/07/2024
Nitrito	< 0,030 mg/L N	0,030	0,010	0,005	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	03/07/2024
Nitrogênio Amoniacal	< 0,20 mg/L	0,20	0,06	0,1	SMWW 4500 NH3 B F	09/07/2024
Fósforo Total	< 0,010 mg/L	0,010	0,003	0,01	POP 172.	09/07/2024
Oxigênio Dissolvido	6,08 mg/L	0,10	0,03	0,01	SMWW 4500 C	01/07/2024
Cálcio Total	2,90 mg/L	0,25	0,00	0,02	SMWW 3120 B	09/07/2024
Magnésio Total	0,42 mg/L	0,25	-	0,02	SMWW 3120 B	09/07/2024
Potássio Total	< 0,25 mg/L	0,25	-	0,02	SMWW 3120 B	09/07/2024
Condutividade Elétrica	5,99 µS/cm	Faixa 0,3 µS/cm a 20 mS/cm	-	0,03	SMWW 2510 B	02/07/2024
DQO	< 20,00 mg/L	20,00	0,15	0,05	SMWW 5220 D	04/07/2024
Temperatura Amostra (in situ)	24,00 °C	1 - 120	-	-	SMWW 2550 B	01/07/2024
DBO	3,70 mg/L	2,00	0,60	0,02	SMWW 5210 B	02/07/2024
Óleos e Graxas	< 10,00 mg/L	10,00	0,20	0,9	SMWW 5520 D	03/07/2024
Turbidez	3,89 NTU	0,20	0,11	0,03	SMWW 2130 B	02/07/2024
Sólidos Suspensos Totais	< 10,00 mg/L	10,00	0,25	0,02	SMWW 2540 D	04/07/2024
Coliformes Termotolerantes	16 UFC/100 mL	1	-	2,18	SMWW 9220 D	02/07/2024
Clorofila a	2,003 µg/L	1,000	0,600	0,009	SMWW 10200 H	05/07/2024
2,4,6-Triclorofenol	< 0,100000 µg/L	0,100000	0,030000	0,004	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Benzidina	< 0,01000 µg/L	0,01000	0,00300	0,003	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Benzo(a)antraceno	< 0,01000 µg/L	0,01000	0,00300	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.
O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

Demais Ensaios						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Benzo(a)pireno	< 0,01000 µg/L	0,01000	0,00300	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Benzo(b)fluoranteno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Benzo(k)fluoranteno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Criseno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,0002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Dibenzo(a,h)antraceno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,0002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Heptacloro Epóxido e Heptacloro	< 0,004000 µg/L	0,004000	0,001000	0,0002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Indeno(1,2,3-cd)pireno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,001	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Pentaclorofenol	< 0,100000 µg/L	0,100000	0,030000	0,02	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Surfactantes	< 0,05 mg/L	0,05	0,01	0,01	SMWW 5540 C	04/07/2024
Tetracloroeto de Carbono	< 1,000 µg/L	1,000	0,300	-	EPA 8260B:2006 Revisão 03	07/07/2024
Tetracloroeteno	< 1,000 µg/L	1,000	0,300	-	EPA 8260B:2006 Revisão 03	07/07/2024
Xilenos	< 2,000 µg/L	2,000	0,600	-	EPA 8260B:2006 Revisão 03	07/07/2024
pH de campo	7,18	Faixa 1 a 13	-	0,04	SMWW 4500 H+ B	01/07/2024

Legenda:

LQ: Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.

LD: Limite de Detecção do laboratório para o parâmetro.

SMWW: Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.

EPA: Environmental Protection Agency.

POP: Procedimento Operacional Padrão.

µS/cm: microsiemens por centímetro

NTU: Unidade Nefelométrica de Turbidez

UFC/100 mL: Unidade formadora de colônia

Os valores de LQ e LD estão na mesma unidade de medida dos resultados das análises.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.

Informações da Coleta:

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 4500 NH3 B F, POP 172., SMWW 4500 C, SMWW 3120 B, SMWW 2510 B, SMWW 5220 D, SMWW 2550 B, SMWW 5210 B, SMWW 5520 D, SMWW 2130 B, SMWW 2540 D, SMWW 9220 D, SMWW 10200 H, EPA 8270D:2014 Revisão 05., SMWW 5540 C, EPA 8260B:2006 Revisão 03, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.



Laura Magalhães Patrício

Laura Magalhães Patrício
Responsável pela Publicação da Amostra

Aires Martins
Responsável Técnico da Amostra
CRQ 02404593

Revisado por: Ana Carolina Xavier.

Chave de Validação: 3f6f156e0535461c86c278d03747e176

Amostra: 932453 - P5 - 47.970142 -19.367635

Tipo da Amostra: Água Bruta

Coleta Nº: 7015/2024 - Material de Junho 2024 - As coletas serão entre Uberaba e Uberlândia

Proposta Comercial Nº: 2264/2024

Data da Coleta: 01/07/2024 09:55

Informações da Amostra

Tipo de Amostragem: Simples	Observações de Coleta: Sim
Condição do Tempo: Bom	Chuvas nas últimas 24h: Não
Natureza da Amostra: Bruta	Procedência da Amostra: Corrego
Temperatura Ambiente (in situ): 24	Coletor Responsável: Cleber Oliveira Silva
Coordenadas: 47.970142 -19.367635	Observação Analista: Não
Temperatura Amostra (in situ): 24	Procedência da Amostra (SST): 0
Característica do Ambiente (Fósforo Total Classe 02): Lótico	Procedência da Amostra (Turbidez): Não se aplica
pH: 7.18	
Latitude: -19.2688479	Longitude: -47.9292034

Observações da Coleta

O,D 6,08

Imagem referente a Coleta

Assinatura do Responsável pelo Acompanhamento da Coleta



Rosana resende

Data de Publicação: 10/07/2024 01:47

Identificação Conta

Cliente: Aroeira Serviços de Engenharia e Apoio Administrativo Eireli	CNPJ/CPF: 31.579.328/0001-38
Contato: Rosana Resende	Telefone: (34) 9 9892-0715
Endereço: Rua 17 de Dezembro, nº 560 - Centro	E-mail: engenheira.rosana@outlook.com
Cidade: Nova Ponte	CEP: 38.160-000

Nº Amostra: 53622-1/2024.0 - P5 - 47.970142 -19.367635

Tipo de Amostra: Água Bruta	
Data Coleta: 01/07/2024 09:55	Data Recebimento: 01/07/2024 18:00
Tipo de Amostragem: Simples	Condição do Tempo: Bom
Chuvvas nas últimas 24h: Não	Natureza da Amostra: Bruta
Procedência da Amostra: Corrego	Temperatura Ambiente (in situ): 24°C
Coletor Responsável: Cleber Oliveira Silva	Coordenadas: 47.970142 -19.367635

Resultados Analíticos

Demais Ensaios

Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Nitrato	< 0,200 mg/L N	0,200	0,070	0,01	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	03/07/2024
Nitrito	< 0,030 mg/L N	0,030	0,010	0,005	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	03/07/2024
Nitrogênio Amoniacal	< 0,20 mg/L	0,20	0,06	0,1	SMWW 4500 NH3 B F	09/07/2024
Fósforo Total	< 0,010 mg/L	0,010	0,003	0,01	POP 172.	09/07/2024
Oxigênio Dissolvido	6,08 mg/L	0,10	0,03	0,01	SMWW 4500 C	01/07/2024
Cálcio Total	2,90 mg/L	0,25	0,00	0,02	SMWW 3120 B	09/07/2024
Magnésio Total	0,42 mg/L	0,25	-	0,02	SMWW 3120 B	09/07/2024
Potássio Total	< 0,25 mg/L	0,25	-	0,02	SMWW 3120 B	09/07/2024
Condutividade Elétrica	5,99 µS/cm	Faixa 0,3 µS/cm a 20 mS/cm	-	0,03	SMWW 2510 B	02/07/2024
DQO	< 20,00 mg/L	20,00	0,15	0,05	SMWW 5220 D	04/07/2024
Temperatura Amostra (in situ)	24,00 °C	1 - 120	-	-	SMWW 2550 B	01/07/2024
DBO	3,70 mg/L	2,00	0,60	0,02	SMWW 5210 B	02/07/2024
Óleos e Graxas	< 10,00 mg/L	10,00	0,20	0,9	SMWW 5520 D	03/07/2024
Turbidez	3,89 NTU	0,20	0,11	0,03	SMWW 2130 B	02/07/2024
Sólidos Suspensos Totais	< 10,00 mg/L	10,00	0,25	0,02	SMWW 2540 D	04/07/2024
Coliformes Termotolerantes	16 UFC/100 mL	1	-	2,18	SMWW 9220 D	02/07/2024
Clorofila a	2,003 µg/L	1,000	0,600	0,009	SMWW 10200 H	05/07/2024
2,4,6-Triclorofenol	< 0,100000 µg/L	0,100000	0,030000	0,004	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Benzidina	< 0,01000 µg/L	0,01000	0,00300	0,003	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Benzo(a)antraceno	< 0,01000 µg/L	0,01000	0,00300	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.
O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

Demais Ensaios						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Benzo(a)pireno	< 0,01000 µg/L	0,01000	0,00300	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Benzo(b)fluoranteno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Benzo(k)fluoranteno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Criseno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,0002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Dibenzo(a,h)antraceno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,0002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Heptacloro Epóxido e Heptacloro	< 0,004000 µg/L	0,004000	0,001000	0,0002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Indeno(1,2,3-cd)pireno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,001	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Pentaclorofenol	< 0,100000 µg/L	0,100000	0,030000	0,02	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Surfactantes	< 0,05 mg/L	0,05	0,01	0,01	SMWW 5540 C	04/07/2024
Tetracloroeto de Carbono	< 1,000 µg/L	1,000	0,300	-	EPA 8260B:2006 Revisão 03	07/07/2024
Tetracloroeteno	< 1,000 µg/L	1,000	0,300	-	EPA 8260B:2006 Revisão 03	07/07/2024
Xilenos	< 2,000 µg/L	2,000	0,600	-	EPA 8260B:2006 Revisão 03	07/07/2024
pH de campo	7,18	Faixa 1 a 13	-	0,04	SMWW 4500 H+ B	01/07/2024

Legenda:

LQ: Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.

LD: Limite de Detecção do laboratório para o parâmetro.

SMWW: Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.

EPA: Environmental Protection Agency.

POP: Procedimento Operacional Padrão.

µS/cm: microsiemens por centímetro

NTU: Unidade Nefelométrica de Turbidez

UFC/100 mL: Unidade formadora de colônia

Os valores de LQ e LD estão na mesma unidade de medida dos resultados das análises.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.

Informações da Coleta:

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 4500 NH3 B F, POP 172., SMWW 4500 C, SMWW 3120 B, SMWW 2510 B, SMWW 5220 D, SMWW 2550 B, SMWW 5210 B, SMWW 5520 D, SMWW 2130 B, SMWW 2540 D, SMWW 9220 D, SMWW 10200 H, EPA 8270D:2014 Revisão 05., SMWW 5540 C, EPA 8260B:2006 Revisão 03, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.



Laura Magalhães Patrício

Laura Magalhães Patrício
Responsável pela Publicação da Amostra

Aires Martins
Responsável Técnico da Amostra
CRQ 02404593

Revisado por: Ana Carolina Xavier.

Chave de Validação: 857950550e0b4168b4ab507a22114369

Data de Publicação: 10/07/2024 01:47

Identificação Conta

Cliente: Aroeira Serviços de Engenharia e Apoio Administrativo Eireli	CNPJ/CPF: 31.579.328/0001-38
Contato: Rosana Resende	Telefone: (34) 9 9892-0715
Endereço: Rua 17 de Dezembro, nº 560 - Centro	E-mail: engenheira.rosana@outlook.com
Cidade: Nova Ponte	CEP: 38.160-000

Nº Amostra: 53622-1/2024.0 - P5 - 47.970142 -19.367635

Tipo de Amostra: Água Bruta	
Data Coleta: 01/07/2024 09:55	Data Recebimento: 01/07/2024 18:00
Tipo de Amostragem: Simples	Condição do Tempo: Bom
Chuvvas nas últimas 24h: Não	Natureza da Amostra: Bruta
Procedência da Amostra: Corrego	Temperatura Ambiente (in situ): 24°C
Coletor Responsável: Cleber Oliveira Silva	Coordenadas: 47.970142 -19.367635

Resultados Analíticos

Demais Ensaios

Análise	Resultado	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Nitrato	< 0,200 mg/L N	0,200	0,01	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	03/07/2024
Nitrito	< 0,030 mg/L N	0,030	0,005	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	03/07/2024
Nitrogênio Amoniacal	< 0,20 mg/L	0,20	0,1	SMWW 4500 NH3 B F	09/07/2024
Fósforo Total	< 0,010 mg/L	0,010	0,01	POP 172.	09/07/2024
Oxigênio Dissolvido	6,08 mg/L	0,10	0,01	SMWW 4500 C	01/07/2024
Cálcio Total	2,90 mg/L	0,25	0,02	SMWW 3120 B	09/07/2024
Magnésio Total	0,42 mg/L	0,25	0,02	SMWW 3120 B	09/07/2024
Potássio Total	< 0,25 mg/L	0,25	0,02	SMWW 3120 B	09/07/2024
Condutividade Elétrica	5,99 µS/cm	Faixa 0,3 µS/cm a 20 mS/cm	0,03	SMWW 2510 B	02/07/2024
DQO	< 20,00 mg/L	20,00	0,05	SMWW 5220 D	04/07/2024
Temperatura Amostra (in situ)	24,00 °C	1 - 120	-	SMWW 2550 B	01/07/2024
DBO	3,70 mg/L	2,00	0,02	SMWW 5210 B	02/07/2024
Óleos e Graxas	< 10,00 mg/L	10,00	0,9	SMWW 5520 D	03/07/2024
Turbidez	3,89 NTU	0,20	0,03	SMWW 2130 B	02/07/2024
Sólidos Suspensos Totais	< 10,00 mg/L	10,00	0,02	SMWW 2540 D	04/07/2024
Coliformes Termotolerantes	16 UFC/100 mL	1	2,18	SMWW 9220 D	02/07/2024
Clorofila a	2,003 µg/L	1,000	0,009	SMWW 10200 H	05/07/2024
2,4,6-Triclorofenol	< 0,100000 µg/L	0,100000	0,004	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Benzidina	< 0,01000 µg/L	0,01000	0,003	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Benzo(a)antraceno	< 0,01000 µg/L	0,01000	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Benzo(a)pireno	< 0,01000 µg/L	0,01000	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.
O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

Demais Ensaio					
Análise	Resultado	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Benzo(b)fluoranteno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Benzo(k)fluoranteno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Criseno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Dibenzo(a,h)antraceno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Heptacloro Epóxido e Heptacloro	< 0,004000 µg/L	0,004000	0,0002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Indeno(1,2,3-cd)pireno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,001	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Pentaclorofenol	< 0,100000 µg/L	0,100000	0,02	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Surfactantes	< 0,05 mg/L	0,05	0,01	SMWW 5540 C	04/07/2024
Tetracloroeto de Carbono	< 1,000 µg/L	1,000	-	EPA 8260B:2006 Revisão 03	07/07/2024
Tetracloroeteno	< 1,000 µg/L	1,000	-	EPA 8260B:2006 Revisão 03	07/07/2024
Xilenos	< 2,000 µg/L	2,000	-	EPA 8260B:2006 Revisão 03	07/07/2024
pH de campo	7,18	Faixa 1 a 13	0,04	SMWW 4500 H+ B	01/07/2024

Legenda:**LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**LD:** Limite de Detecção do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.**EPA:** Environmental Protection Agency.**POP:** Procedimento Operacional Padrão.**µS/cm:** microsiemens por centímetro**NTU:** Unidade Nefelométrica de Turbidez**UFC/100 mL:** Unidade formadora de colônia

Os valores de LQ e LD estão na mesma unidade de medida dos resultados das análises.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

Informações da Coleta:

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, 5000.

PIG UDIA e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Laura Magalhães Patrício**
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**
Responsável Técnico da Amostra
CRQ 02404593

Revisado por: Ana Carolina Xavier.

Chave de Validação: ad18608684ad4ec98b1a39445c9ea9c3

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.
O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

Data de Publicação: 10/07/2024 01:47

Identificação Conta

Cliente: Aroeira Serviços de Engenharia e Apoio Administrativo Eireli	CNPJ/CPF: 31.579.328/0001-38
Contato: Rosana Resende	Telefone: (34) 9 9892-0715
Endereço: Rua 17 de Dezembro, nº 560 - Centro	E-mail: engenheira.rosana@outlook.com
Cidade: Nova Ponte	CEP: 38.160-000

Nº Amostra: 53623-1/2024.0 - P4 - 47.966119 -19.365001

Tipo de Amostra: Água Bruta	
Data Coleta: 01/07/2024 09:41	Data Recebimento: 01/07/2024 18:00
Tipo de Amostragem: Simples	Condição do Tempo: Bom
Chuvvas nas últimas 24h: Não	Natureza da Amostra: Bruta
Procedência da Amostra: Corrego	Temperatura Ambiente (in situ): 24°C
Coletor Responsável: Cleber Oliveira Silva	Coordenadas: 47.966119 -19.365001

Resultados Analíticos

Demais Ensaios

Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Nitrato	< 0,200 mg/L N	0,200	0,070	0,01	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	03/07/2024
Nitrito	< 0,030 mg/L N	0,030	0,010	0,005	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	03/07/2024
Nitrogênio Amoniacal	< 0,20 mg/L	0,20	0,06	0,1	SMWW 4500 NH3 B F	09/07/2024
Fósforo Total	< 0,010 mg/L	0,010	0,003	0,01	POP 172.	09/07/2024
Oxigênio Dissolvido	5,99 mg/L	0,10	0,03	0,01	SMWW 4500 C	01/07/2024
Cálcio Total	3,24 mg/L	0,25	0,00	0,02	SMWW 3120 B	09/07/2024
Magnésio Total	0,49 mg/L	0,25	-	0,02	SMWW 3120 B	09/07/2024
Potássio Total	< 0,25 mg/L	0,25	-	0,02	SMWW 3120 B	09/07/2024
Condutividade Elétrica	9,03 µS/cm	Faixa 0,3 µS/cm a 20 mS/cm	-	0,03	SMWW 2510 B	02/07/2024
DQO	< 20,00 mg/L	20,00	0,15	0,05	SMWW 5220 D	04/07/2024
Temperatura Amostra (in situ)	23,00 °C	1 - 120	-	-	SMWW 2550 B	01/07/2024
DBO	< 2,00 mg/L	2,00	0,60	0,02	SMWW 5210 B	02/07/2024
Óleos e Graxas	< 10,00 mg/L	10,00	0,20	0,9	SMWW 5520 D	03/07/2024
Turbidez	4,19 NTU	0,20	0,11	0,03	SMWW 2130 B	02/07/2024
Sólidos Suspensos Totais	< 10,00 mg/L	10,00	0,25	0,02	SMWW 2540 D	04/07/2024
Coliformes Termotolerantes	15 UFC/100 mL	1	-	2,18	SMWW 9220 D	02/07/2024
Clorofila a	1,335 µg/L	1,000	0,600	0,009	SMWW 10200 H	05/07/2024
2,4,6-Triclorofenol	< 0,100000 µg/L	0,100000	0,030000	0,004	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Benzidina	< 0,01000 µg/L	0,01000	0,00300	0,003	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Benzo(a)antraceno	< 0,01000 µg/L	0,01000	0,00300	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.
O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

Demais Ensaios						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Benzo(a)pireno	< 0,01000 µg/L	0,01000	0,00300	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Benzo(b)fluoranteno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Benzo(k)fluoranteno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Criseno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,0002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Dibenzo(a,h)antraceno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,0002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Heptacloro Epóxido e Heptacloro	< 0,004000 µg/L	0,004000	0,001000	0,0002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Indeno(1,2,3-cd)pireno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,001	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Pentaclorofenol	< 0,100000 µg/L	0,100000	0,030000	0,02	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Surfactantes	< 0,05 mg/L	0,05	0,01	0,01	SMWW 5540 C	04/07/2024
Tetracloroeto de Carbono	< 1,000 µg/L	1,000	0,300	-	EPA 8260B:2006 Revisão 03	06/07/2024
Tetracloroeteno	< 1,000 µg/L	1,000	0,300	-	EPA 8260B:2006 Revisão 03	06/07/2024
Xilenos	< 2,000 µg/L	2,000	0,600	-	EPA 8260B:2006 Revisão 03	06/07/2024
pH de campo	6,99	Faixa 1 a 13	-	0,04	SMWW 4500 H+ B	01/07/2024

Legenda:

LQ: Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.

LD: Limite de Detecção do laboratório para o parâmetro.

SMWW: Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.

EPA: Environmental Protection Agency.

POP: Procedimento Operacional Padrão.

µS/cm: microsiemens por centímetro

NTU: Unidade Nefelométrica de Turbidez

UFC/100 mL: Unidade formadora de colônia

Os valores de LQ e LD estão na mesma unidade de medida dos resultados das análises.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.

Informações da Coleta:

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 4500 NH3 B F, POP 172., SMWW 4500 C, SMWW 3120 B, SMWW 2510 B, SMWW 5220 D, SMWW 2550 B, SMWW 5210 B, SMWW 5520 D, SMWW 2130 B, SMWW 2540 D, SMWW 9220 D, SMWW 10200 H, EPA 8270D:2014 Revisão 05., SMWW 5540 C, EPA 8260B:2006 Revisão 03, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

Laura Magalhães Patrício

Laura Magalhães Patrício
Responsável pela Publicação da Amostra



Aires Martins
Responsável Técnico da Amostra
CRQ 02404593

Revisado por: Ana Carolina Xavier.

Chave de Validação: fe08135bf0234929886808033e285e28

Data de Publicação: 10/07/2024 01:47

Identificação Conta

Cliente: Aroeira Serviços de Engenharia e Apoio Administrativo Eireli	CNPJ/CPF: 31.579.328/0001-38
Contato: Rosana Resende	Telefone: (34) 9 9892-0715
Endereço: Rua 17 de Dezembro, nº 560 - Centro	E-mail: engenheira.rosana@outlook.com
Cidade: Nova Ponte	CEP: 38.160-000

Nº Amostra: 53623-1/2024.0 - P4 - 47.966119 -19.365001

Tipo de Amostra: Água Bruta	
Data Coleta: 01/07/2024 09:41	Data Recebimento: 01/07/2024 18:00
Tipo de Amostragem: Simples	Condição do Tempo: Bom
Chuvvas nas últimas 24h: Não	Natureza da Amostra: Bruta
Procedência da Amostra: Corrego	Temperatura Ambiente (in situ): 24°C
Coletor Responsável: Cleber Oliveira Silva	Coordenadas: 47.966119 -19.365001

Resultados Analíticos

Demais Ensaios

Análise	Resultado	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Nitrato	< 0,200 mg/L N	0,200	0,01	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	03/07/2024
Nitrito	< 0,030 mg/L N	0,030	0,005	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	03/07/2024
Nitrogênio Amoniacal	< 0,20 mg/L	0,20	0,1	SMWW 4500 NH3 B F	09/07/2024
Fósforo Total	< 0,010 mg/L	0,010	0,01	POP 172.	09/07/2024
Oxigênio Dissolvido	5,99 mg/L	0,10	0,01	SMWW 4500 C	01/07/2024
Cálcio Total	3,24 mg/L	0,25	0,02	SMWW 3120 B	09/07/2024
Magnésio Total	0,49 mg/L	0,25	0,02	SMWW 3120 B	09/07/2024
Potássio Total	< 0,25 mg/L	0,25	0,02	SMWW 3120 B	09/07/2024
Condutividade Elétrica	9,03 µS/cm	Faixa 0,3 µS/cm a 20 mS/cm	0,03	SMWW 2510 B	02/07/2024
DQO	< 20,00 mg/L	20,00	0,05	SMWW 5220 D	04/07/2024
Temperatura Amostra (in situ)	23,00 °C	1 - 120	-	SMWW 2550 B	01/07/2024
DBO	< 2,00 mg/L	2,00	0,02	SMWW 5210 B	02/07/2024
Óleos e Graxas	< 10,00 mg/L	10,00	0,9	SMWW 5520 D	03/07/2024
Turbidez	4,19 NTU	0,20	0,03	SMWW 2130 B	02/07/2024
Sólidos Suspensos Totais	< 10,00 mg/L	10,00	0,02	SMWW 2540 D	04/07/2024
Coliformes Termotolerantes	15 UFC/100 mL	1	2,18	SMWW 9220 D	02/07/2024
Clorofila a	1,335 µg/L	1,000	0,009	SMWW 10200 H	05/07/2024
2,4,6-Triclorofenol	< 0,100000 µg/L	0,100000	0,004	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Benzidina	< 0,01000 µg/L	0,01000	0,003	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Benzo(a)antraceno	< 0,01000 µg/L	0,01000	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Benzo(a)pireno	< 0,01000 µg/L	0,01000	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.
O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

Demais Ensaio					
Análise	Resultado	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Benzo(b)fluoranteno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Benzo(k)fluoranteno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Criseno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Dibenzo(a,h)antraceno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Heptacloro Epóxido e Heptacloro	< 0,004000 µg/L	0,004000	0,0002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Indeno(1,2,3-cd)pireno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,001	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Pentaclorofenol	< 0,100000 µg/L	0,100000	0,02	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Surfactantes	< 0,05 mg/L	0,05	0,01	SMWW 5540 C	04/07/2024
Tetracloroeto de Carbono	< 1,000 µg/L	1,000	-	EPA 8260B:2006 Revisão 03	06/07/2024
Tetracloroeteno	< 1,000 µg/L	1,000	-	EPA 8260B:2006 Revisão 03	06/07/2024
Xilenos	< 2,000 µg/L	2,000	-	EPA 8260B:2006 Revisão 03	06/07/2024
pH de campo	6,99	Faixa 1 a 13	0,04	SMWW 4500 H+ B	01/07/2024

Legenda:**LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**LD:** Limite de Detecção do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.**EPA:** Environmental Protection Agency.**POP:** Procedimento Operacional Padrão.**µS/cm:** microsiemens por centímetro**NTU:** Unidade Nefelométrica de Turbidez**UFC/100 mL:** Unidade formadora de colônia

Os valores de LQ e LD estão na mesma unidade de medida dos resultados das análises.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

Informações da Coleta:

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, 5000.

PIG UDIA e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Laura Magalhães Patrício**
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**
Responsável Técnico da Amostra
CRQ 02404593

Revisado por: Ana Carolina Xavier.

Chave de Validação: 08f117e7f8114f109ee021c5e9252ee9

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.
O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

Data de Publicação: 10/07/2024 01:47

Identificação Conta

Cliente: Aroeira Serviços de Engenharia e Apoio Administrativo Eireli	CNPJ/CPF: 31.579.328/0001-38
Contato: Rosana Resende	Telefone: (34) 9 9892-0715
Endereço: Rua 17 de Dezembro, nº 560 - Centro	E-mail: engenheira.rosana@outlook.com
Cidade: Nova Ponte	CEP: 38.160-000

Nº Amostra: 53623-1/2024.0 - P4 - 47.966119 -19.365001

Tipo de Amostra: Água Bruta	
Data Coleta: 01/07/2024 09:41	Data Recebimento: 01/07/2024 18:00
Condição do Tempo: Bom	Chuvas nas últimas 24h: Não
Tipo de Amostragem: Simples	Temperatura Ambiente (in situ): 24°C
Procedência da Amostra: Corrego	Natureza da Amostra: Bruta
Coordenadas: 47.966119 -19.365001	Coletor Responsável: Cleber Oliveira Silva

Resultados Analíticos

Demais Ensaios

Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Nitrato	< 0,200 mg/L N	0,200	0,070	0,01	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	03/07/2024
Nitrito	< 0,030 mg/L N	0,030	0,010	0,005	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	03/07/2024
Nitrogênio Amoniacal	< 0,20 mg/L	0,20	0,06	0,1	SMWW 4500 NH3 B F	09/07/2024
Fósforo Total	< 0,010 mg/L	0,010	0,003	0,01	POP 172.	09/07/2024
Oxigênio Dissolvido	5,99 mg/L	0,10	0,03	0,01	SMWW 4500 C	01/07/2024
Cálcio Total	3,24 mg/L	0,25	0,00	0,02	SMWW 3120 B	09/07/2024
Magnésio Total	0,49 mg/L	0,25	-	0,02	SMWW 3120 B	09/07/2024
Potássio Total	< 0,25 mg/L	0,25	-	0,02	SMWW 3120 B	09/07/2024
Condutividade Elétrica	9,03 µS/cm	Faixa 0,3 µS/cm a 20 mS/cm	-	0,03	SMWW 2510 B	02/07/2024
DQO	< 20,00 mg/L	20,00	0,15	0,05	SMWW 5220 D	04/07/2024
Temperatura Amostra (in situ)	23,00 °C	1 - 120	-	-	SMWW 2550 B	01/07/2024
DBO	< 2,00 mg/L	2,00	0,60	0,02	SMWW 5210 B	02/07/2024
Óleos e Graxas	< 10,00 mg/L	10,00	0,20	0,9	SMWW 5520 D	03/07/2024
Turbidez	4,19 NTU	0,20	0,11	0,03	SMWW 2130 B	02/07/2024
Sólidos Suspensos Totais	< 10,00 mg/L	10,00	0,25	0,02	SMWW 2540 D	04/07/2024
Coliformes Termotolerantes	15 UFC/100 mL	1	-	2,18	SMWW 9220 D	02/07/2024
Clorofila a	1,335 µg/L	1,000	0,600	0,009	SMWW 10200 H	05/07/2024
2,4,6-Triclorofenol	< 0,100000 µg/L	0,100000	0,030000	0,004	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Benzidina	< 0,01000 µg/L	0,01000	0,00300	0,003	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Benzo(a)antraceno	< 0,01000 µg/L	0,01000	0,00300	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.
O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

Demais Ensaios						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Benzo(a)pireno	< 0,01000 µg/L	0,01000	0,00300	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Benzo(b)fluoranteno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Benzo(k)fluoranteno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Criseno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,0002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Dibenzo(a,h)antraceno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,0002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Heptacloro Epóxido e Heptacloro	< 0,004000 µg/L	0,004000	0,001000	0,0002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Indeno(1,2,3-cd)pireno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,001	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Pentaclorofenol	< 0,100000 µg/L	0,100000	0,030000	0,02	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Surfactantes	< 0,05 mg/L	0,05	0,01	0,01	SMWW 5540 C	04/07/2024
Tetracloroeto de Carbono	< 1,000 µg/L	1,000	0,300	-	EPA 8260B:2006 Revisão 03	06/07/2024
Tetracloroeteno	< 1,000 µg/L	1,000	0,300	-	EPA 8260B:2006 Revisão 03	06/07/2024
Xilenos	< 2,000 µg/L	2,000	0,600	-	EPA 8260B:2006 Revisão 03	06/07/2024
pH de campo	6,99	Faixa 1 a 13	-	0,04	SMWW 4500 H+ B	01/07/2024

Legenda:

LQ: Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.

LD: Limite de Detecção do laboratório para o parâmetro.

SMWW: Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.

EPA: Environmental Protection Agency.

POP: Procedimento Operacional Padrão.

µS/cm: microsiemens por centímetro

NTU: Unidade Nefelométrica de Turbidez

UFC/100 mL: Unidade formadora de colônia

Os valores de LQ e LD estão na mesma unidade de medida dos resultados das análises.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.

Informações da Coleta:

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 4500 NH3 B F, POP 172., SMWW 4500 C, SMWW 3120 B, SMWW 2510 B, SMWW 5220 D, SMWW 2550 B, SMWW 5210 B, SMWW 5520 D, SMWW 2130 B, SMWW 2540 D, SMWW 9220 D, SMWW 10200 H, EPA 8270D:2014 Revisão 05., SMWW 5540 C, EPA 8260B:2006 Revisão 03, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.



Laura Magalhães Patrício

Laura Magalhães Patrício
Responsável pela Publicação da Amostra



Aires Martins
Responsável Técnico da Amostra
CRQ 02404593

Revisado por: Ana Carolina Xavier.

Chave de Validação: c84d300db98442cf9f106a823f52add2

Amostra: 932452 - P4 - 47.966119 -19.365001

Tipo da Amostra: Água Bruta

Coleta Nº: 7015/2024 - Material de Junho 2024 - As coletas serão entre Uberaba e Uberlândia

Proposta Comercial Nº: 2264/2024

Data da Coleta: 01/07/2024 09:41

Informações da Amostra

Tipo de Amostragem: Simples	Observações de Coleta: Sim
Condição do Tempo: Bom	Chuvas nas últimas 24h: Não
Natureza da Amostra: Bruta	Procedência da Amostra: Corrego
Temperatura Ambiente (in situ): 24	Coletor Responsável: Cleber Oliveira Silva
Coordenadas: 47.966119 -19.365001	Observação Analista: Não
Temperatura Amostra (in situ): 23	Procedência da Amostra (SST): 0
Característica do Ambiente (Fósforo Total Classe 02): Lêntico	Procedência da Amostra (Turbidez): Não se aplica
pH: 6.99	
Latitude: -19.2688088	Longitude: -47.9293322

Observações da Coleta

O,D 5,99

Imagem referente a Coleta

Assinatura do Responsável pelo Acompanhamento da Coleta



Rosana resende

Data de Publicação: 10/07/2024 01:47

Identificação Conta

Cliente: Aroeira Serviços de Engenharia e Apoio Administrativo Eireli	CNPJ/CPF: 31.579.328/0001-38
Contato: Rosana Resende	Telefone: (34) 9 9892-0715
Endereço: Rua 17 de Dezembro, nº 560 - Centro	E-mail: engenheira.rosana@outlook.com
Cidade: Nova Ponte	CEP: 38.160-000

Nº Amostra: 53624-1/2024.0 - P3 - 48.06011 -19.314916

Tipo de Amostra: Água Bruta	
Data Coleta: 01/07/2024 09:00	Data Recebimento: 01/07/2024 18:00
Condição do Tempo: Bom	Chuvas nas últimas 24h: Não
Tipo de Amostragem: Simples	Temperatura Ambiente (in situ): 23°C
Procedência da Amostra: Corrego	Natureza da Amostra: Bruta
Coordenadas: 48.06011 -19.314916	Coletor Responsável: Cleber Oliveira Silva

Resultados Analíticos

Demais Ensaios

Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Nitrato	< 0,200 mg/L N	0,200	0,070	0,01	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	03/07/2024
Nitrito	< 0,030 mg/L N	0,030	0,010	0,005	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	03/07/2024
Nitrogênio Amoniacal	< 0,20 mg/L	0,20	0,06	0,1	SMWW 4500 NH3 B F	09/07/2024
Fósforo Total	0,017 mg/L	0,010	0,003	0,01	POP 172.	10/07/2024
Oxigênio Dissolvido	6,02 mg/L	0,10	0,03	0,01	SMWW 4500 C	01/07/2024
Cálcio Total	4,19 mg/L	0,25	0,00	0,02	SMWW 3120 B	10/07/2024
Magnésio Total	1,40 mg/L	0,25	-	0,02	SMWW 3120 B	10/07/2024
Potássio Total	< 0,25 mg/L	0,25	-	0,02	SMWW 3120 B	10/07/2024
Condutividade Elétrica	8,04 µS/cm	Faixa 0,3 µS/cm a 20 mS/cm	-	0,03	SMWW 2510 B	02/07/2024
DQO	< 20,00 mg/L	20,00	0,15	0,05	SMWW 5220 D	04/07/2024
Temperatura Amostra (in situ)	23,00 °C	1 - 120	-	-	SMWW 2550 B	01/07/2024
DBO	4,17 mg/L	2,00	0,60	0,02	SMWW 5210 B	02/07/2024
Óleos e Graxas	< 10,00 mg/L	10,00	0,20	0,9	SMWW 5520 D	03/07/2024
Turbidez	4,47 NTU	0,20	0,11	0,03	SMWW 2130 B	02/07/2024
Sólidos Suspensos Totais	< 10,00 mg/L	10,00	0,25	0,02	SMWW 2540 D	04/07/2024
Coliformes Termotolerantes	19 UFC/100 mL	1	-	2,18	SMWW 9220 D	02/07/2024
Clorofila a	2,336 µg/L	1,000	0,600	0,009	SMWW 10200 H	05/07/2024
2,4,6-Triclorofenol	< 0,100000 µg/L	0,100000	0,030000	0,004	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Benzidina	< 0,01000 µg/L	0,01000	0,00300	0,003	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Benzo(a)antraceno	< 0,01000 µg/L	0,01000	0,00300	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade. O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

Demais Ensaios						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Benzo(a)pireno	< 0,01000 µg/L	0,01000	0,00300	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Benzo(b)fluoranteno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Benzo(k)fluoranteno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Criseno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,0002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Dibenzo(a,h)antraceno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,0002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Heptacloro Epóxido e Heptacloro	< 0,004000 µg/L	0,004000	0,001000	0,0002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Indeno(1,2,3-cd)pireno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,001	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Pentaclorofenol	< 0,100000 µg/L	0,100000	0,030000	0,02	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Surfactantes	< 0,05 mg/L	0,05	0,01	0,01	SMWW 5540 C	04/07/2024
Tetracloroeto de Carbono	< 1,000 µg/L	1,000	0,300	-	EPA 8260B:2006 Revisão 03	06/07/2024
Tetracloroeteno	< 1,000 µg/L	1,000	0,300	-	EPA 8260B:2006 Revisão 03	06/07/2024
Xilenos	< 2,000 µg/L	2,000	0,600	-	EPA 8260B:2006 Revisão 03	06/07/2024
pH de campo	6,98	Faixa 1 a 13	-	0,04	SMWW 4500 H+ B	01/07/2024

Legenda:

LQ: Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.

LD: Limite de Detecção do laboratório para o parâmetro.

SMWW: Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.

EPA: Environmental Protection Agency.

POP: Procedimento Operacional Padrão.

µS/cm: microsiemens por centímetro

NTU: Unidade Nefelométrica de Turbidez

UFC/100 mL: Unidade formadora de colônia

Os valores de LQ e LD estão na mesma unidade de medida dos resultados das análises.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.

Informações da Coleta:

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 4500 NH3 B F, POP 172., SMWW 4500 C, SMWW 3120 B, SMWW 2510 B, SMWW 5220 D, SMWW 2550 B, SMWW 5210 B, SMWW 5520 D, SMWW 2130 B, SMWW 2540 D, SMWW 9220 D, SMWW 10200 H, EPA 8270D:2014 Revisão 05., SMWW 5540 C, EPA 8260B:2006 Revisão 03, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

Laura Magalhães Patrício

Laura Magalhães Patrício
Responsável pela Publicação da Amostra



Aires Martins
Responsável Técnico da Amostra
CRQ 02404593

Revisado por: Ana Carolina Xavier.

Chave de Validação: 3673f484d1f34fe69c61b2f25434b9dd

Amostra: 932451 - P3 - 48.06011 -19.314916

Tipo da Amostra: Água Bruta

Coleta Nº: 7015/2024 - Material de Junho 2024 - As coletas serão entre Uberaba e Uberlândia

Proposta Comercial Nº: 2264/2024

Data da Coleta: 01/07/2024 09:00

Informações da Amostra

Tipo de Amostragem: Simples	Observações de Coleta: Sim
Condição do Tempo: Bom	Chuvas nas últimas 24h: Não
Natureza da Amostra: Bruta	Procedência da Amostra: Corrego
Temperatura Ambiente (in situ): 23	Coletor Responsável: Cleber Oliveira Silva
Coordenadas: 48.06011 -19.314916	Observação Analista: Não
Temperatura Amostra (in situ): 23	Procedência da Amostra (SST): 0
Característica do Ambiente (Fósforo Total Classe 02): Lótico	Procedência da Amostra (Turbidez): Não se aplica
pH: 6.98	
Latitude: -19.2688088	Longitude: -47.9293322

Observações da Coleta

O,D 6,02

Imagem referente a Coleta

Assinatura do Responsável pelo Acompanhamento da Coleta



Rosana resende

Data de Publicação: 10/07/2024 01:47

Identificação Conta

Cliente: Aroeira Serviços de Engenharia e Apoio Administrativo Eireli	CNPJ/CPF: 31.579.328/0001-38
Contato: Rosana Resende	Telefone: (34) 9 9892-0715
Endereço: Rua 17 de Dezembro, nº 560 - Centro	E-mail: engenheira.rosana@outlook.com
Cidade: Nova Ponte	CEP: 38.160-000

Nº Amostra: 53624-1/2024.0 - P3 - 48.06011 -19.314916

Tipo de Amostra: Água Bruta	
Data Coleta: 01/07/2024 09:00	Data Recebimento: 01/07/2024 18:00
Tipo de Amostragem: Simples	Condição do Tempo: Bom
Chuvas nas últimas 24h: Não	Natureza da Amostra: Bruta
Procedência da Amostra: Corrego	Temperatura Ambiente (in situ): 23°C
Coletor Responsável: Cleber Oliveira Silva	Coordenadas: 48.06011 -19.314916

Resultados Analíticos

Demais Ensaios

Análise	Resultado	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Nitrato	< 0,200 mg/L N	0,200	0,01	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	03/07/2024
Nitrito	< 0,030 mg/L N	0,030	0,005	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	03/07/2024
Nitrogênio Amoniacal	< 0,20 mg/L	0,20	0,1	SMWW 4500 NH3 B F	09/07/2024
Fósforo Total	0,017 mg/L	0,010	0,01	POP 172.	10/07/2024
Oxigênio Dissolvido	6,02 mg/L	0,10	0,01	SMWW 4500 C	01/07/2024
Cálcio Total	4,19 mg/L	0,25	0,02	SMWW 3120 B	10/07/2024
Magnésio Total	1,40 mg/L	0,25	0,02	SMWW 3120 B	10/07/2024
Potássio Total	< 0,25 mg/L	0,25	0,02	SMWW 3120 B	10/07/2024
Condutividade Elétrica	8,04 µS/cm	Faixa 0,3 µS/cm a 20 mS/cm	0,03	SMWW 2510 B	02/07/2024
DQO	< 20,00 mg/L	20,00	0,05	SMWW 5220 D	04/07/2024
Temperatura Amostra (in situ)	23,00 °C	1 - 120	-	SMWW 2550 B	01/07/2024
DBO	4,17 mg/L	2,00	0,02	SMWW 5210 B	02/07/2024
Óleos e Graxas	< 10,00 mg/L	10,00	0,9	SMWW 5520 D	03/07/2024
Turbidez	4,47 NTU	0,20	0,03	SMWW 2130 B	02/07/2024
Sólidos Suspensos Totais	< 10,00 mg/L	10,00	0,02	SMWW 2540 D	04/07/2024
Coliformes Termotolerantes	19 UFC/100 mL	1	2,18	SMWW 9220 D	02/07/2024
Clorofila a	2,336 µg/L	1,000	0,009	SMWW 10200 H	05/07/2024
2,4,6-Triclorofenol	< 0,100000 µg/L	0,100000	0,004	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Benzidina	< 0,01000 µg/L	0,01000	0,003	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Benzo(a)antraceno	< 0,01000 µg/L	0,01000	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Benzo(a)pireno	< 0,01000 µg/L	0,01000	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.
O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

Demais Ensaio					
Análise	Resultado	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Benzo(b)fluoranteno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Benzo(k)fluoranteno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Criseno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Dibenzo(a,h)antraceno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Heptacloro Epóxido e Heptacloro	< 0,004000 µg/L	0,004000	0,0002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Indeno(1,2,3-cd)pireno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,001	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Pentaclorofenol	< 0,100000 µg/L	0,100000	0,02	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Surfactantes	< 0,05 mg/L	0,05	0,01	SMWW 5540 C	04/07/2024
Tetracloroeto de Carbono	< 1,000 µg/L	1,000	-	EPA 8260B:2006 Revisão 03	06/07/2024
Tetracloroeteno	< 1,000 µg/L	1,000	-	EPA 8260B:2006 Revisão 03	06/07/2024
Xilenos	< 2,000 µg/L	2,000	-	EPA 8260B:2006 Revisão 03	06/07/2024
pH de campo	6,98	Faixa 1 a 13	0,04	SMWW 4500 H+ B	01/07/2024

Legenda:**LQ:** Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.**LD:** Limite de Detecção do laboratório para o parâmetro.**SMWW:** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.**EPA:** Environmental Protection Agency.**POP:** Procedimento Operacional Padrão.**µS/cm:** microsiemens por centímetro**NTU:** Unidade Nefelométrica de Turbidez**UFC/100 mL:** Unidade formadora de colônia

Os valores de LQ e LD estão na mesma unidade de medida dos resultados das análises.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

Informações da Coleta:

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, 5000.

PIG UDIA e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

**Laura Magalhães Patrício**
Responsável pela Publicação da Amostra**Aires Martins**
Responsável Técnico da Amostra
CRQ 02404593

Revisado por: Ana Carolina Xavier.

Chave de Validação: 6ce0347be9e34f9fa62124c225a0c2c5

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.
O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

Data de Publicação: 10/07/2024 01:47

Identificação Conta

Cliente: Aroeira Serviços de Engenharia e Apoio Administrativo Eireli	CNPJ/CPF: 31.579.328/0001-38
Contato: Rosana Resende	Telefone: (34) 9 9892-0715
Endereço: Rua 17 de Dezembro, nº 560 - Centro	E-mail: engenheira.rosana@outlook.com
Cidade: Nova Ponte	CEP: 38.160-000

Nº Amostra: 53624-1/2024.0 - P3 - 48.06011 -19.314916

Tipo de Amostra: Água Bruta	
Data Coleta: 01/07/2024 09:00	Data Recebimento: 01/07/2024 18:00
Tipo de Amostragem: Simples	Condição do Tempo: Bom
Chuvas nas últimas 24h: Não	Natureza da Amostra: Bruta
Procedência da Amostra: Corrego	Temperatura Ambiente (in situ): 23°C
Coletor Responsável: Cleber Oliveira Silva	Coordenadas: 48.06011 -19.314916

Resultados Analíticos

Demais Ensaios

Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Nitrato	< 0,200 mg/L N	0,200	0,070	0,01	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	03/07/2024
Nitrito	< 0,030 mg/L N	0,030	0,010	0,005	EPA 300.1: 1997 Rev. 01	03/07/2024
Nitrogênio Amoniacal	< 0,20 mg/L	0,20	0,06	0,1	SMWW 4500 NH3 B F	09/07/2024
Fósforo Total	0,017 mg/L	0,010	0,003	0,01	POP 172.	10/07/2024
Oxigênio Dissolvido	6,02 mg/L	0,10	0,03	0,01	SMWW 4500 C	01/07/2024
Cálcio Total	4,19 mg/L	0,25	0,00	0,02	SMWW 3120 B	10/07/2024
Magnésio Total	1,40 mg/L	0,25	-	0,02	SMWW 3120 B	10/07/2024
Potássio Total	< 0,25 mg/L	0,25	-	0,02	SMWW 3120 B	10/07/2024
Condutividade Elétrica	8,04 µS/cm	Faixa 0,3 µS/cm a 20 mS/cm	-	0,03	SMWW 2510 B	02/07/2024
DQO	< 20,00 mg/L	20,00	0,15	0,05	SMWW 5220 D	04/07/2024
Temperatura Amostra (in situ)	23,00 °C	1 - 120	-	-	SMWW 2550 B	01/07/2024
DBO	4,17 mg/L	2,00	0,60	0,02	SMWW 5210 B	02/07/2024
Óleos e Graxas	< 10,00 mg/L	10,00	0,20	0,9	SMWW 5520 D	03/07/2024
Turbidez	4,47 NTU	0,20	0,11	0,03	SMWW 2130 B	02/07/2024
Sólidos Suspensos Totais	< 10,00 mg/L	10,00	0,25	0,02	SMWW 2540 D	04/07/2024
Coliformes Termotolerantes	19 UFC/100 mL	1	-	2,18	SMWW 9220 D	02/07/2024
Clorofila a	2,336 µg/L	1,000	0,600	0,009	SMWW 10200 H	05/07/2024
2,4,6-Triclorofenol	< 0,100000 µg/L	0,100000	0,030000	0,004	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Benzidina	< 0,01000 µg/L	0,01000	0,00300	0,003	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Benzo(a)antraceno	< 0,01000 µg/L	0,01000	0,00300	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.
O prazo de guarda de contra-provas de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para amostras perecíveis.

Demais Ensaios						
Análise	Resultado	LQ	LD	Incerteza	Referência	Data Análise
Benzo(a)pireno	< 0,01000 µg/L	0,01000	0,00300	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Benzo(b)fluoranteno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Benzo(k)fluoranteno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Criseno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,0002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Dibenzo(a,h)antraceno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,0002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Heptacloro Epóxido e Heptacloro	< 0,004000 µg/L	0,004000	0,001000	0,0002	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Indeno(1,2,3-cd)pireno	< 0,0100 µg/L	0,0100	0,0030	0,001	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Pentaclorofenol	< 0,100000 µg/L	0,100000	0,030000	0,02	EPA 8270D:2014 Revisão 05.	10/07/2024
Surfactantes	< 0,05 mg/L	0,05	0,01	0,01	SMWW 5540 C	04/07/2024
Tetracloroeto de Carbono	< 1,000 µg/L	1,000	0,300	-	EPA 8260B:2006 Revisão 03	06/07/2024
Tetracloroeteno	< 1,000 µg/L	1,000	0,300	-	EPA 8260B:2006 Revisão 03	06/07/2024
Xilenos	< 2,000 µg/L	2,000	0,600	-	EPA 8260B:2006 Revisão 03	06/07/2024
pH de campo	6,98	Faixa 1 a 13	-	0,04	SMWW 4500 H+ B	01/07/2024

Legenda:

LQ: Limite de Quantificação do laboratório para o parâmetro.

LD: Limite de Detecção do laboratório para o parâmetro.

SMWW: Standard Methods for Examination of Water and Wastewater - 23ª Edition 2017.

EPA: Environmental Protection Agency.

POP: Procedimento Operacional Padrão.

µS/cm: microsiemens por centímetro

NTU: Unidade Nefelométrica de Turbidez

UFC/100 mL: Unidade formadora de colônia

Os valores de LQ e LD estão na mesma unidade de medida dos resultados das análises.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0354.

“As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”.

Informações da Coleta:

Amostras coletadas pela Bioética Ambiental de acordo com a norma Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed 2017 Methods 1060, EPA 300.1: 1997 Rev. 01, SMWW 4500 NH3 B F, POP 172., SMWW 4500 C, SMWW 3120 B, SMWW 2510 B, SMWW 5220 D, SMWW 2550 B, SMWW 5210 B, SMWW 5520 D, SMWW 2130 B, SMWW 2540 D, SMWW 9220 D, SMWW 10200 H, EPA 8270D:2014 Revisão 05., SMWW 5540 C, EPA 8260B:2006 Revisão 03, SMWW 4500 H+ B.

PIG UDI e ARX 107 - Planejamento de Amostragem Rev. 04.

Laura Magalhães Patrício

Laura Magalhães Patrício
Responsável pela Publicação da Amostra



Aires Martins
Responsável Técnico da Amostra
CRQ 02404593

Revisado por: Ana Carolina Xavier.

Chave de Validação: c595928c14f84a518a60bb323d5f574f