



Consultoria Ambiental

MANDALA Consultoria Ambiental

Relatório de Impacto Ambiental (RIMA)

Alexandre Jorge Saquy Neto

Licença Ambiental Concomitante – LAC1

Classe 4

Fazenda São Jorge, Fazenda Santa Fé e Fazenda São Bento

Volume IV

Uberlândia – Minas Gerais
Julho de 2021

Equipe Técnica | Mandala Consultoria Ambiental

Equipe

Tulio Martins de Lima – Eng. Agrônomo CREA 14847/D

Rosana Miranda Silva de Resende – Eng. Ambiental CREA 161691/D

Regilaine Aparecida de Lima – Eng. Ambiental e Sanitarista CREA 170367/D

Laís Oliveira Amaral – Bióloga CRBio 87768/04-D

Luiz Nishiyama – Geólogo CREA 53491/D

Natália Monte Negro dos Santos Jacobi – Eng. Agrônoma CREA 254988/MG

Contato

Responsável:	Tulio Martins de Lima
Telefone:	(34) 3236-4754
E-mail:	tulioagropecuaria@bol.com.br
Endereço:	Avenida César Finotti, 474. Bairro Santa Mônica
Cidade:	Uberlândia-MG

Esse Estudo de Impacto Ambiental – EIA foi elaborado para a empresa contratante e destinado ao uso interno da mesma, assim como para a apresentação aos órgãos ambientais competentes. A sua reprodução, mesmo que parcial, não está autorizada pela Mandala Consultoria Ambiental. As informações contidas nesse documento foram obtidas em fontes consideradas confiáveis e a partir de trabalhos de campo desenvolvidos por equipes de profissionais capacitados.

Conteúdo dos Volumes

Volume I

Capítulo 1 – Apresentação

Capítulo 2 – Introdução

Capítulo 3 – Informações Gerais

Capítulo 4 – Caracterização do Empreendimento

Capítulo 5 – Processo Produtivo e Procedimentos Operacionais

Capítulo 6 – Sistemas de Controle Ambientais

Capítulo 7 – Caracterização das Estruturas Físicas Existentes na Propriedade

Capítulo 8 – Intervenção / Regularização Ambiental - Agenda Azul

Volume II

Capítulo 9 – Aspectos Socioeconômicos

Volume III

Capítulo 10 – Caracterização da Fauna e Flora

Volume IV

Capítulo 11 – Diagnostico do Meio Físico

SUMÁRIO

CAPÍTULO 11 – DIAGNOSTICO DO MEIO FÍSICO	162
11.1. Apresentação.....	163
11.2. Metodologia Empregada para o Diagnóstico do Meio Físico.....	163
11.2.1. Áreas de influência do meio físico	165
11.2.2. Pesquisas em fontes secundárias	166
11.2.3. Produção de informações.....	166
11.2.4. Análises laboratoriais da qualidade das águas	167
11.3. Diagnóstico do Meio Físico	167
11.3.1. Clima.....	167
11.3.1.1. Metodologia empregada para os estudos do clima	167
11.3.1.2. Aspectos gerais do clima	167
11.3.1.3. Precipitação (chuvas).....	168
11.3.1.4. Temperatura	168
11.3.1.5. Umidade Relativa Do Ar.....	169
11.4. Solos.....	169
11.4.1. Metodologia dos estudos.....	169
11.4.2. Solos no contexto regional	170
11.4.3. Solos das áreas de influência do empreendimento.....	170
11.4.4. Solos presentes na AID e ADA do empreendimento	171
11.5. Geomorfologia	172
11.5.1. Metodologia de estudos e procedimentos técnicos.....	172
11.5.2. Aspectos da geomorfologia regional e local.....	172
11.5.3. Processos Geomorfodinâmicos na AID do Empreendimento.....	174
11.5.3.1. Dinâmica Fluvial dos Rios Tijuco e Cabaçal.....	174
11.5.3.2. Dinâmica de encostas na AID e ADA.....	177
11.6. Geologia	180
11.6.1. Noções sobre a geologia da região do Triângulo Mineiro	180
11.6.1.1. Geologia das áreas de influência do empreendimento.....	182
11.7. Geotecnia	184
11.7.1. Introdução	184

11.7.1.1. Caracterização geotécnica da AID	185
11.7.2. Profundidade da zona saturada freática na AID do empreendimento	187
11.7.3. Avaliação de risco de impactos ambientais na ADA e AID	187
11.7.4. Conclusão	189
11.8. Água Subterrânea.....	190
11.8.1. Introdução	190
11.8.2. Principais sistemas aquíferos na região do triângulo mineiro.....	192
11.8.3. Aspectos hidrogeológicos da AII do empreendimento	193
11.8.4. Aspectos hidrogeológicos da AID e ADA	194
11.8.5. Captação e usos da água subterrânea na AID e ADA	196
11.8.6. Conclusão	198
11.9. Águas Superficiais	199
11.9.1. Introdução	199
11.9.2. Hidrografia.....	200
11.9.3. A Bacia hidrográfica do rio Tijuco	202
11.9.4. Usos de recursos hídricos superficiais na AID	203
11.9.5. Área de Conflito Declarada (DAC) na bacia do rio Tijuco	208
11.10. Estudo de Cavernas e Cavidades Naturais (Espeleologia)	209
11.10.1. Materiais e métodos empregados.....	209
11.10.2. Potencial espeleológico (ocorrência de Cavidades) da AID	210
11.10.2.1. Banco de Dados do CECAV/ICMBIO	210
11.10.2.2. Com base no mapeamento realizado por Jansen et al. (2012).....	212
11.10.3. Proposição de redefinição do potencial espeleológico nas áreas de influência do empreendimento	213
11.10.3.1. Avaliação dos atributos geológicos e geomorfológicos	213
11.10.3.2. Levantamentos de campo	214
11.10.3.3. Resultados dos levantamentos	215
11.10.4. Considerações finais	216
11.11. Diagnóstico da Qualidade das Águas Superficiais	216
11.11.1. Introdução	216
11.11.2. Qualidade das águas no estado de Minas Gerais.....	218
11.11.3. Qualidade das águas na AID e ADA do empreendimento.....	219

11.11.3.1. Considerações gerais	219
11.11.4. Resultados das análises físico-químicas e microbiológicas	223
11.11.5. Conclusões.....	225
11.12. Paleontologia	225
11.12.1. Introdução	225
11.12.2. Aspectos paleontológicos regionais.....	226
11.12.3. Aspectos paleontológicos locais	229
11.12.4. Conclusão	230

Lista de Figuras

Figura 11.1. Fluxograma das etapas do diagnóstico do Meio Físico.	164
Figura 11.2. Áreas de influência do empreendimento Saquy e a rede de drenagem fluvial do alto curso do rio Tijuco.	166
Figura 11.3. Precipitações médias mensais (mm) no período 1975-2014 Estação pluviométrica Fazenda Letreiro – Uberlândia-MG.	168
Figura 11.4. Temperaturas média, mínima e máxima mensais (°C) referentes ao período 1981-2010, - Estação meteorológica Uberlândia – UFU.	169
Figura 11.5. Classes de solos presentes na área de influência direta (AID) e diretamente afetada (ADA) do empreendimento Alexandre Saquy Neto.	171
Figura 11.6. Mapa pedológico da AID e ADA do empreendimento. Organização: Luiz Nishiyama.	172
Figura 11.7. Mapa Geomorfológico com inserção da ADA e AID do empreendimento.	173
Figura 11.8. Dinâmica fluvial em trecho do rio Tijuco na área de influência direta do empreendimento. (D) Deposição: (E) Erosão.	174
Figura 11.9. Migração lateral do canal fluvial em sistema meandrante. O deslocamento do eixo de maior energia para a margem côncava se de à força centrífuga.	175
Figura 11.10. Depósito (D) de areia em uma das margens convexas do rio Tijuco observado no período seco subsequente ao período de cheias. Na margem oposta observa-se um talude fluvial verticalizado, onde se processa a erosão (E). A linha pontilhada representa uma projeção, em superfície, do eixo de maior energia fluvial, deslocado para a margem côncava.	176
Figura 11.11. Depósitos sedimentares na planície aluvial do rio Tijuco expostos em uma de suas margens em período de baixa vazão fluvial. Atentar para a ocorrência de camadas arenosas (depósitos de canal, da margem convexa e diques marginais) coalescendo a sedimentos argilosos (depósito de lagoa marginal).	176
Figura 11.12. Representação esquemática de segmentos de encostas na AID do empreendimento e os principais processos geomorfodinâmicos.	177
Figura 11.13. Feições erosivas em encostas identificadas na AID do empreendimento sob a forma laminar, de sulcos, de ravinas e voçoroca.	178
Figura 11.14. Assoreamento de canal fluvial de um dos afluentes do rio Cabaçal em razão da incidência de grande volume de sedimentos removidos das encostas pelos processos erosivos.	178

Figura 11.15. Assoreamento de canal fluvial do córrego Samambaia com formação de um leque aluvial na planície de inundação do rio Cabaçal em razão da incidência de grande volume de sedimentos removidos das encostas do vale pelos processos erosivos.	179
Figura 11.16. Sulcos em área cultivada.	179
Figura 11.17. Representação esquemática dos vales dos rios Tijuco e Cabaçal. A ocorrência de uma ampla planície aluvial deve-se aos basaltos da Formação Serra Geral em subsuperfície.	180
Figura 11.18. Localização do Triângulo Mineiro no contexto da Bacia Sedimentar do Paraná.	181
Figura 11.19. Mapa com as unidades geológicas presentes na região do Triângulo Mineiro. CPRM (2012), modificado.	182
Figura 11.20. Mapa geológico da AII do empreendimento.	183
Figura 11.21. Mapa geológico da AID do empreendimento.	184
Figura 11.22. Materiais inconsolidados presentes na ADA e AID do empreendimento. (A) Residuais da Formação Adamantina - espessura menor que 2m; (B) Residuais da Formação Adamantina - espessura maior que 2m; (C) Retrabalhados da Formação Adamantina; (D) Depósitos aluviais com ou sem camadas orgânicas e depósitos coluviais associados a leques aluviais.	186
Figura 11.23. Distribuição espacial das unidades geotécnicas na ADA do empreendimento e parcialmente na AID.	186
Figura 11.24. Profundidades da zona freática na AID do empreendimento.	187
Figura 11.25. Feições erosivas decorrentes do escoamento pluvial em lençol e concentrado. (A) vertente esquerda do rio Cabaçal na AID onde se observa uma voçoroca em estágio inicial e (B) Voçoroca em franca evolução na AID em vertente de um afluente da margem esquerda do rio Cabaçal. Podem ser identificadas na mesma área sulcos e ravinas. No canto inferior direito da imagem pode-se observar a formação de depósito de sedimentos já na porção de fundo de vale. (C) Sulcos erosivos e ravinas produzidos pelo gado em área de pastagem na AID; (D) Sulcos erosivos produzidos em área de pastagem na ADA e AID; (E) Imagem do ano de 2020 mostrando plantio de cana na mesma área anteriormente ocupada pela pastagem em 2016 (D). Atentar para a erradicação dos sulcos erosivos. Fonte: Google Earth (2016).	188
Figura 11.26. Distribuição de aquíferos granulares (sedimentos) e fraturados (basaltos) na Província Hidogeológica do Paraná.	191
Figura 11.27. Ilustrações de tipos de aquíferos granulares: (A) conglomerado; (B) arenito grosso e (c) arenito fino.	191

Figura 11.28. Rocha com porosidade de fratura ou porosidade secundária.....	192
Figura 11.29. Distribuição das unidades hidroestratigráficas da Bacia Bauru no Triângulo Mineiro e os aquíferos correspondentes.....	193
Figura 11.30. Basaltos da Formação Serra Geral (A) e arenito Formação Adamantina (B).....	194
Figura 11.31. Modelo Hidrogeológico conceitual da Área de Influência Direta e Área Diretamente Afetada pelo Empreendimento.....	195
Figura 11.32. Profundidade do nível freático na ADA* do empreendimento.	196
Figura 11.33. Localização das modalidades de usos de recursos hídricos subterrâneos na AID do empreendimento.	197
Figura 11.34. Tipologia das captações subterrâneas na AID e ADA do empreendimento.	198
Figura 11.35. Principais finalidades de uso da água subterrânea na AID ADA do empreendimento.....	198
Figura 11.36. Região Hidrográfica do Paraná e as onze unidades hidrográficas que a compõem.....	200
Figura 11.37. Unidade Hidrográfica Paranaíba e as Unidades de Planejamento de Recursos Hídricos Afluentes Mineiros do rio Paranaíba PN1, PN2 e PN3.	201
Figura 11.38. Delimitação e principais rios que formam a UPGRH do Baixo Paranaíba – PN3.....	202
Figura 11.39. Rede de drenagem fluvial das áreas de influência do empreendimento.	203
Figura 11.40. Localização dos pontos de captação de águas superficiais na ADA e AID (portarias e certificados e usos insignificantes).	204
Figura 11.41. Distribuição dos modos de usos de recursos hídricos superficiais na AID do empreendimento.	206
Figura 11.42. Finalidades de usos das águas superficiais na AID do empreendimento.	207
Figura 11.43. (A e B) Vista da barragem do Processo de Outorga nº 19041187/19 (Captação em barramento em curso d'água com regularização de vazão (área < 5,0 ha); (C e D) Vista da barragem do Processo de Outorga nº 19041140/19 (Captação em barramento em curso d'água com regularização de vazão (área < 5,0 ha); (E e F) Vista do rio Tijuco no ponto do Processo nº 1900311/19 (Dragagem de curso d'água para fins de extração mineral).	208
Figura 11.44. Áreas de Conflito Declarada (DAC) na região do Triângulo Mineiro. Atentar para a bacia do rio Tijuco, onde foram declaradas 4 (quatro) áreas de conflito.....	209

Figura 11.45. Cavidades registradas no Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE) mais próximas da ADA do empreendimento. As distâncias estão representadas por circunferências em cores: vermelho = 102 km; amarelo = 120 km e branco = 180 km tendo a ADA do empreendimento no centro das circunferências.	211
Figura 11.46. Potencial de ocorrência de cavernas para as áreas de influência do empreendimento (AII, AID e ADA).	213
Figura 11.47. Mapa de potencial de ocorrência de cavidades nas áreas de influência do empreendimento elaborado com base em atributos geológicos e geomorfológicos. .	214
Figura 11.48. Relação qualidade da água x classes de enquadramentos x usos.	217
Figura 11.49. Usos diversos das águas doces em relação às classes de enquadramento	218
Figura 11.50. Pontos de amostragem de água em relação a AID e ADA do empreendimento Alexandre SAQUY Neto.	220
Figura 11.51. Imagens dos pontos de amostragem da água superficial na ADA e AID do empreendimento. (A e B) Ponto PMM-1; (C e D) Ponto PMJ-1; (E e F) Ponto PMM-2; (G e H) Ponto PMJ-2; (I e J) Ponto PMM-3; (K e L) Ponto PMJ-3.	221
Figura 11.52. Mapa com localização dos municípios do Triângulo Mineiro com as ocorrências fossilíferas.	226
Figura 11.53. Mapa geológico das áreas de influência do empreendimento.	230

Lista de Quadros

Quadro 11.1. Classificação de potencialidade de ocorrência de cavernas baseada na litologia segundo CECAV/ICMBio.	211
Quadro 11.2. Localização dos pontos de amostragem de água superficial na AID do empreendimento Alexandre Saquy Neto.....	220
Quadro 11.3. Parâmetros físicos-químicos empregados para a avaliação da qualidade da água.....	223
Quadro 11.4. Resultados das análises físico-químicas e microbiológica.....	224
Quadro 11.5. Informações de localidades com ocorrências fossilíferas.	227

Lista de Tabelas

Tabela 11.1. Umidade relativa média mensal do ar (%) no período1981-2010 - Estação meteorológica da UFU.	169
Tabela 11.2. Impactos ambientais decorrentes dos processos que ocorrem em diferentes setores da AID influenciados pelas atividades antrópicas.	189
Tabela 11.3. Uso da água subterrânea na AID do empreendimento.....	196
Tabela 11.4. Relação de portarias de outorga de direito de uso das águas superficiais na ADA/AID do empreendimento.	204
Tabela 11.5. Relação de certificados de usos insignificantes de águas superficiais na ADA/AID do empreendimento.....	205

Capítulo 11 – Diagnostico do Meio Físico

11.1. Apresentação

O presente RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL – RIMA é parte integrante do Estudo de Impacto Ambiental - EIA realizado para o empreendimento de propriedade de Alexandre Jorge Saquy Neto e Luciana Pereira Lima Saquy integrada pelas fazendas São Jorge, Santa Fé e São Bento que, em conjunto, totalizam uma área de 2.944 hectares.

O empreendimento está localizado no extremo sul do município de Uberlândia, no limite com o município de Uberaba, delimitado pelas coordenadas geográficas 19°18'00"S/19°22'52"S e 48°23'34"O/48°28'34"O. Dista aproximadamente 14 km do distrito de Miraporanga e cerca de 50 km do centro urbano de Uberlândia.

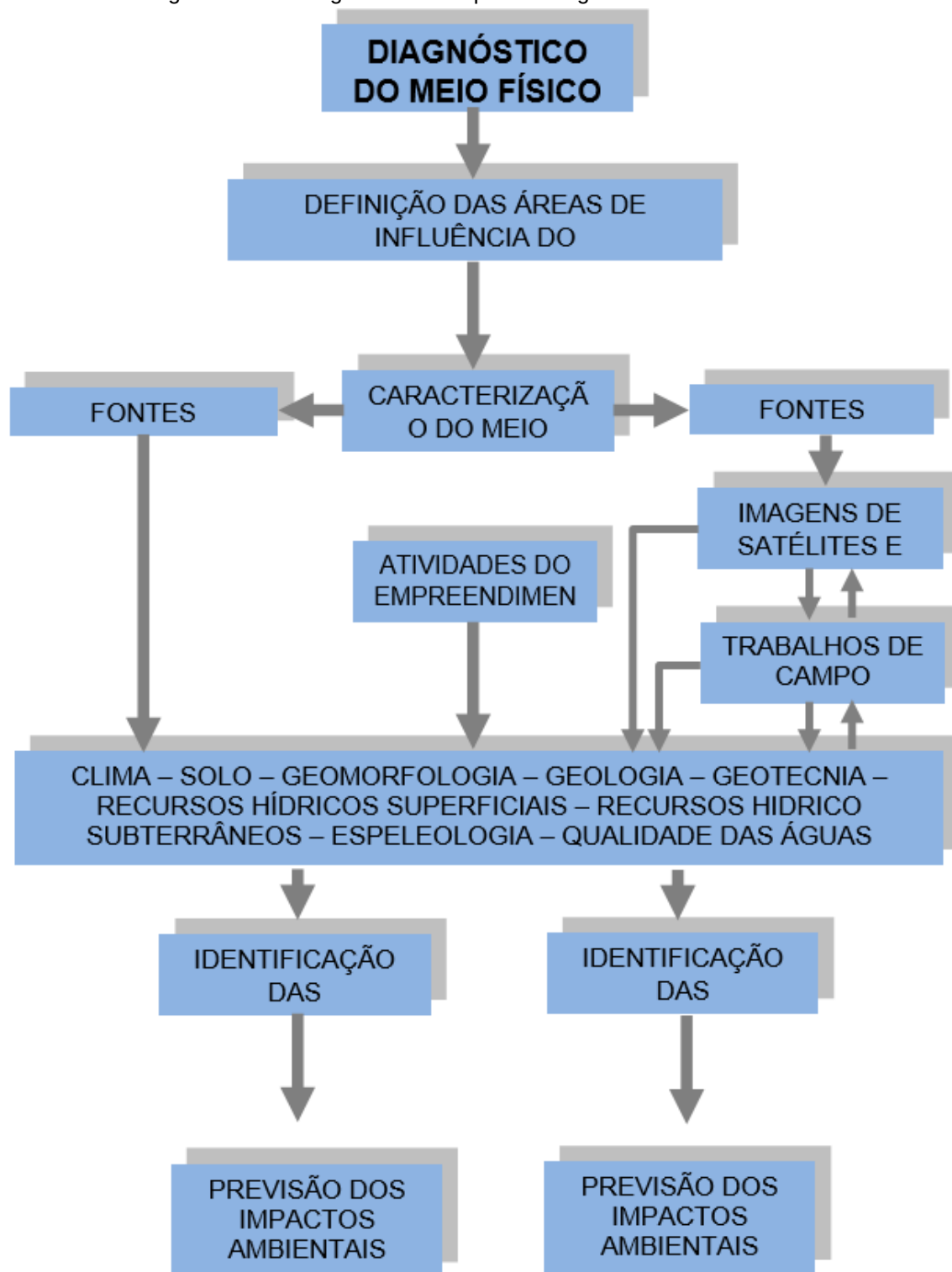
Os estudos abordaram temas essenciais para a compreensão do Meio Físico no âmbito regional e local com vistas ao diagnóstico, à identificação e à caracterização dos aspectos ambientais em termos de susceptibilidades e potencialidades aos impactos negativos e positivos frente às atividades desenvolvidas pelo empreendimento. Os seguintes temas foram abordados no diagnóstico do Meio Físico: clima; solos; geomorfologia; geologia; geotecnia; recursos hídricos subterrâneos; recursos hídricos superficiais; espeleologia; qualidade das águas superficiais e paleontologia.

11.2. Metodologia Empregada para o Diagnóstico do Meio Físico

Metodologicamente, os estudos empreendidos para o diagnóstico do Meio Físico seguiram cinco etapas distintas, porém, abordadas de forma inter-relacionada, a saber: definição das áreas de influência do empreendimento (ADA, AID e AII); caracterização dos aspectos do Meio Físico mediante pesquisas em fontes secundárias; interpretações de imagens aéreas e de satélites; levantamentos de campo e; identificação, previsão de impactos e caracterização dos ambientais.

O fluxograma da Figura 11.1, a seguir, apresenta esquematicamente as etapas do diagnóstico do Meio Físico:

Figura 11.1. Fluxograma das etapas do diagnóstico do Meio Físico.



A definição das áreas de influência seguiu basicamente as orientações contidas no Termo de Referência para Elaboração de EIA/RIMA, elaborado pela Fundação Estadual de Meio Ambiente – FEAM, previsto na Resolução CONAMA nº 001/86.

11.2.1. Áreas de influência do meio físico

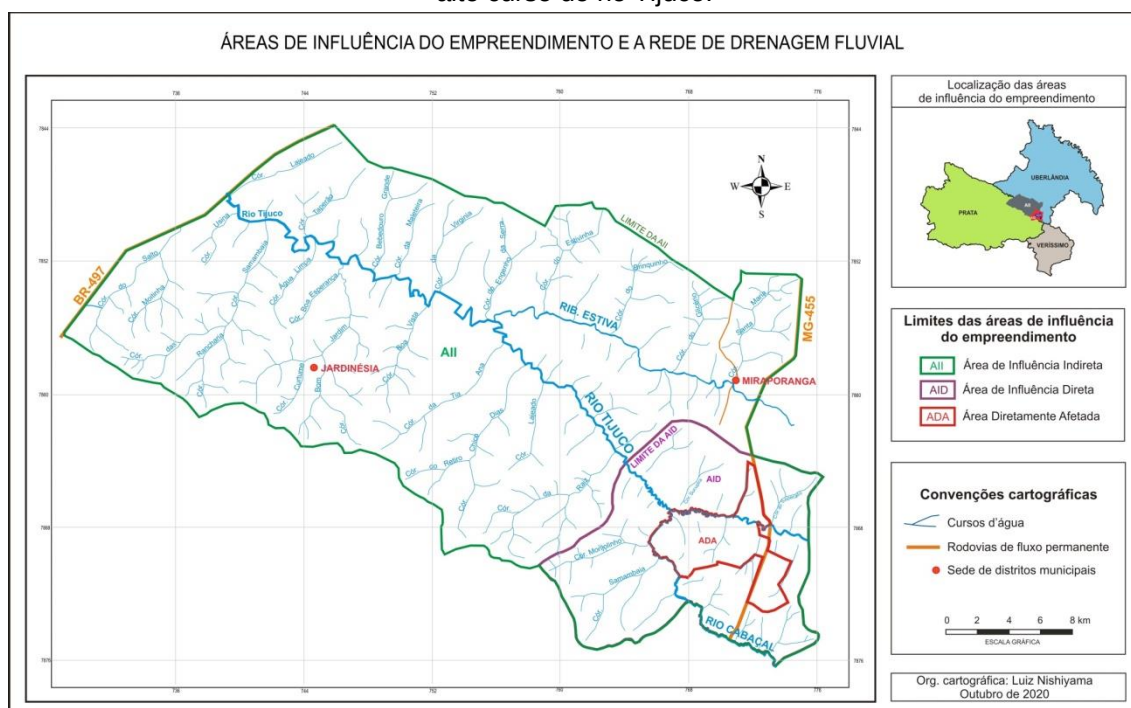
Área Diretamente Afetada (ADA) – É definida como a área do empreendimento onde são desenvolvidas as atividades econômicas e sujeitas a impactos ambientais decorrentes. Nesse sentido, a ADA foi delimitada por um polígono de aproximadamente 2.944 hectares que compreende as fazendas Santa Fé, São Jorge e São Bento.

Área de Influência Direta (AID) – Corresponde a uma extensão de terras que ainda sofre influência direta do empreendimento de forma contígua e expandida da ADA e, como esta, deverá sofrer impactos, tanto positivos quanto negativos. Tais impactos devem ser mitigados, compensados ou potencializados (se positivos) pelo empreendedor. A área total da AID do empreendimento é de aproximadamente 15.751 hectares.

Área de Influência Indireta (AII) – Foi definida como Área de Influência Indireta (AII) do Meio Físico um território que ainda sofre a influência do empreendimento, porém, os impactos e seus efeitos são considerados de menor significância que nas outras duas categorias (AID e ADA). Desse modo, delimitou-se a AII do empreendimento em uma porção de alto e médio curso da bacia hidrográfica do rio Tijuco abrangendo uma área de aproximadamente 82.591 hectares.

Figura 11.2 apresenta as áreas de influência do empreendimento (ADA, AID e AII).

Figura 11.2. Áreas de influência do empreendimento Saquy e a rede de drenagem fluvial do alto curso do rio Tijuco.



11.2.2. Pesquisas em fontes secundárias

Na etapa de pesquisa de dados secundários procurou-se levantar todo o acervo bibliográfico disponível referente à região e à área de estudo, tais como: mapas diversos; trabalhos acadêmicos; artigos científicos da área de interesse; livros, além de trabalhos técnicos.

11.2.3. Produção de informações

A interpretação de imagens aéreas e de satélites buscou levantar todos os aspectos particulares ou complementares aos já descritos na literatura científica e técnica preexistente.

A etapa de levantamentos de campo foi realizada com dois objetivos: no primeiro procurou-se realizar um reconhecimento geral das áreas de influência do empreendimento acerca dos temas essenciais para o diagnóstico do Meio Físico.

11.2.4. Análises laboratoriais da qualidade das águas

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 qualidade com base nos valores de referência expressos na DN COPAM/CERH nº 001/2008. Resultados obtidos nas análises físico-químicas e microbiológicas permitirão conhecer a qualidade atual da água e a sua comparação com as futuras campanhas de monitoramento e, desse modo, avaliar a sua evolução ao longo do tempo.

11.3. Diagnóstico do Meio Físico

11.3.1. Clima

11.3.1.1. Metodologia empregada para os estudos do clima

A caracterização climática e meteorológica em nível regional e das áreas de influência do empreendimento baseou-se em séries históricas de chuvas e referências bibliográficas.

Dados primários foram obtidos da série histórica das precipitações do período 1975 – 2014, referente à Estação Meteorológica Convencional da Fazenda Letreiro (1948006) localizada no rio Uberabinha, além de dados da Estação Meteorológica do Instituto Nacional de Meteorologia - A507 localizada no Campus Santa Mônica - UFU.

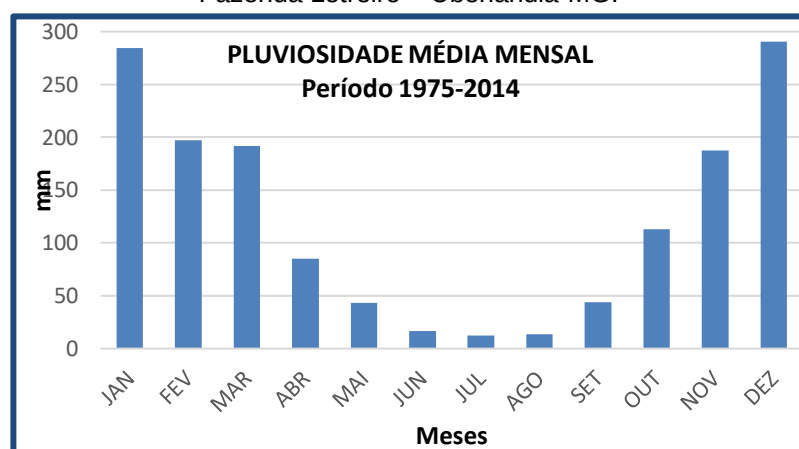
11.3.1.2. Aspectos gerais do clima

A região onde se insere o empreendimento apresenta clima do tipo Aw, caracterizado como clima Tropical marcado pela sazonalidade bem definida de dois períodos: verão quente e chuvoso e inverno brando e seco, segundo classificação internacional de Köppen (1948).

11.3.1.3. Precipitação (chuvas)

Dados de precipitações registrados no período 1975 - 2014 mostraram variações acentuadas na distribuição das chuvas ao longo do ano (Figura 11.3). O período compreendido entre os meses de abril e setembro corresponde ao período seco do ano, com a média acumulada de 214,5 mm, enquanto que o período compreendido entre outubro e março representa o período chuvoso do ano, com a média acumulada de 1.264,2 mm.

Figura 11.3. Precipitações médias mensais (mm) no período 1975-2014 Estação pluviométrica Fazenda Letreiro – Uberlândia-MG.

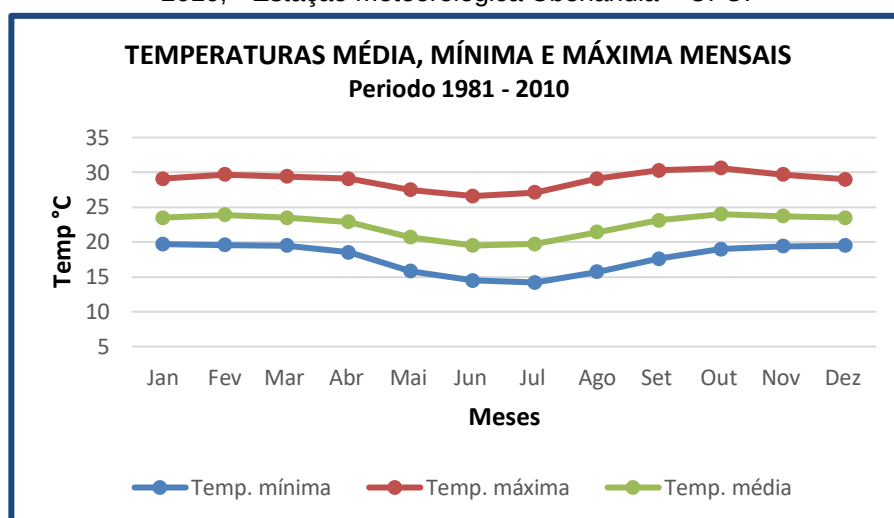


Fonte: Agência Nacional de Águas (2017).

11.3.1.4. Temperatura

As médias anuais para o período 1981 - 2010 referentes às temperaturas mínima e máxima foram, respectivamente, 17,7°C e 28,9°C. A temperatura média anual foi de 22,5°C. A Figura 11.4 mostra graficamente os valores mensais de temperaturas média, mínima e máxima.

Figura 11.4. Temperaturas média, mínima e máxima mensais (°C) referentes ao período 1981-2010, - Estação meteorológica Uberlândia – UFU.



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

11.3.1.5. Umidade Relativa Do Ar

No período 1981 – 2010 a média anual da umidade relativa do ar foi de 70%, enquanto que a umidade relativa média mensal do ar apresentou o mínimo de 57% (agosto) e o máximo 79% (janeiro e dezembro). No período compreendido entre junho e outubro os valores médios mensais variaram entre 57 e 66%, correspondendo ao período mais seco do ano (Tabela 11.1).

Tabela 11.1. Umidade relativa média mensal do ar (%) no período 1981-2010 - Estação meteorológica da UFU.

Período	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Ano
1981-2010	79	77	78	74	71	68	62	57	59	66	74	79	70

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

11.4. Solos

11.4.1. Metodologia dos estudos

A caracterização pedológica tem por objetivo identificar e avaliar as fragilidades e potencialidades relacionadas aos tipos de solos presentes nas áreas de influência do empreendimento, sobretudo na AID e ADA.

A caracterização e avaliação dos solos no presente diagnóstico demandaram levantamento de informações por meio de fontes secundárias

(trabalhos pré-existent) e trabalhos de campo. As informações assim produzidas foram fundamentais para compreender as interações solos - relevo - profundidade da zona freática para o desencadeamento dos impactos ambientais.

11.4.2. Solos no contexto regional

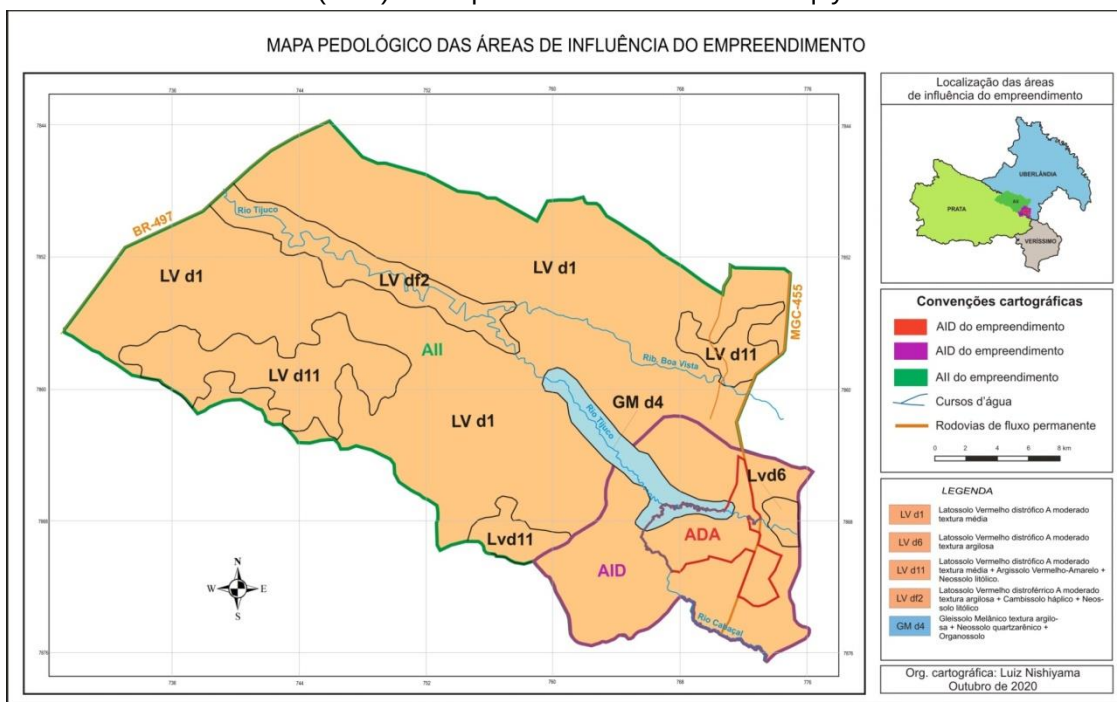
O município de Uberlândia, assim como as áreas de influência do empreendimento, é caracterizado por dois períodos climáticos distintos: seco e chuvoso. Segundo o Mapa de Clima do Brasil (IBGE, 2002) o município encontra-se sob o domínio do clima quente a subquente e úmido a subúmido. Tais condições climáticas prevalentes na região constituem condições para o desenvolvimento de solos muito intemperizados e profundos pertencentes à classe dos Latossolos (Latosolo Vermelho; Latossolo Vermelho-Amarelo; Latossolo Amarelo e Latossolo Bruno).

11.4.3. Solos das áreas de influência do empreendimento

Levantamentos de solos do estado de Minas Gerais realizados pela Universidade Federal de Viçosa – UFV, Universidade Federal de Lavras – UFLA e Fundação Estadual do Meio Ambiente - FEAM (2010) mostram que nas áreas de influência do empreendimento estão presentes as seguintes variações da classe Latossolos Vermelhos: LVd1; LVd2; LVd6 e LVd11. A classe LVd representa os Latossolos Vermelhos distróficos.

A variação Gleissolo melânico Tb distrófico - GMd4 encontra-se presente na porção de fundo de vale dos rios Tijuco e Cabaçal e de seus afluentes, associada às áreas hidricamente saturadas das planícies de inundação daqueles rios (Figura 11.5).

Figura 11.5. Classes de solos presentes na área de influência direta (AID) e diretamente afetada (ADA) do empreendimento Alexandre Saquy Neto.



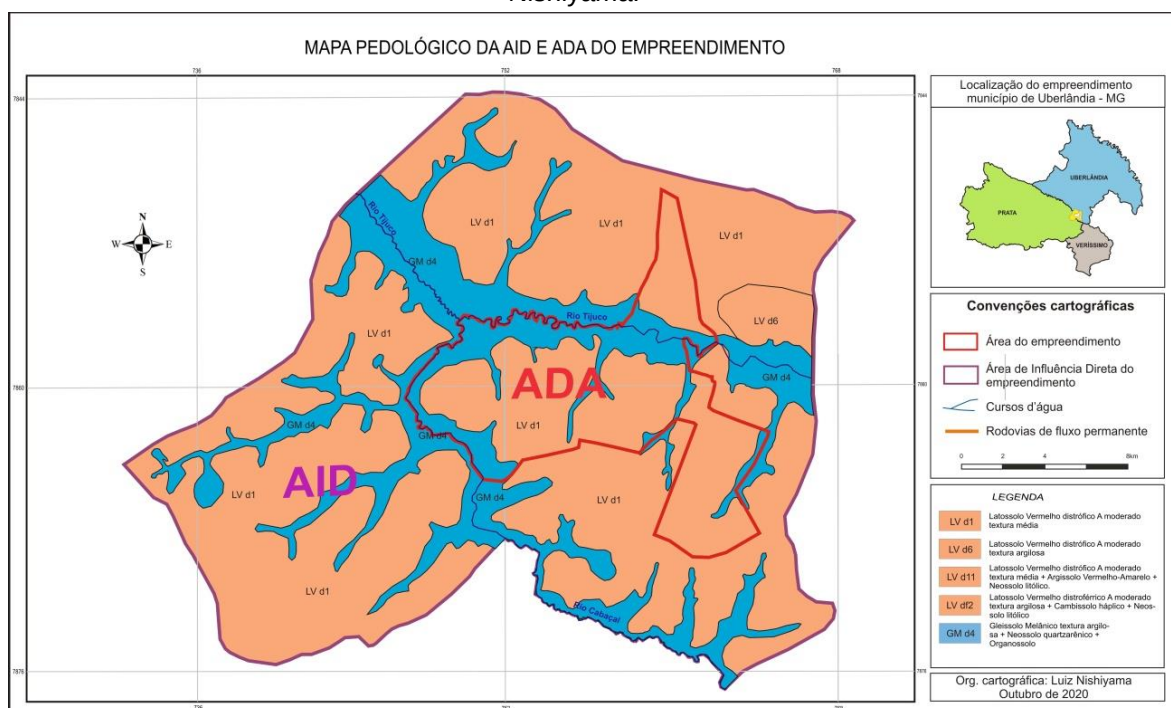
Fonte: UFV, UFLA e FEAM, 2010 (modificado).

11.4.4. Solos presentes na AID e ADA do empreendimento

Nas áreas de influência direta (AID) e diretamente afetada (ADA) das fazendas São Jorge, Santa Fé e São Bento verifica-se a ampla predominância da subordem Latossolo Vermelho variação LVd1 - LATOSSOLO VERMELHO distrófico.

A presença do Gleissolo Melânico Tb distrófico - GMd4 pode ser observada nas porções de fundo de vale dos rios Tijuco, Cabaçal e nos afluentes destes associados a zonas de saturação hídrica por exposição do lençol freático e às planícies de inundação desses rios (Figura 11.6).

Figura 11.6. Mapa pedológico da AID e ADA do empreendimento. Organização: Luiz Nishiyama.



11.5. Geomorfologia

11.5.1. Metodologia de estudos e procedimentos técnicos

O estudo geomorfológico das áreas de influência do empreendimento foi realizado com o objetivo de caracterizar as condições naturais do relevo e a sua susceptibilidade a processos naturais e antropogênicos que podem resultar em impactos ambientais negativos.

Informações acerca da geomorfologia local e regional foram levantadas em fontes secundárias (trabalhos pré-existent). Dados primários foram gerados ao longo da elaboração deste estudo por meio de levantamentos de campo e uso de técnicas de geoprocessamento para elaboração do mapa de declividade.

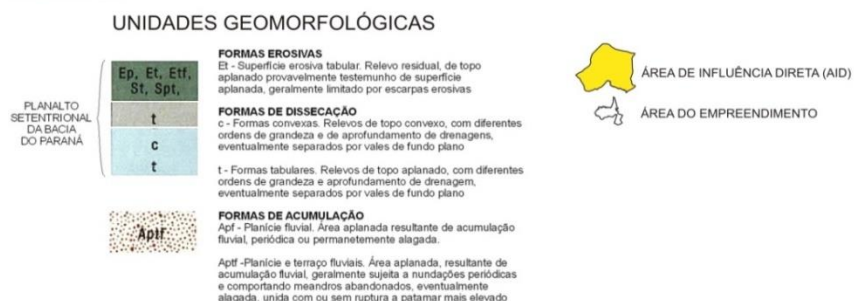
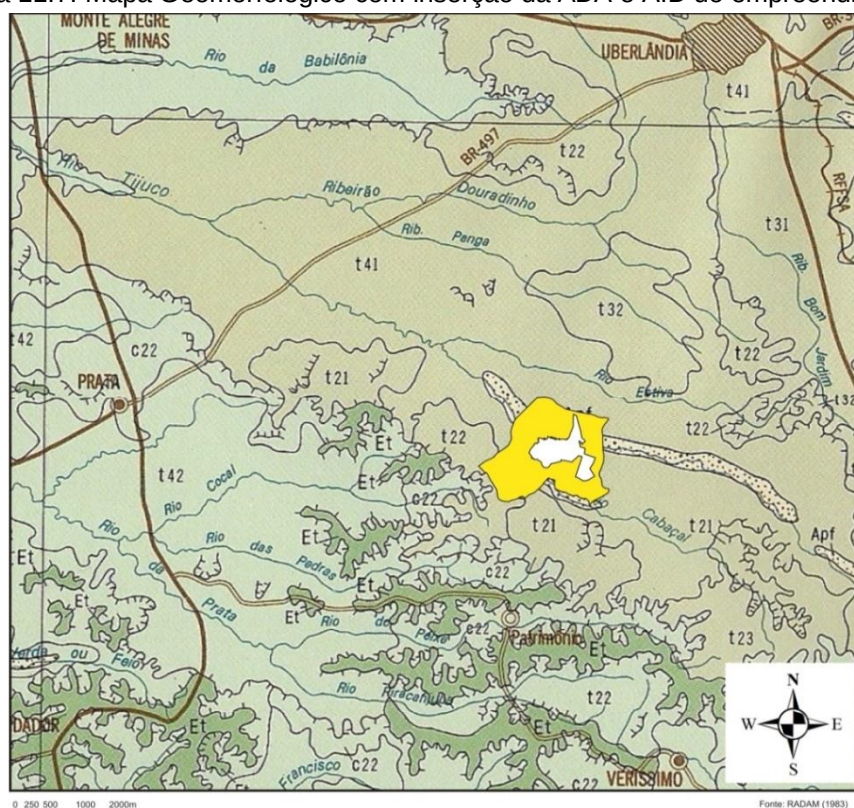
11.5.2. Aspectos da geomorfologia regional e local

A região do Triângulo Mineiro faz parte do Planalto Setentrional da Bacia do Paraná o qual se encontra estruturado em dois níveis topográficos distintos:

um mais elevado, posicionado entre as cotas altimétricas 650 e 1000 metros e o outro, inferior, situado entre as cotas 350 e 650 metros.

As áreas de influência do empreendimento encontram-se localizadas no compartimento elevado. Segundo RADAM BRASIL (1983), essa porção do compartimento superior é caracterizada pela sucessão de superfícies niveladas dos divisores de águas, feições de superfície erosiva tabular nas vertentes fluviais, formas de dissecação convexas nos divisores e formas de acumulação nos fundos de vales.

Figura 11.7. Mapa Geomorfológico com inserção da ADA e AID do empreendimento.



Fonte: RADAM 1983, modificado.

11.5.3. Processos Geomorfodinâmicos na AID do Empreendimento

11.5.3.1. Dinâmica Fluvial dos Rios Tijuco e Cabaçal

Na AID do empreendimento o rio Tijuco e seus afluentes, os rios Cabaçal e Estiva, caracterizam-se por formar uma ampla planície de inundação e sobre a qual evoluiu um sistema fluvial meandrante decorrente do reduzido gradiente fluvial.

Como se pode perceber pela Figura 11.8, o sistema meandrante produz deposições nas margens convexas do canal fluvial (D), enquanto que as margens côncavas (opostas) são afetadas pela erosão (E). Em razão disso, o canal fluvial está continuamente em migração no sentido da erosão, indicada pela seta azul na figura.

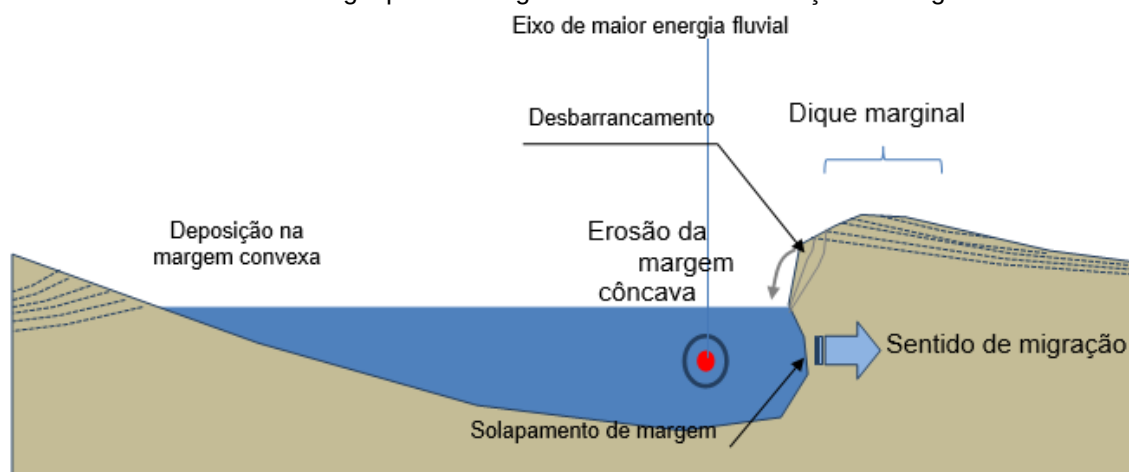
Figura 11.8. Dinâmica fluvial em trecho do rio Tijuco na área de influência direta do empreendimento. (D) Deposição: (E) Erosão.



Fonte: Google Earth.

A erosão da margem côncava do canal fluvial deve-se ao deslocamento do eixo de maior energia do rio para essa margem e afastamento da margem oposta, conforme representado esquematicamente na Figura 11.9, a seguir:

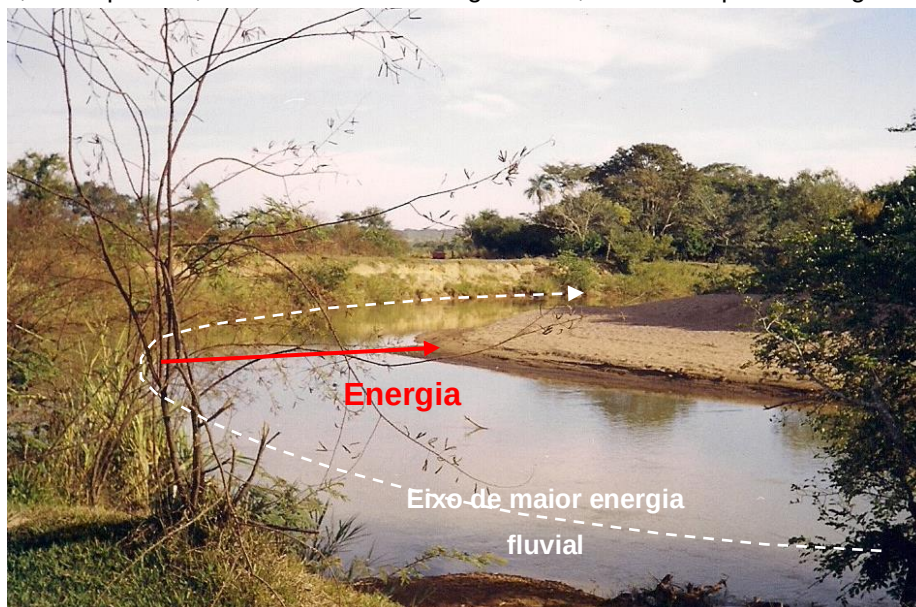
Figura 11.9. Migração lateral do canal fluvial em sistema meandrante. O deslocamento do eixo de maior energia para a margem côncava se de à força centrífuga.



Quando a energia de transporte fluvial diminui no período de menor índice pluviométrico, a carga sedimentar é depositada no leito fluvial, causando o seu assoreamento. Ao contrário, nos períodos de precipitação intensa, a energia fluvial aumenta ao mesmo tempo em que o rio extravasa e transporta sedimentos através da planície de inundação.

Estas duas condições ocorrem periodicamente nos trechos de domínio do sistema meandrante dos rios Tijuco e Cabaçal na AID do empreendimento (Figura 11.10).

Figura 11.10. Depósito (D) de areia em uma das margens convexas do rio Tijuco observado no período seco subsequente ao período de cheias. Na margem oposta observa-se um talude fluvial verticalizado, onde se processa a erosão (E). A linha pontilhada representa uma projeção, em superfície, do eixo de maior energia fluvial, deslocado para a margem côncava.



A Figura 11.11, a seguir, mostra depósitos fluviais em uma das margens do rio Tijuco expostos em período de baixa vazão fluvial:

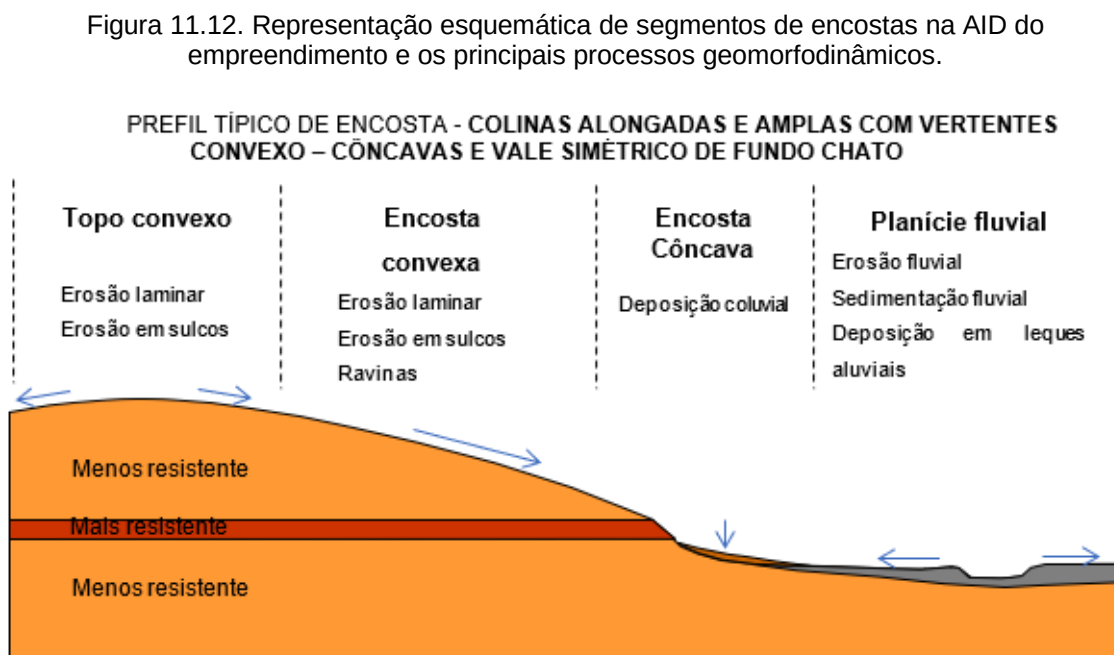
Figura 11.11. Depósitos sedimentares na planície aluvial do rio Tijuco expostos em uma de suas margens em período de baixa vazão fluvial. Atentar para a ocorrência de camadas arenosas (depósitos de canal, da margem convexa e diques marginais) coalescendo a sedimentos argilosos (depósito de lagoa marginal).



11.5.3.2. Dinâmica de encostas na AID e ADA

As vertentes fluviais possuem rampas alongadas, declividades moderadas e perfil convexo. Os processos geomorfodinâmicos que predominam no segmento convexo da encosta são principalmente os degradacionais, representados pela erosão e pelo transporte de sedimentos para as partes baixas do relevo.

Já, o segmento côncavo observado na baixa encosta, próximo ao limite com o fundo de vale, a menor resistência dos materiais propicia o desenvolvimento de superfícies pouco inclinadas e côncavas sobre as quais acumulam-se sedimentos (colúvio) provenientes das partes topograficamente superiores, conforme ilustrado na Figura 11.12, a seguir:



A Figura 11.13 mostra em uma porção da AID ocupada por pastagem. É possível distinguir a predominância de feições erosivas laminares em encosta dispersora (perfil de encosta convexo e curva de nível convexa) ou lineares em encosta coletora sob a forma de sulco, ravina e voçoroca (perfil de encosta convexo e curvas de nível côncavas).

A carga sedimentar gerada pelos processos erosivos é mobilizada em direção à porção mais baixa da encosta. Esta, ao atingir o fundo de vale do

córrego Samambaia, é depositada e produz o seu assoreamento, inclusive do canal fluvial. A vegetação existente nessa porção é parcialmente soterrada e, no seu lugar, formam-se bancos de areia, como se pode ser visto na Figura 11.14 correspondente a uma porção da AID do empreendimento.

Figura 11.13. Feições erosivas em encostas identificadas na AID do empreendimento sob a forma laminar, de sulcos, de ravinas e voçoroca.



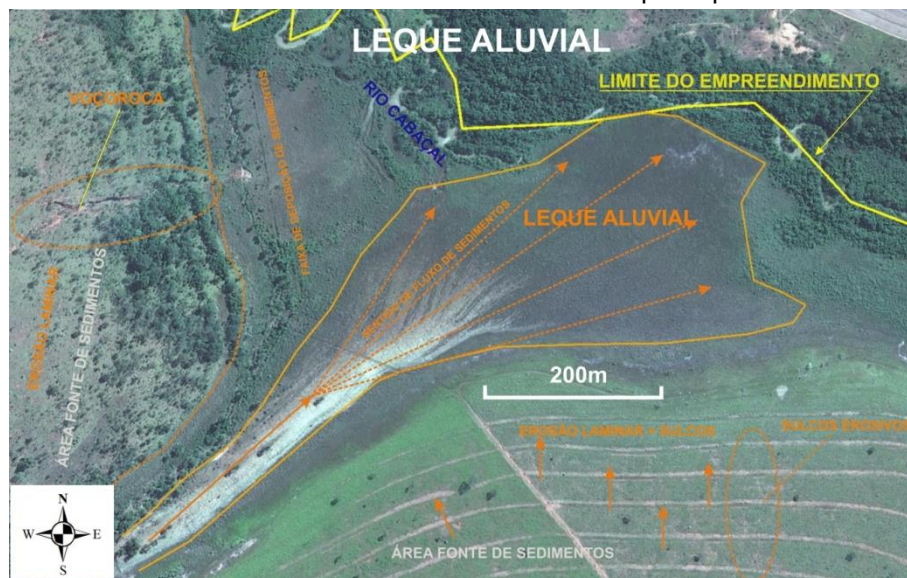
Fonte: Google Earth.

Figura 11.14. Assoreamento de canal fluvial de um dos afluentes do rio Cabaçal em razão da incidência de grande volume de sedimentos removidos das encostas pelos processos erosivos.



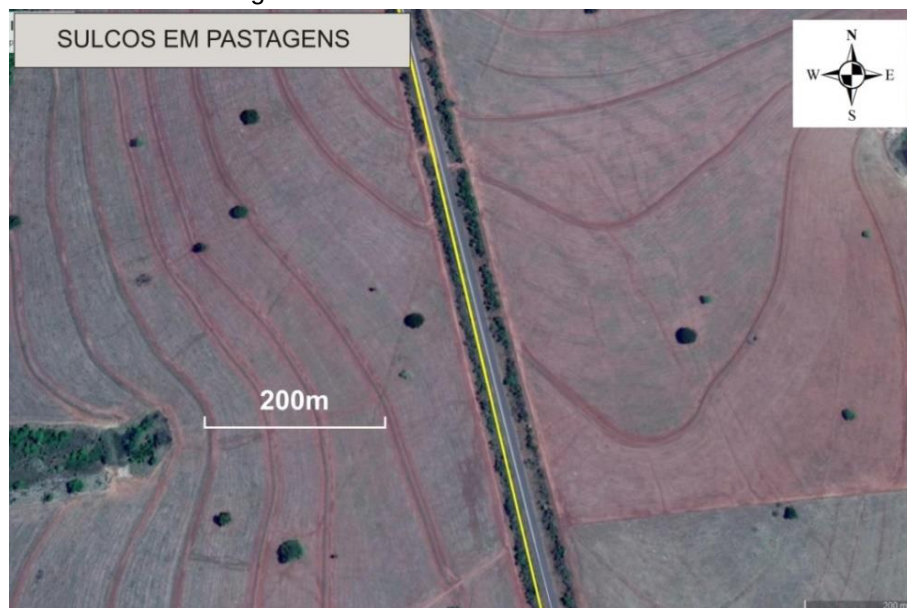
Na Figura 11.15 observa-se um leque aluvial na AID do empreendimento formado por sedimentos transportados e depositados pelo córrego Samambaia, afluente do rio Cabaçal, junto à planície de inundação deste último.

Figura 11.15. Assoreamento de canal fluvial do córrego Samambaia com formação de um leque aluvial na planície de inundação do rio Cabaçal em razão da incidência de grande volume de sedimentos removidos das encostas do vale pelos processos erosivos.



A Figura 11.16, a seguir, mostra o desenvolvimento de sulcos erosivos em uma porção do empreendimento utilizado para cultivo de cana-de-açúcar.

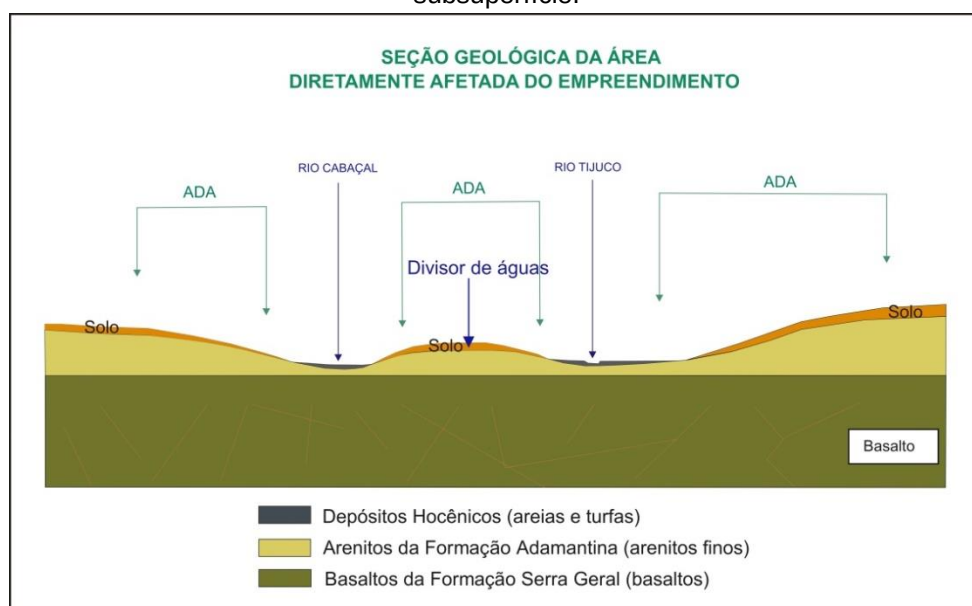
Figura 11.16. Sulcos em área cultivada.



Fonte: Google Earth.

O desenvolvimento de uma ampla planície aluvial na porção que compreende a AID do empreendimento se deve à proximidade do substrato basáltico, que forma uma superfície tabular horizontalizada, o que de certa maneira retardou o entalhamento fluvial. A Figura 11.17 apresenta esquematicamente uma seção geológica onde se pode notar a presença dos basaltos da Formação Serra Geral em subsuperfície.

Figura 11.17. Representação esquemática dos vales dos rios Tijuco e Cabaçal. A ocorrência de uma ampla planície aluvial deve-se aos basaltos da Formação Serra Geral em subsuperfície.



11.6. Geologia

11.6.1. Noções sobre a geologia da região do Triângulo Mineiro

A região do Triângulo Mineiro encontra-se inserido na borda nordeste da Bacia Sedimentar do Paraná (Figura 11.18). De acordo com CPRM – Serviço Geológico do Brasil (2010).

A Bacia Sedimentar do Paraná no Triângulo Mineiro e parte do Alto Paranaíba é representada por duas unidades geológicas de idade mesozoica: os grupos São Bento de idade Juro – cretácica (130 a 90 milhões de anos) e Bauru de idade cretácica (90 a 60 milhões de anos). Estas se encontram sobrepostas às rochas mais antigas da Faixa de Dobramento Brasília, cujas idades variam entre 800 milhões a 1,2 bilhões de anos.

O Grupo São Bento em sua área de ocorrência na região do Triângulo Mineiro é representado pelas formações Botucatu e Serra Geral, enquanto que o Grupo Bauru é constituído pelas formações Santo Anástácio, Uberaba, Adamantina (Vale do Rio do Peixe, conforme a redefinição de Fernandes, 2002) e Marília.

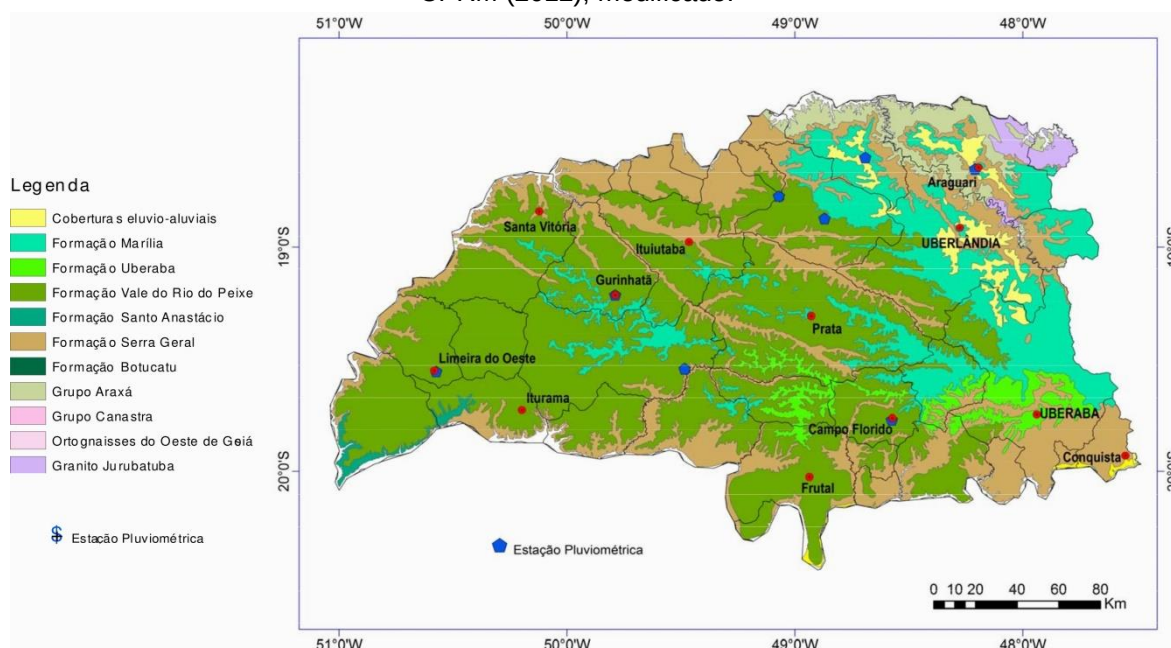
A Figura 11.19 mostra a distribuição das unidades geológicas presentes na região do Triângulo Mineiro.

Figura 11.18. Localização do Triângulo Mineiro no contexto da Bacia Sedimentar do Paraná.



Fonte: BORGHETTI et al. (2004), adaptado de Paulipetro (1981).

Figura 11.19. Mapa com as unidades geológicas presentes na região do Triângulo Mineiro. CPRM (2012), modificado.



11.6.1.1. Geologia das áreas de influência do empreendimento

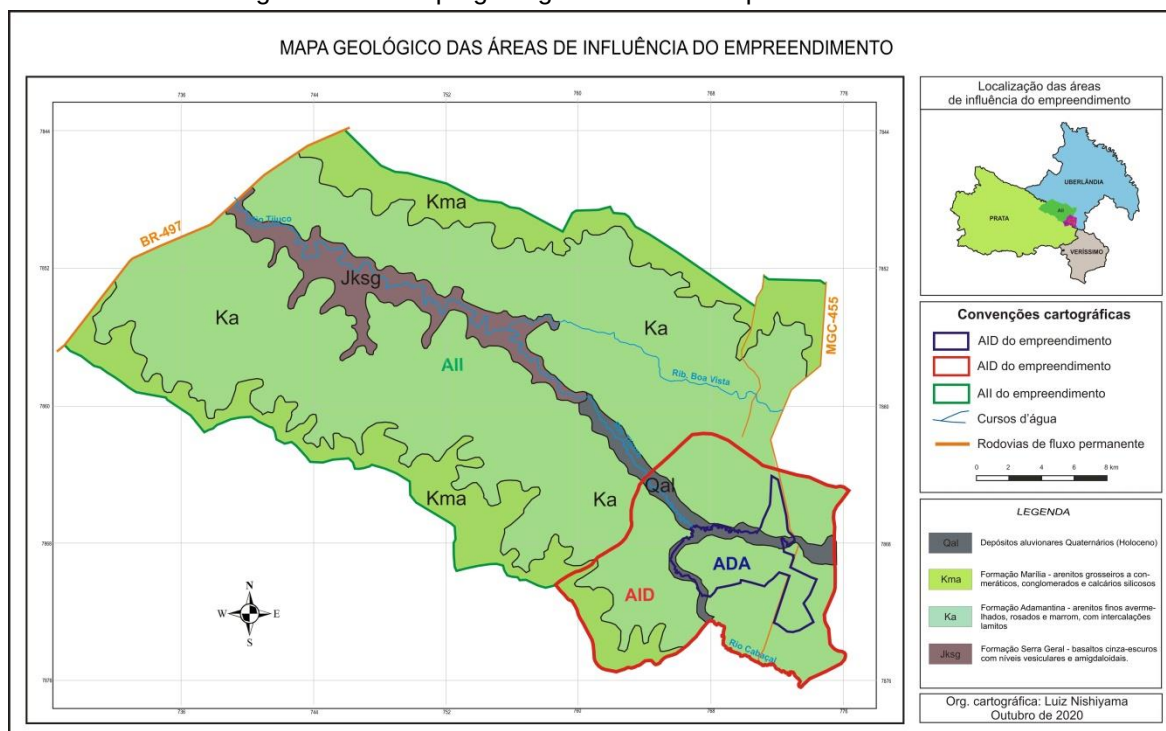
Encontram-se presentes na porção sul do município de Uberlândia, contexto em que se inserem as áreas de influência do empreendimento, as unidades geológicas atribuídas à sequência Mesozóica da Bacia Sedimentar do Paraná representada pelos grupos São Bento e Grupo Bauru.

Nas áreas de influência do empreendimento o Grupo São Bento encontra-se representada exclusivamente pela Formação Serra Geral. Esta unidade geológica é constituída de rochas basálticas resultantes de atividades vulcânicas ocorridas durante os períodos Jurássico e Cretáceo que, em termos de idade se situam entre 130 e 110 milhões de anos atrás.

Embora a Formação Botucatu, também pertencente ao Grupo São Bento, não seja observada nas áreas de influência do empreendimento a sua presença foi constatada em profundidades variáveis entre 550 e 1160 metros em poços tubulares profundos perfurados nos municípios vizinhos de Uberaba, Frutal e Campo Florido.

Na AII do empreendimento os basaltos da Formação Serra Geral encontram-se expostos na porção de fundo de vale do rio Tijuco, a partir da confluência com o rio Estiva, conforme pode ser visto na Figura 11.20.

Figura 11.20. Mapa geológico da AII do empreendimento.



O Grupo Bauru é constituído por rochas sedimentares de idade neocretácica (entre 90 e 65 milhões de anos) que se sobrepõe às rochas vulcânicas da Formação Serra Geral. Duas unidades geológicas do Grupo Bauru estão presentes na AII do empreendimento: as formações Adamantina (ou Rio do Peixe) e Marília (Figura 11.20).

De acordo com Batezelli (2003), a Formação Adamantina é constituída por arenitos finos a médios de coloração avermelhada, que foram depositados sobre os basaltos da Formação Serra Geral.

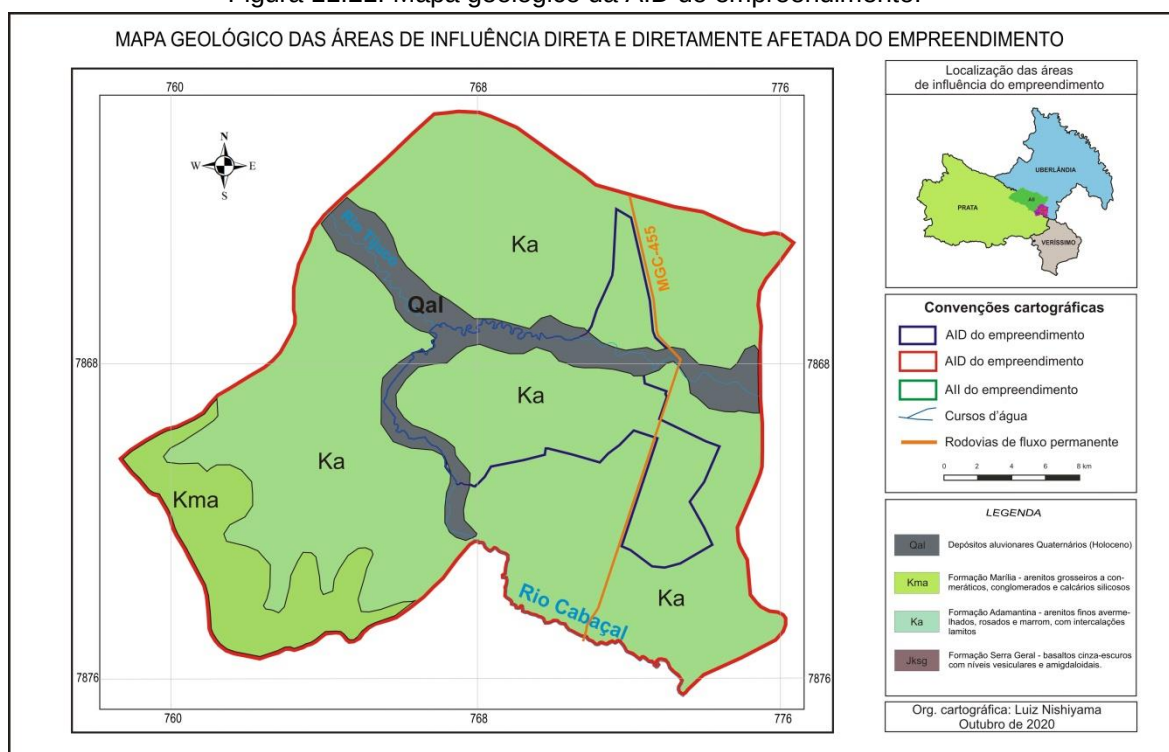
Arenitos da Formação Adamantina encontram-se amplamente distribuídos na AII do empreendimento onde ocupam a média a alta vertente do vale do rio Tijuco (Figura 11.20). Nas porções de baixa vertente encontram-se ausentes em razão de já terem sido erodidos pela ação fluvial dos rios Cabaçal e Tijuco. Em seu lugar afloram os basaltos da Formação Serra Geral.

Na AID do empreendimento os arenitos da Formação Adamantina predominam sobre as demais unidades geológicas. (Figura 11.21).

A ADA do empreendimento encontra-se totalmente inserida na porção de ocorrência dos arenitos da Formação Adamantina. No entanto, os arenitos dessa unidade geológica não afloram em razão do extenso recobrimento por solos

arenosos e pelos depósitos aluviais recentes nos fundos de vales dos rios Tijuco e Cabaçal.

Figura 11.21. Mapa geológico da AID do empreendimento.



11.7. Geotecnia

11.7.1. Introdução

A Geotecnia é uma área do conhecimento técnico com interface na geologia e engenharia civil, que tem como o objeto de estudo a porção superior da crosta terrestre onde estão presentes os seus materiais constituintes, ou seja, as rochas e as coberturas inconsolidadas (solos e sedimentos) em diferentes interações com a água.

Especificamente nas áreas de influência do empreendimento foram caracterizados geotecnicaamente os materiais inconsolidados (solos e sedimentos) que recobrem os arenitos da Formação Adamantina em praticamente em toda a sua extensão, além dos depósitos alúvio-coluviais presentes nas porções de fundo de vales dos rios Tijuco e Cabaçal.

As informações geotécnicas são necessárias à elaboração de estudos voltados ao diagnóstico e prognóstico de possíveis impactos ambientais decorrentes das atividades do empreendimento às águas subterrâneas, erosão do solo e aos processos fluviais dos rios Tijuco e Cabaçal, em especial na AID e ADA.

11.7.1.1. Caracterização geotécnica da AID

Em quase totalidade da AID do empreendimento o substrato rochoso é representado pelos arenitos e conglomerados da Formação Adamantina.

Quatro unidades de materiais inconsolidados são identificadas na AID do empreendimento: **Residuais da Formação Adamantina - espessura menor que 2m; Residuais da Formação Adamantina - espessura maior que 2 m; Retrabalhados da Formação Adamantina; Depósitos aluviais com ou sem camadas orgânicas e depósitos coluviais associados a leques aluviais**, conforme podem ser observadas na Figura 11.22. A Figura 11.23 apresenta a distribuição espacial na ADA do empreendimento e parcialmente na AID.

Os materiais inconsolidados residuais presentes na AID evoluíram a partir das rochas arenosas da Formação Adamantina. Caracterizam-se por apresentar textura arenosa, com a composição média de 56,8% de areia; 12,8% de silte e 21,7% de argila e coloração avermelhada.

De uma maneira geral os materiais retrabalhados (transportados) também apresentam textura arenosa, porém com maior heterogeneidade granulométrica (tamanhos dos grãos constituintes) quando comparados aos residuais.

Figura 11.22. Materiais inconsolidados presentes na ADA e AID do empreendimento. **(A)** Residuais da Formação Adamantina - espessura menor que 2m; **(B)** Residuais da Formação Adamantina - espessura maior que 2m; **(C)** Retrabalhados da Formação Adamantina; **(D)** Depósitos aluviais com ou sem camadas orgânicas e depósitos coluviais associados a leques aluviais.

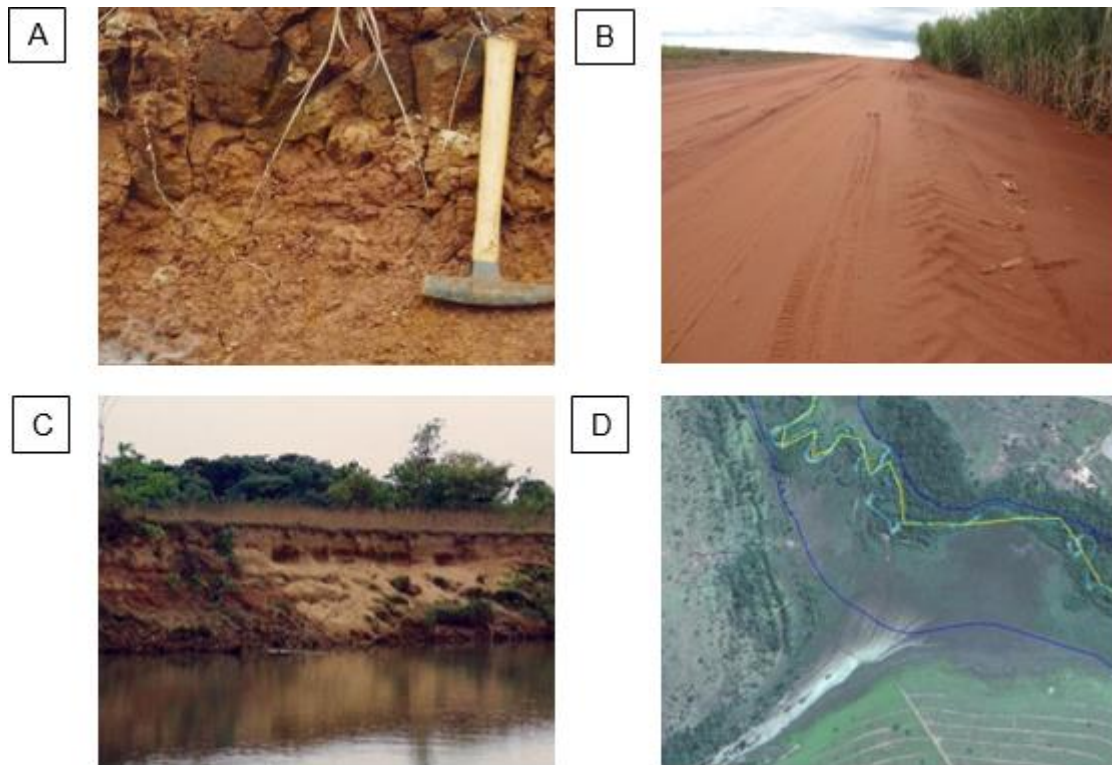
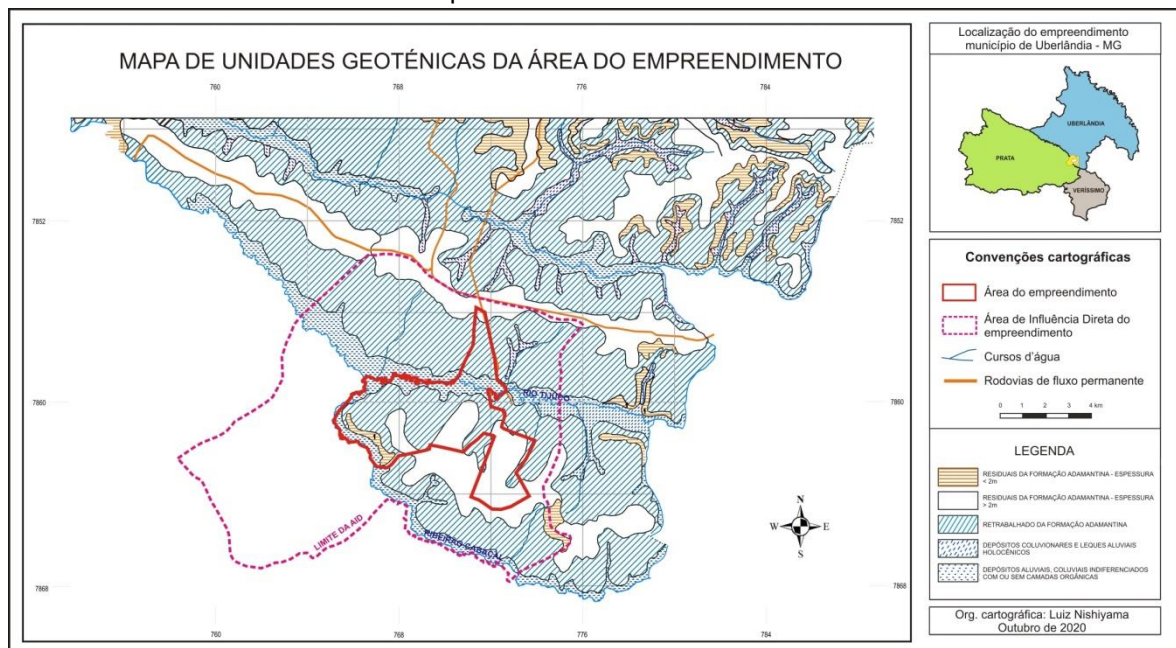


Figura 11.23. Distribuição espacial das unidades geotécnicas na ADA do empreendimento e parcialmente na AID.

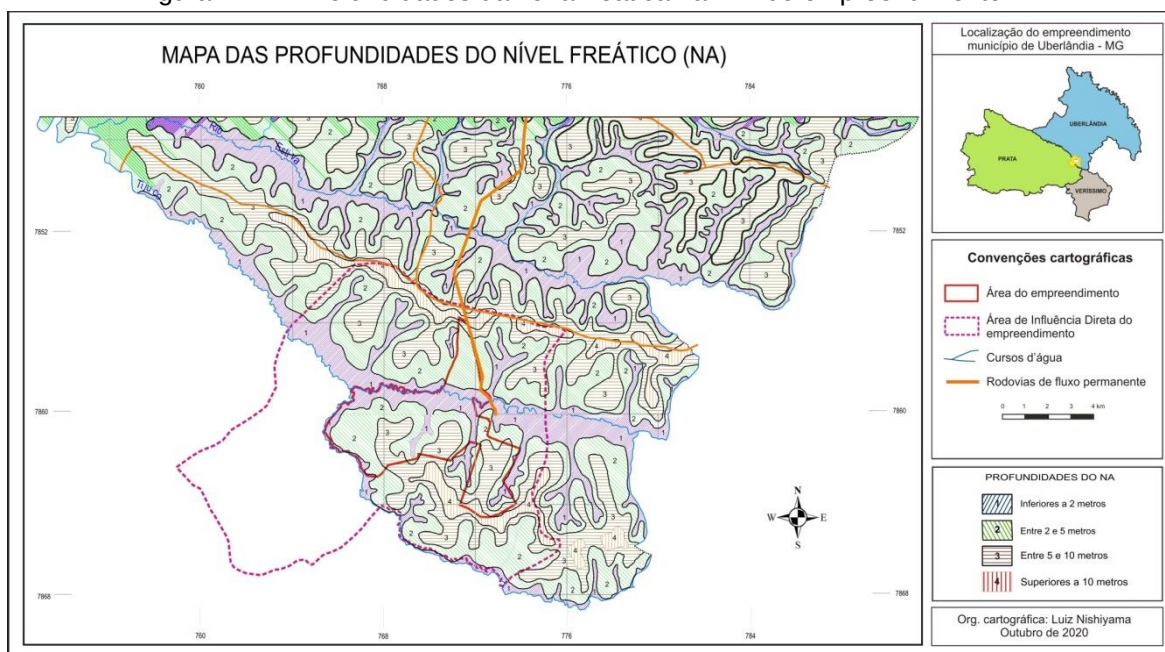


Fonte: Nishiyama (1988), modificado.

11.7.2. Profundidade da zona saturada freática na AID do empreendimento

A profundidade da zona saturada freática (NA) na AID do empreendimento, segundo Nishiyama (1988), oscila entre 2 e 10 metros. As maiores profundidades estão associadas às maiores cotas altimétricas, invariavelmente próximas dos divisores topográficos. Tende ao decréscimo rumo aos canais fluviais onde predomina o limite inferior do intervalo (Figura 11.24).

Figura 11.24. Profundidades da zona freática na AID do empreendimento.



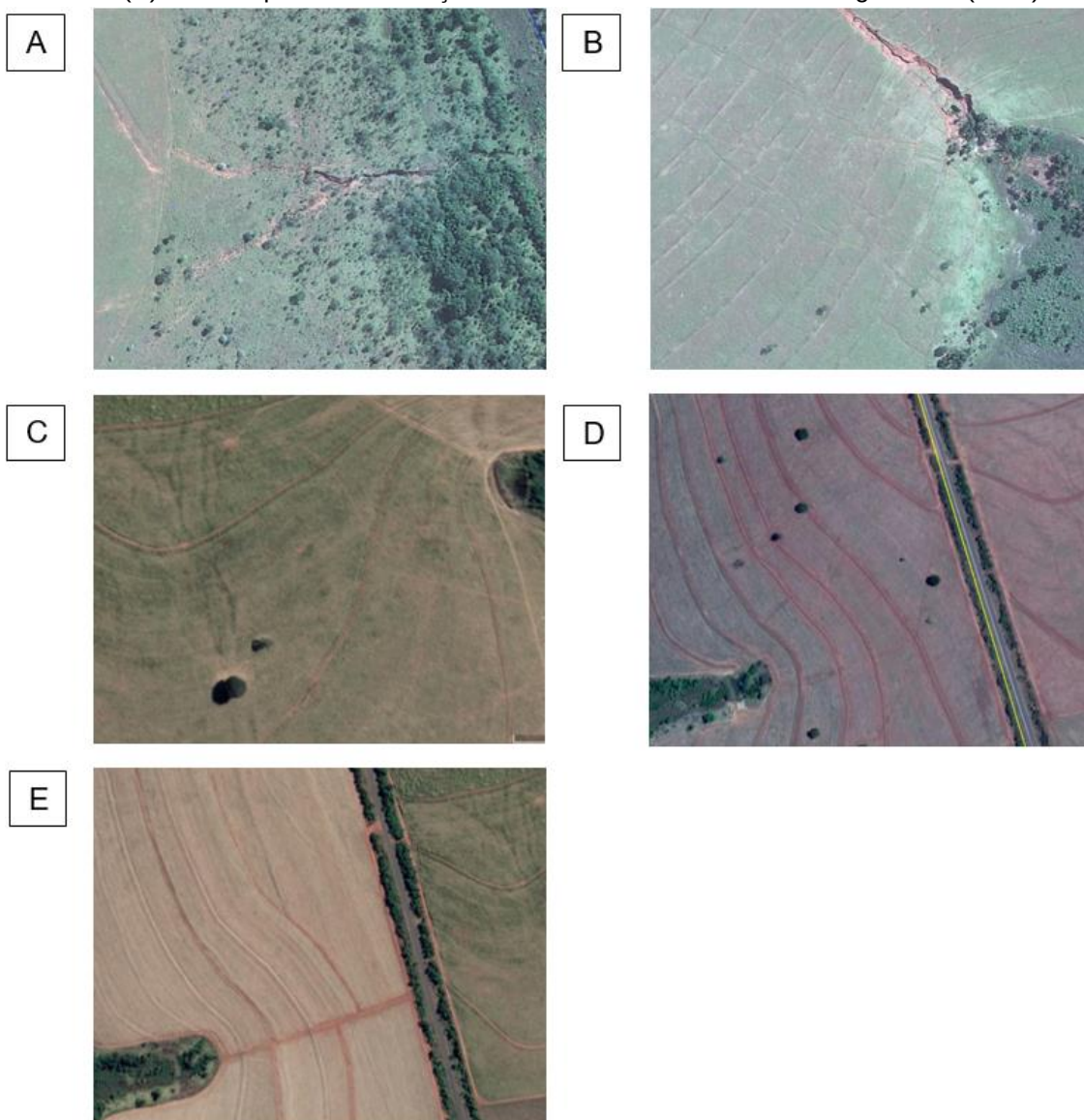
Fonte: Nishiyama, (1988), modificado.

11.7.3. Avaliação de risco de impactos ambientais na ADA e AID

Uma característica marcante da AID é a ocorrência de materiais inconsolidados areno-argilosos derivados de arenitos e lamitos da Formação Adamantina. Dada a sua composição textural, com teores de fração areia oscilando entre o máximo de 78% e o mínimo de 25,7%, estes materiais apresentam elevados coeficientes de permeabilidade (k), em geral com as ordens de grandeza variando entre 10^{-3} e 10^{-2} cm/s.

A composição essencialmente arenosa dos materiais inconsolidados presentes na AID e, por extensão na ADA do empreendimento, determina uma elevada susceptibilidade a erosão pela ação de águas pluviais, especialmente quando ocorrem condições para a sua concentração na superfície do terreno e, desse modo, pode resultar na formação de sulcos e, eventualmente evoluir para ravinas (Figura 11.25).

Figura 11.25. Feições erosivas decorrentes do escoamento pluvial em lençol e concentrado. (A) vertente esquerda do rio Cabaçal na AID onde se observa uma voçoroca em estágio inicial e (B) Voçoroca em franca evolução na AID em vertente de um afluente da margem esquerda do rio Cabaçal. Podem ser identificadas na mesma área sulcos e ravinas. No canto inferior direito da imagem pode-se observar a formação de depósito de sedimentos já na porção de fundo de vale. (C) Sulcos erosivos e ravinas produzidos pelo gado em área de pastagem na AID; (D) Sulcos erosivos produzidos em área de pastagem na ADA e AID; (E) Imagem do ano de 2020 mostrando plantio de cana na mesma área anteriormente ocupada pela pastagem em 2016 (D). Atentar para a erradicação dos sulcos erosivos. Fonte: Google Earth (2016).



A Tabela 11.2, a seguir, apresenta uma síntese dos impactos ambientais decorrentes dos processos que ocorrem em diferentes setores da AID influenciados pelas atividades antrópicas.

Tabela 11.2. Impactos ambientais decorrentes dos processos que ocorrem em diferentes setores da AID influenciados pelas atividades antrópicas.

Setores da AID e ADA	Processos	Feições resultantes	Impactos Ambientais
Divisores de bacias	Erosão	• Erosão laminar • Sulcos erosivos	• Perda de solo • Redução da oferta de água nas nascentes e áreas úmidas • Perda da qualidade da água
Encostas Terço superior Terço médio Terço inferior	Erosão	• Erosão laminar • Sulcos erosivos • Ravinas • Voçoroca	• Perda de solo • Redução da oferta de água nas nascentes e áreas úmidas • Perda da qualidade da água
Contato encosta (terço inferior) com o fundo de vale	Erosão	• Erosão laminar • Sulcos erosivos • Ravinas	• Perda de solo • Redução da oferta de água nas nascentes e áreas úmidas • Perda da qualidade da água
	Deposição	• Leques aluviais • Em lençol	• Redução da oferta de água nas nascentes e áreas úmidas • Perda da qualidade da água
Planície de inundação	Erosão de margem fluvial	• Migração do canal • Assoreamento de canal	• Perda de solo • Redução da oferta de água fluvial • Perda da qualidade da água
	Deposição	• Migração do canal • Assoreamento de canal	• Redução da oferta de água fluvial • Perda da qualidade da água
	Solapamento de margem fluvial	• Migração do canal • Assoreamento de canal	• Perda de solo • Redução da oferta de água fluvial • Perda da qualidade da água
	Queda de bloco	• Migração do canal • Assoreamento de canal	• Perda de solo • Redução da oferta de água fluvial • Perda da qualidade da água

11.7.4. Conclusão

Durante os levantamentos de campo não foram observadas feições erosivas na ADA do empreendimento, apesar do período em que estes foram realizados: janeiro de 2021. Portanto no auge do período chuvoso 2020/2021.

Com base nos levantamentos de campo e interpretação de imagens de satélites pode-se afirmar que o empreendimento implementa técnicas adequadas de conservação do solo e manutenção periódica.

Aliado ao manejo adequado do solo, que inclui cuidados na sua conservação, o uso do solo para cultivo da cana-de-açúcar constitui um fator importante para a redução significativa dos processos erosivos, uma vez que, no início do período chuvoso do ano a cana já se encontra em desenvolvimento suficiente para prover uma proteção contra a ação erosiva do solo.

As vias de acesso existentes na ADA recebem também cuidados contínuos, com construção de camalhões em nível integrados às áreas cultivadas, com vistas a reduzir ao máximo o escoamento superficial.

11.8. Água Subterrânea

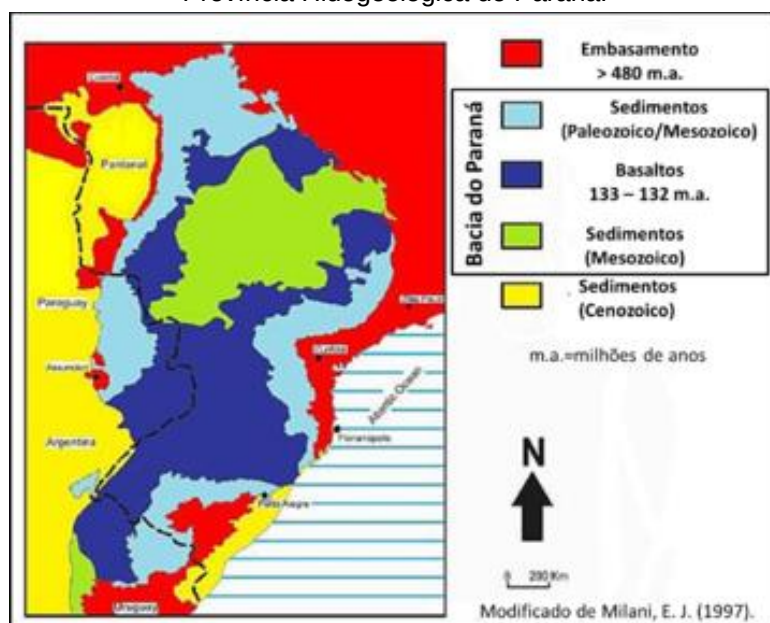
11.8.1. Introdução

As áreas de influência do empreendimento estão inseridas na Província Hidrogeológica da Bacia do Paraná. Esta por sua vez acha-se formada por aquíferos sedimentares e magmáticos, ou seja, são caracterizados como aquíferos granulares e fraturados.

Os aquíferos são formações rochosas porosas ou fissuradas que podem armazenar grande quantidade de água no seu interior (semelhante a uma esponja), e que permite a extração dessa água através de poços em quantidade economicamente viável.

A Figura 11.26 mostra a abrangência da Província Hidrogeológica do Paraná com a subdivisão dos materiais sedimentares (rochas sedimentares) e cristalinos (basaltos).

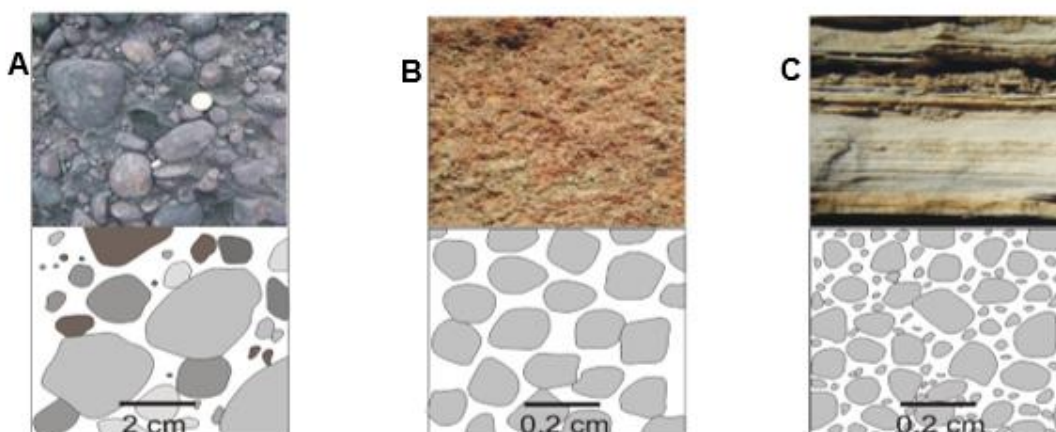
Figura 11.26. Distribuição de aquíferos granulares (sedimentos) e fraturados (basaltos) na Província Hidrogeológica do Paraná.



Fonte: Milani, 1977.

Segundo Elis (sem data) um aquífero granular é formado por rochas sedimentares, sedimentos (inconsolidados) e solos arenosos, conforme ilustrado na Figura 11.27. Este constitui o tipo mais importante de aquífero, seja pelo grande volume de água que armazena, seja pela ampla distribuição sobre a superfície da Terra. A Província hidrogeológica do Paraná é formada em sua maior parte por esse tipo de aquífero.

Figura 11.27. Ilustrações de tipos de aquíferos granulares: (A) conglomerado; (B) arenito grosso e (c) arenito fino.

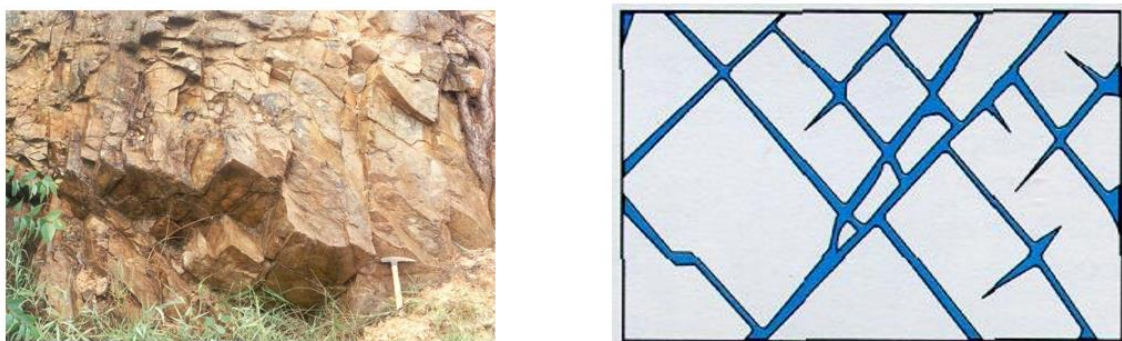


Fonte: Iritani e Ezaki, 2008 apud Varnier, 2009.

O aquífero fraturado, segundo o referido autor, é formado por rochas ígneas e metamórficas. A capacidade destas litologias em acumular água está relacionada à quantidade de fraturas, suas aberturas e intercomunicação (Figura 11.28).

Na Província Hidrogeológica do Paraná o aquífero fraturado é representado pela Formação Serra Geral, sendo esta constituída predominantemente de basaltos.

Figura 11.28. Rocha com porosidade de fratura ou porosidade secundária.



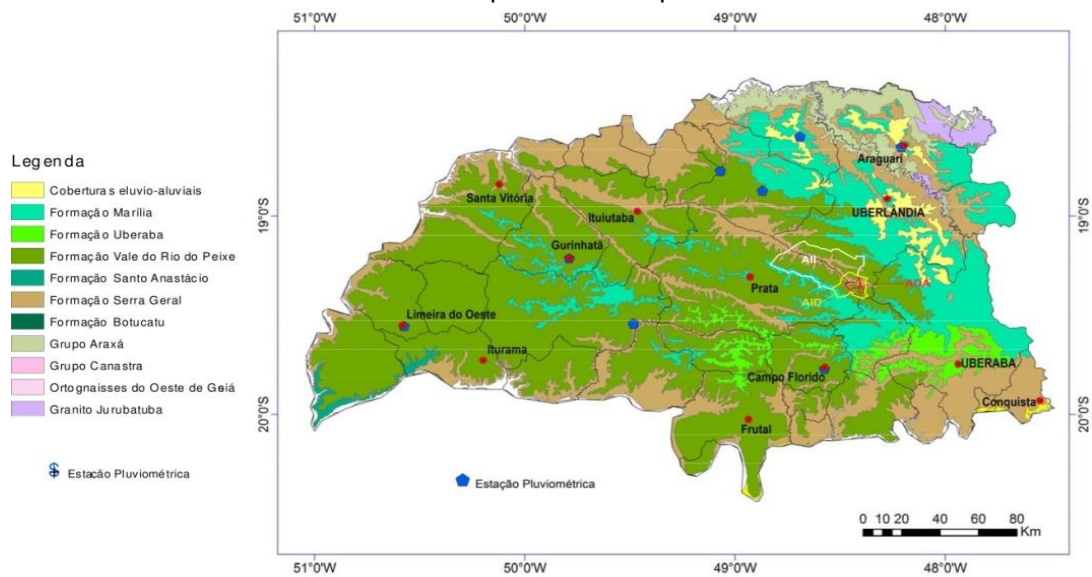
Fonte: Varnier, 2009.

11.8.2. Principais sistemas aquíferos na região do triângulo mineiro

Na região do Triângulo Mineiro estão presentes dois sistemas aquíferos pertencentes à Província Hidrogeológica do Paraná: Bauru-Caiuá e Serra Geral.

O Sistema Aquífero Bauru-Caiuá é representado pelas unidades hidroestratigráficas Uberaba, Adamantina (Vale do Rio do Peixe conforme a redefinição estratigráfica proposta por Fernandes, 2000), Marília e Santo Anastácio, sendo que este último 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 (Figura 11.29).

Figura 11.29. Distribuição das unidades hidroestratigráficas da Bacia Bauru no Triângulo Mineiro e os aquíferos correspondentes.



Fonte: CPRM, 2012.

11.8.3. Aspectos hidrogeológicos da All do empreendimento

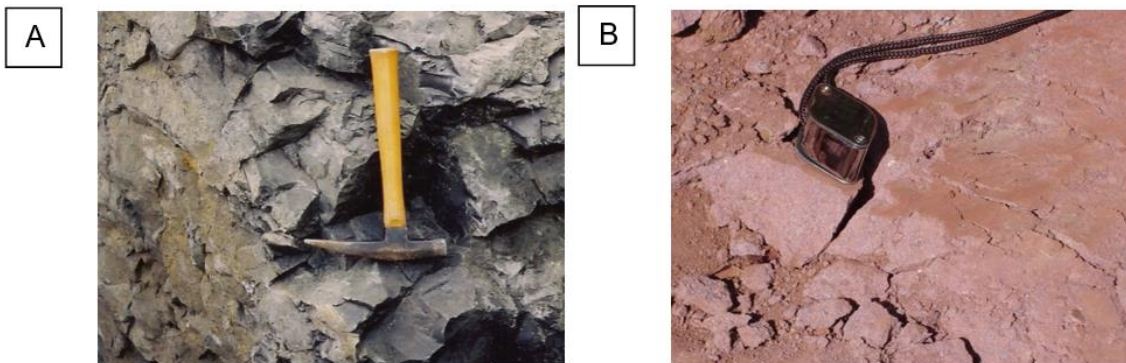
Na All do empreendimento encontram-se presentes os aquíferos Serra Geral e Adamantina.

O Aquífero Serra Geral está associado aos derrames basálticos da Formação Serra Geral. Caracteriza-se como um aquífero do tipo fraturado devido ao intenso diaclasamento das rochas basálticas em decorrência da contração da massa magmática efusiva durante o seu resfriamento em contato com o ar atmosférico (Figura 11.30).

Em grande parte da All do empreendimento o aquífero Serra Geral não se encontra aflorante em razão do extenso recobrimento pelas rochas sedimentares arenosas da Formação Adamantina (Aquífero Bauru) e depósitos aluviais.

O aquífero Adamantina acha-se presente na maior parte da área de influência Indireta do empreendimento. A sua espessura máxima na All pode ser estimada em 124 metros.

Figura 11.30. Basaltos da Formação Serra Geral (A) e arenito Formação Adamantina (B).



11.8.4. Aspectos hidrogeológicos da AID e ADA

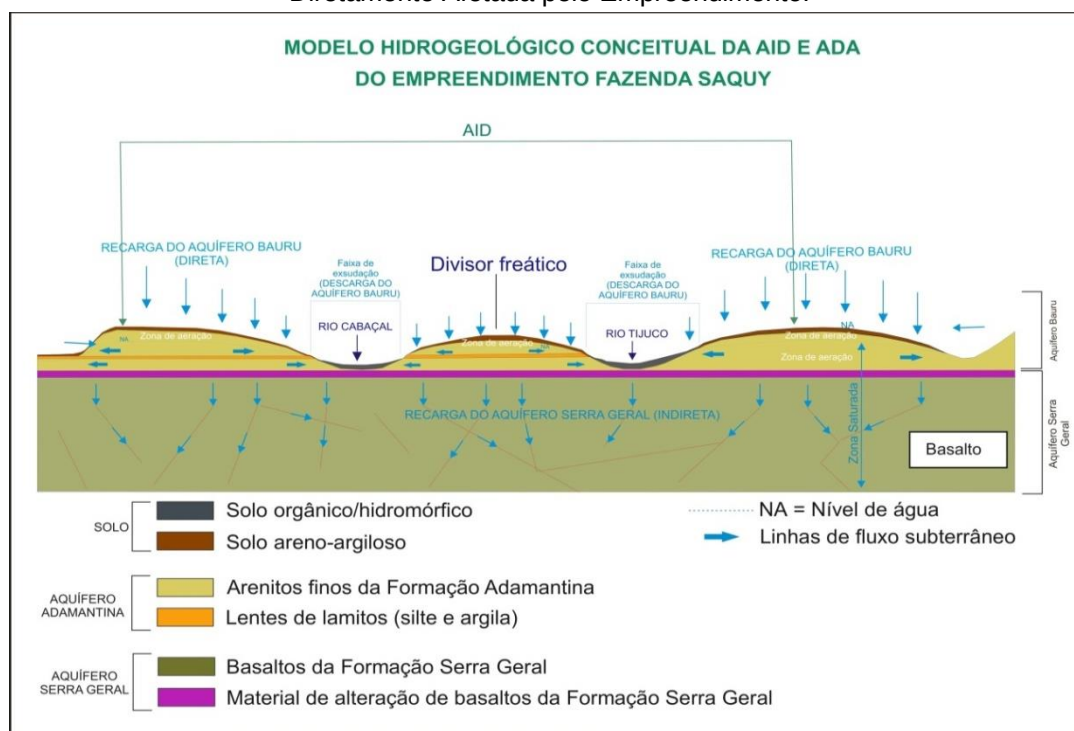
Na AID e na ADA do empreendimento o aquífero Serra Geral encontra-se subjacente ao aquífero Adamantina, condição esta que impede a sua exposição de maneira extensiva. Desse modo, a recarga subterrânea do aquífero Serra Geral ocorre de forma indireta por percolação das águas pluviais através de materiais inconsolidados arenosos e de arenitos e lamitos que constituem o aquífero Adamantina.

Não se pode precisar a espessura do aquífero Serra Geral na AID e ADA do empreendimento devido à ausência de informações locais, porém, estima-se que esta se situe entre 250 e 350 metros.

Sobrejacente ao aquífero Serra Geral, o aquífero Adamantina na AID e ADA do empreendimento é representado por arenito fino com intercalações de lentes de lamitos arenosos e cimentação carbonática incipiente.

A Figura 11.31, a seguir, representa o modelo hidrogeológico da AID e ADA do empreendimento.

Figura 11.31. Modelo Hidrogeológico conceitual da Área de Influência Direta e Área Diretamente Afetada pelo Empreendimento.



A partir do modelo hidrogeológico conceitual da Figura 11.31, representativa para a AID e ADA do empreendimento, nota-se que o aquífero Serra Geral encontra-se recoberto pelo aquífero Adamantina. A espessura local estimada para o aquífero Adamantina varia entre 70 e 90 metros, dependendo do relevo do ponto considerado.

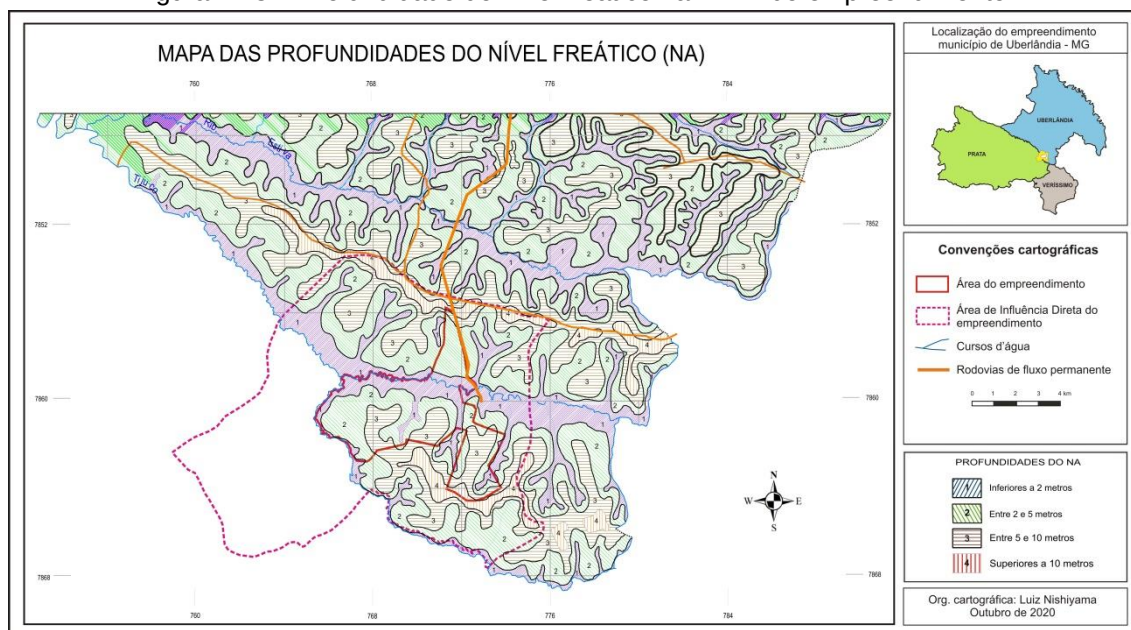
O aquífero Adamantina acha-se recoberta por uma camada de solo arenosa-argilosa e orgânico/hidromórfico no fundo dos vales do Tijucu e Cabaçal, cujas espessuras variam entre 3 e 10 metros. Apesar dessa cobertura, pode-se afirmar que a recarga do aquífero Adamantina ocorre por infiltração direta das águas das chuvas.

Em termos de produção de água subterrânea a unidade aquífera Adamantina se apresenta medianamente promissora em razão de sua característica textural (arenito fino com matriz argilosa), partículas bem selecionadas, e grau de cimentação fraco a moderado. Tais características implicam em um coeficiente de transmissividade relativamente baixo, apesar de sua espessura atingir valores significativos na ADA do empreendimento.

O nível freático na ADA do empreendimento varia desde a condição aflorante nas porções de fundo de vale dos rios Tijucu, Cabaçal e dos córregos

afluentes até valores superiores a 10 metros nos divisores de águas, conforme o Mapa das Profundidades da Zona Saturada Freática elaborado por Nishiyama (1988) e apresentado na Figura 11.32, a seguir:

Figura 11.32. Profundidade do nível freático na ADA* do empreendimento.



(*) A área mapeada por Nishiyama (1988) contempla apenas o município de Uberlândia.

Fonte: Nishiyama, 1988, modificado.

11.8.5. Captação e usos da água subterrânea na AID e ADA

Levantamentos realizados no IDE-SISEMA, acessado em 27/02/2021, identificaram 06 (seis) captações de água subterrânea na AID do empreendimento, conforme apresentadas na Tabela 11.3. Deste total, 03 (três) captações representam processos de outorga, enquanto outras três caracterizam-se como usos insignificantes.

Tabela 11.3. Uso da água subterrânea na AID do empreendimento.

Portaria de outorga	Coordenadas Geográficas	Tipo de captação	Data de publicação	Usos da água declarados
1901539-2018	19.33805556°S 19.33805556°O	Poço tubular	19/12/2018	Consumo humano + dessedentação de animais
1901095-2019	19.35972222°S 48.40611111°O	Poço tubular	29/01/2019	Consumo humano
1900642-2019	19.3702777°S 48.43833333°O	Poço tubular	23/01/2019	Consumo humano + dessedentação de animais

Certificado uso insignificante	Coordenadas Geográficas	Tipo de captação	Data de publicação	Usos da água declarados
55913/2018	19.34916667°S 48.43861111°O	Captação de água em emergência	22/03/2018	Consumo humano + Dessedentação animais
111400/2019	19.38277778°S 48.40777778°O	Poço Manual – (Cisterna)	22/03/2019	Consumo humano + Dessedentação animais
111402/2019	19.38638889°S 48.40527778°O	Poço Manual – (Cisterna)	22/03/2019	Consumo humano + Dessedentação animais

A Figura 11.33 mostra a localização dos processos de outorga e cadastros de uso insignificante na AID e ADA do empreendimento Saquy.

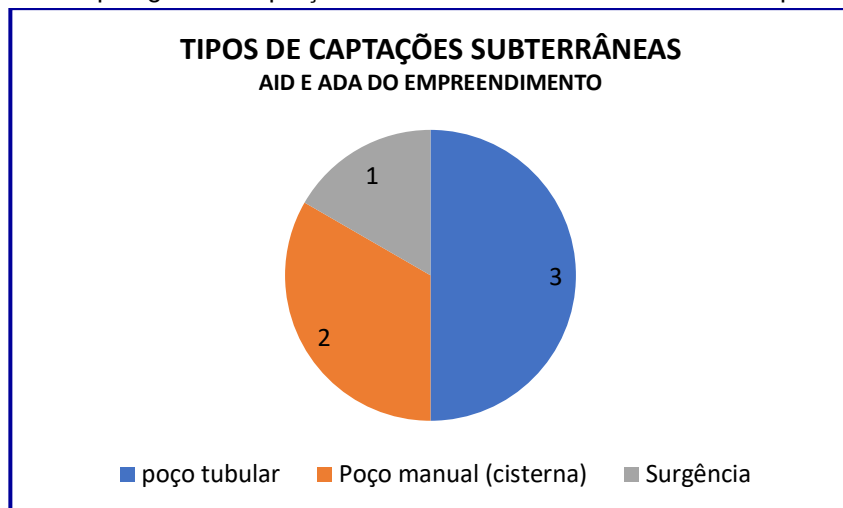
Figura 11.33. Localização das modalidades de usos de recursos hídricos subterrâneos na AID do empreendimento.



Fonte: Google Earth (2021).

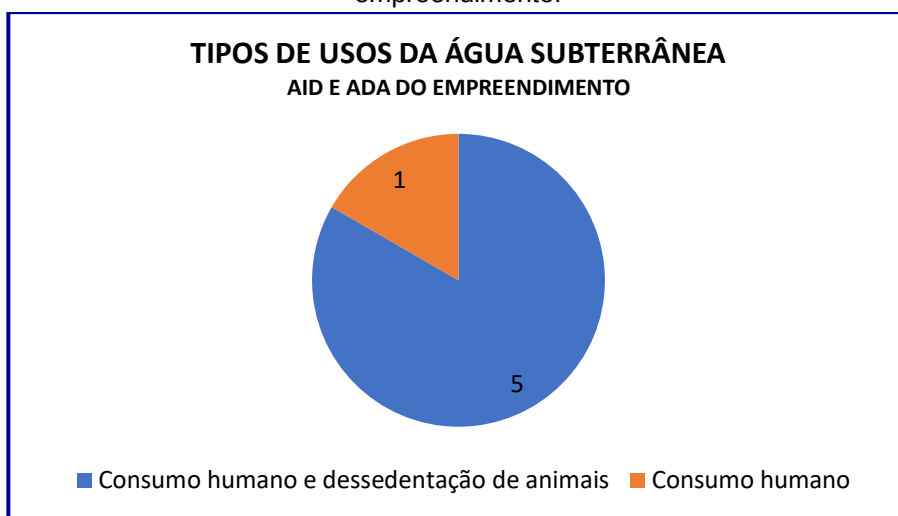
A Figura 11.34 mostra tipos de captações de água subterrânea na AID do empreendimento. Quanto às finalidades de uso da água nas referidas captações, em apenas uma única captação é exclusiva ao consumo humano. Nas demais captações a água é destinada ao consumo humano e dessedentação de animais, de acordo com os dados levantados no IDE – SISEMA (acessado em 27/02/2021).

Figura 11.34. Tipologia das captações subterrâneas na AID e ADA do empreendimento.



A Figura 11.35 mostra a distribuição dos principais tipos de usos da água subterrânea na AID e ADA do empreendimento, segundo IDE-SISEMA.

Figura 11.35. Principais finalidades de uso da água subterrânea na AID ADA do empreendimento.



11.8.6. Conclusão

Ao todo foram levantadas na AID e ADA do empreendimento 6 (seis) captações de água subterrânea realizadas por meio de 3 (três) poços tubulares, 2 (dois) poços manuais e uma captação em surgência. A captação em poços manuais (cisternas) deve-se a pequena profundidade da zona saturada freática em determinados locais, sobretudo nos fundos de vales fluviais, porém, esta característica também pode ser observada nas encostas em razão da presença

de níveis de arenito com maior quantidade de silte e argila no aquífero Adamantina, ou então, devido ao maior grau de cimentação.

Dos três poços tubulares existentes na AID do empreendimento, dois deles estão localizados nos limites da ADA, onde as atividades econômicas são voltadas ao plantio de culturas anuais. A água captada por um desses poços é utilizada para fins de consumo humano e dessedentação de animais, enquanto que no outro, é exclusiva para consumo humano. O terceiro poço tubular encontra-se na AID do empreendimento.

Informações obtidas nos levantamentos de campo na abrangência da AID e ADA do empreendimento corroboram os estudos realizados por Nishiyama (1988) quanto à profundidade da zona saturada freática.

Em boa parte da ADA do empreendimento a água freática encontra-se em profundidades inferiores a 2 metros, sobretudo nas porções das planícies aluviais dos rios Tijuco e Cabaçal e ao longo dos cursos d'água tributários destes rios, perfazendo uma área de 886,15 hectares.

Esta classe de profundidade da zona saturada freática é a mais susceptível a contaminação da água subterrânea dada a sua condição de ocorrência.

Desse modo, poços manuais rasos (cisternas) localizados nos pontos mais baixos do relevo local, geralmente próximos de cursos d'água, apresentam maior vulnerabilidade à contaminação da água, seja por infiltração de contaminantes químicos, orgânicos e microbiológicos através da superfície do terreno seja por entrada direta de águas pluviais contaminadas.

11.9. Águas Superficiais

11.9.1. Introdução

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.

Para a elaboração do diagnóstico relativo às águas superficiais no âmbito das áreas de influência do empreendimento realizaram-se levantamentos de

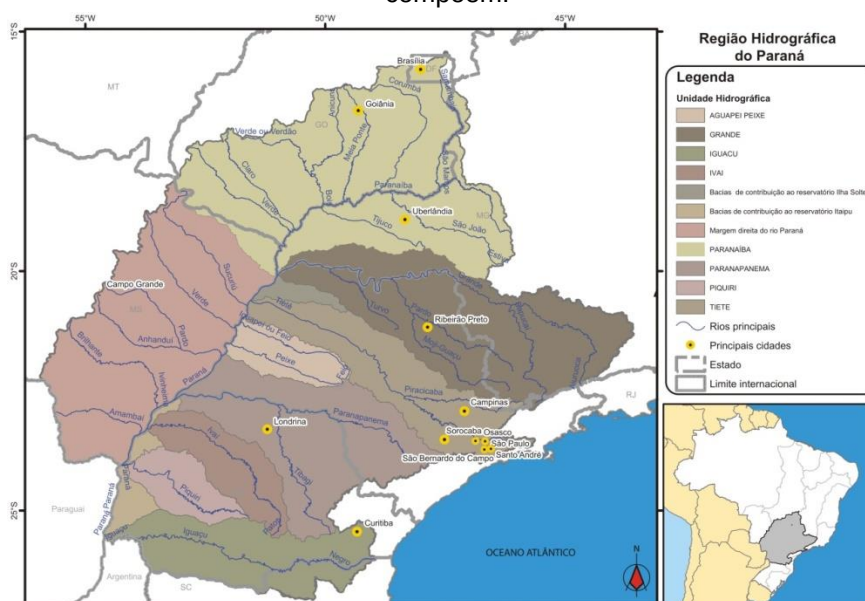
informações bibliográficas com o objetivo de caracterizar os recursos hídricos superficiais em escalas regional e local. Dentre as fontes pesquisadas podem se citar: periódicos com artigos científicos abordando o tema; monografias; dissertações; teses; relatórios técnicos; além de cadastros de outorgas emitidos pelo órgão competente.

11.9.2. Hidrografia

As áreas de influência das fazendas Saquy (São Jorge, Santa Fé e São Bento) estão inseridas na Região Hidrográfica do Paraná (Figura 11.36), na Unidade Hidrográfica Paranaíba.

De acordo com a ANA (2015) a Unidade Hidrográfica Paranaíba possui uma superfície de drenagem de 222,6 mil km², que correspondem a 25% da Região Hidrográfica do Paraná.

Figura 11.36. Região Hidrográfica do Paraná e as onze unidades hidrográficas que a compõem.

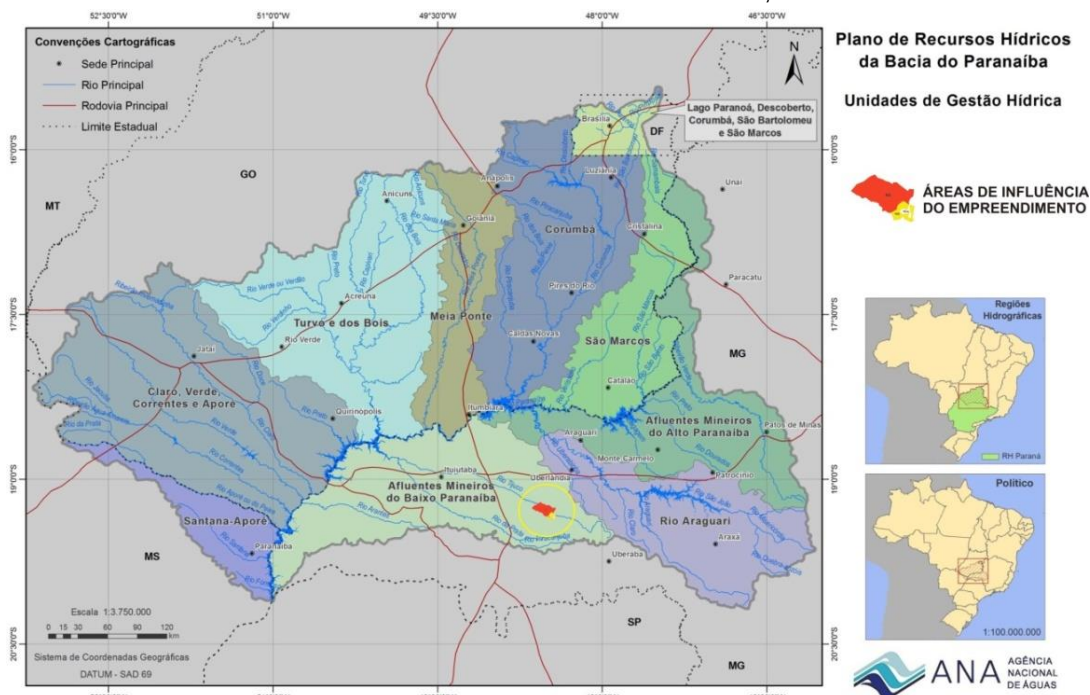


Fonte: Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paranaíba – ANA, 2014.

A porção da bacia hidrográfica do rio Paranaíba (PN) que engloba os afluentes mineiros, segundo IGAM – Portal dos Comitês, disponível em: <http://comites.igam.mg.gov.br/conheca-a-bacia-pn1> acessado em 27/01/2021, é subdividida em três Unidades de Planejamento de Recursos Hídricos (UPGRH-MG), a saber: 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, desde a barragem de Itumbiara até a confluência com o rio Grande (Figura 11.37).

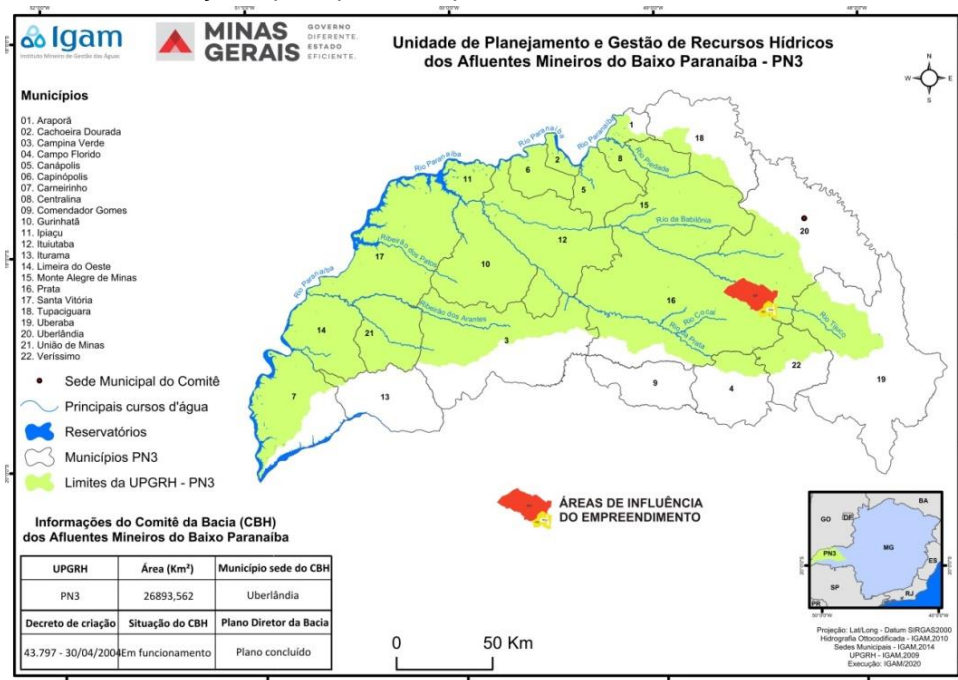
Figura 11.37. Unidade Hidrográfica Paranaíba e as Unidades de Planejamento de Recursos Hídricos Afluentes Mineiros do rio Paranaíba PN1, PN2 e PN3.



Fonte: Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paranaíba – ANA, 2014.

As áreas de influência do empreendimento estão localizadas na Unidade de Gestão de Recursos Hídricos Afluentes Mineiros do Baixo Paranaíba (PN3), Unidades de Planejamento Hídrico (UPGRH) – Bacia do Tijuco, conforme pode ser observada na Figura 11.38.

Figura 11.38. Delimitação e principais rios que formam a UPGRH do Baixo Paranaíba – PN3.



Fonte – IGAM, 2019.

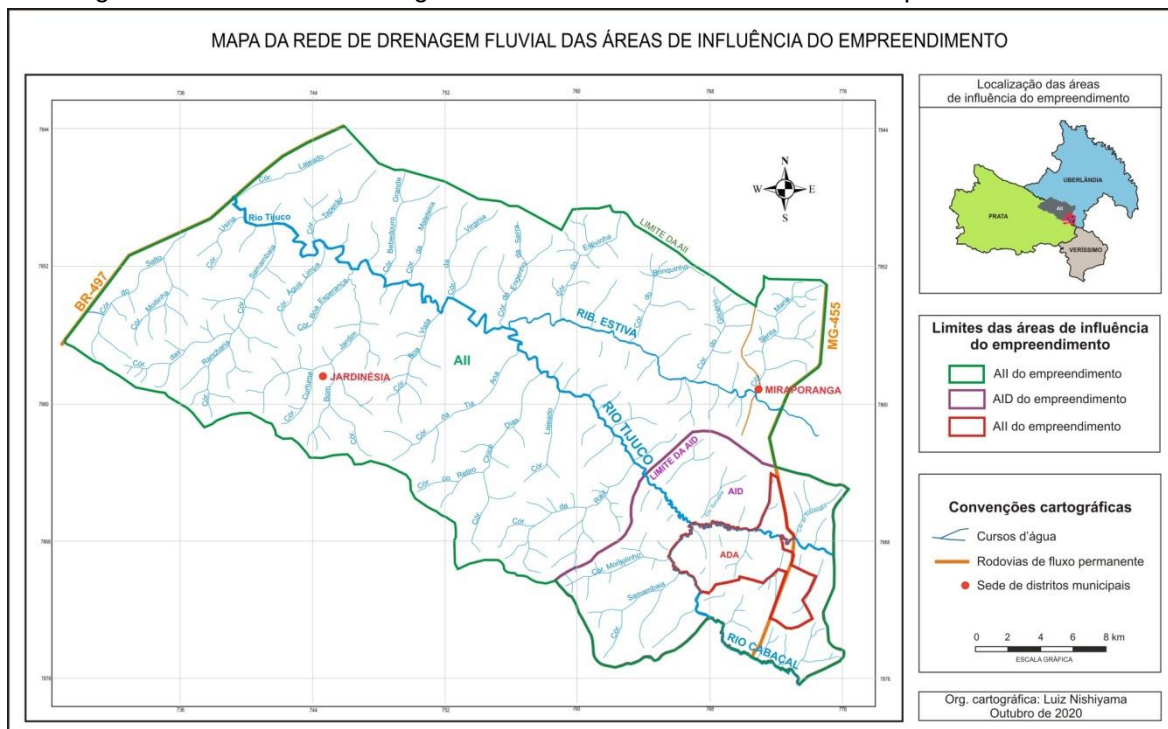
As fazendas São Jorge, Santa Fé e São Bento encontram-se inseridas na bacia do alto curso do rio Tijucu. Desse modo, as áreas de Influência do empreendimento fazem parte desta porção da bacia hidrográfica, delimitadas com base no alcance dos impactos diretos e indireto sobre todos os componentes ambientais do meio físico (água, solo, ar, relevo e suas interações) decorrentes de suas atividades.

11.9.3. A Bacia hidrográfica do rio Tijucu

As nascentes do rio Tijucu estão localizadas na Serra da Galga, porção norte do município de Uberaba. Segue em direção ao rio Paranaíba, passando por oito municípios do Triângulo Mineiro em uma extensão de aproximadamente 250km até a sua foz no rio Paranaíba. Seu principal afluente é o rio da Prata que, em conjunto drenam uma área de aproximadamente 8.000 km².

As áreas de influência do empreendimento estão inseridas no trecho de alto e médio curso do rio Tijucu (Figura 11.39).

Figura 11.39. Rede de drenagem fluvial das áreas de influência do empreendimento.



11.9.4. Usos de recursos hídricos superficiais na AID

Na AID do empreendimento, segundo as informações do IDE-SISEMA, no sítio <http://idesisema.meioambiente.mg.gov.br/>, são identificados 25 processos entre portarias de outorgas e certificados de usos insignificantes. Deste total, 07 (sete) correspondem às portarias de outorga enquanto que os outros 18 (dezoito) representam os certificados de usos insignificantes.

Dentre as 07 (sete) portarias de outorga, 03 (três) declararam o modo de uso a captação em corpos d'água em barramentos em cursos d'água com regularização de vazão. Duas portarias correspondem ao modo de uso dragagem em curso d'água para extração mineral e uma portaria com modo de uso travessia rodo-ferroviária (pontes e bueiros) e uma portaria corresponde a captação em corpo d'água (rios, lagoas naturais, etc).

Os processos de captações superficiais de água na AID do empreendimento encontram-se representados na Figura 11.40 e relacionados nas Tabelas 12.4 e 12.5.

Figura 11.40. Localização dos pontos de captação de águas superficiais na ADA e AID (portarias e certificados e usos insignificantes).

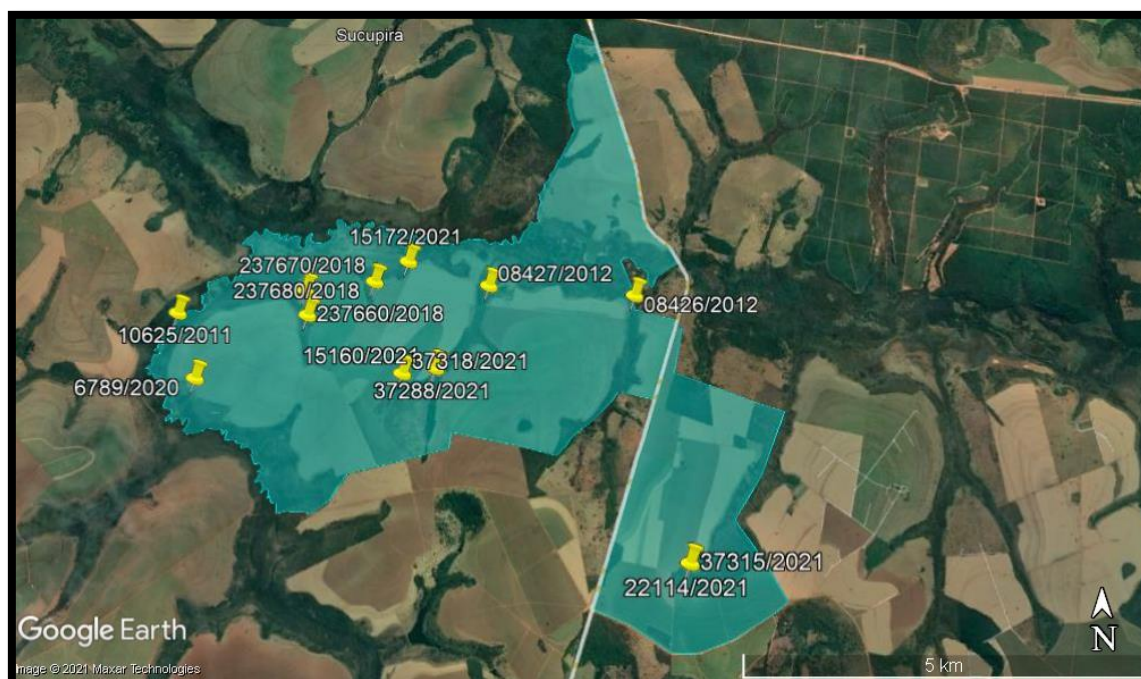


Tabela 11.4. Relação de portarias de outorga de direito de uso das águas superficiais na ADA/AID do empreendimento.

Área de influência	Nº	Portaria	Modo de uso	Usos da água declarados
ADA	01	1904309/19	Captação em corpo d'água (rios, lagoas naturais, etc)	Irrigação
	02	1904140/19	Captação em barramento em curso d'água com regularização de vazão (área < 5,0 ha)	Irrigação
	03	19041187/19	Captação em barramento em curso d'água com regularização de vazão (área < 5,0 ha)	Irrigação
	04	1900311/19 (*)	Dragagem de curso d'água para fins de extração mineral	Extração Mineral
AID	05	1900484/19	Dragagem de curso d'água para fins de extração mineral	Extração Mineral
	06	1907477/19	Captação em barramento em corpo de água sem regularização de vazão	Extração Mineral
	07	0003332/10	Travessia rodo-ferroviária (pontes e bueiros)	Outros

(*) Pertencente a terceiros

Tabela 11.5. Relação de certificados de usos insignificantes de águas superficiais na ADA/AID do empreendimento.

Área de influência	Nº	Certificados uso insignificante	Modo de uso	Usos da água declarados
ADA	01	093586/18	Barramento de curso d'água sem captação	Dessedentação de animais
	02	093584/18	Captação em barramento em curso d'água sem captação	Dessedentação de animais
	03	093588/18	Barramento em curso d'água sem captação	Dessedentação de animais
	04	179427/2020	Barramento em curso d'água sem captação	Contenção de sedimentos
	05	276708/2021	Barramento em curso d'água sem captação	Paisagismo
	06	276681/2021	Captação de água em surgência (nascente)	Consumo Humano, Dessedentação de Animais
	07	276705/2021	Barramento em curso d'água sem captação	Paisagismo
	08	255023/2021	Captação de água em surgência (nascente)	Consumo Humano, Dessedentação de Animais
	09	255034/2021	Barramento em curso d'água sem captação	Paisagismo
	10	261163/2021	Captação de água em surgência (nascente)	Para fins agrícolas
AID	11	48405/18	Barramento em curso d'água sem captação	Dessedentação de animais
	12	111398/19	Captação em barramento de curso d'água sem regularização de vazão	Dessedentação de animais e Irrigação
	13	81046/18	Captação em barramento de curso d'água sem regularização de vazão	Dessedentação de animais
	14	81055/18	Captação em barramento de curso d'água sem regularização de vazão	Dessedentação de animais
	15	81051/18	Captação em barramento de curso d'água sem regularização de vazão	Dessedentação de animais

	16	76124/18	Captação em corpo d'água(rios, lagoas naturais, etc)	Não informado
	17	74262/18	Captação em corpo d'água(rios, lagoas naturais, etc)	Dessedentação de animais
	18	71109/18	Captação em barramento de curso d'água sem regularização de vazão	Não informado

A Figura 11.41, a seguir, apresenta graficamente os modos de usos das águas superficiais na AID do empreendimento. Das finalidades de usos declarados nas portarias de outorga e nos certificados de usos insignificantes, verifica-se o predomínio da finalidade de uso da água relacionada à dessedentação de animais, com percentual de 32% (8 captações), exclusivas para esse uso. A destinação da água à extração mineral aparece em 3 captações e à irrigação aparece em 06 captações. O uso em paisagismo aparece em duas captações e o uso misto (dessedentação de animais e irrigação / consumo humano e dessedentação de animais) três vezes. Em duas captações não foi informado a finalidade de uso da água (Figura 11.42).

Figura 11.41. Distribuição dos modos de usos de recursos hídricos superficiais na AID do empreendimento.

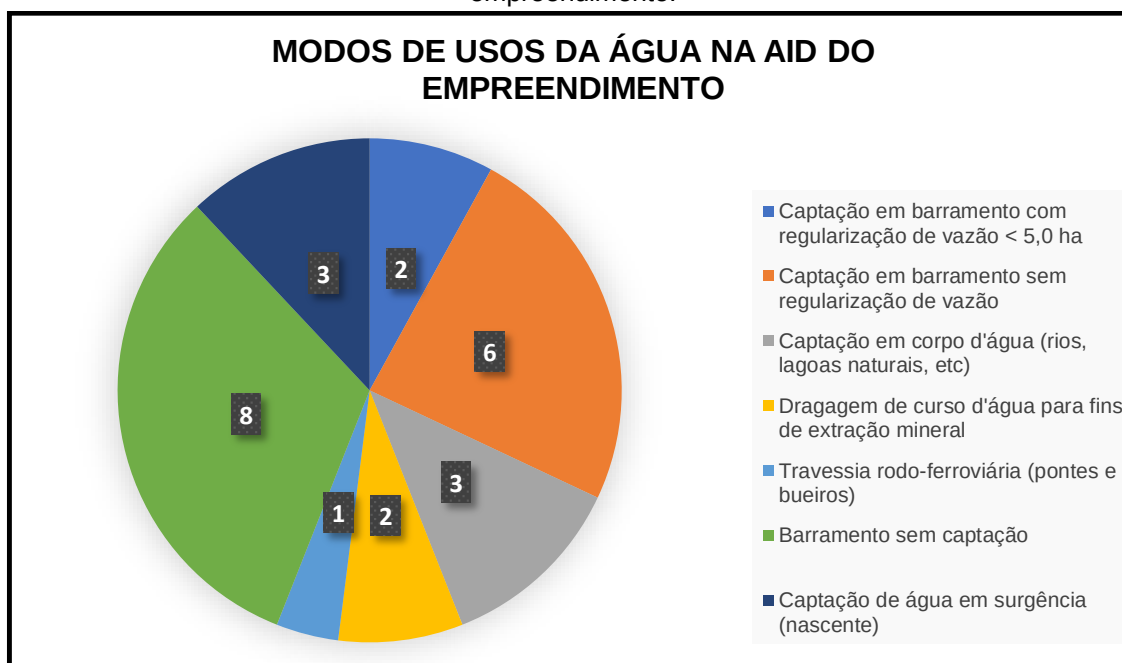


Figura 11.42. Finalidades de usos das águas superficiais na AID do empreendimento.

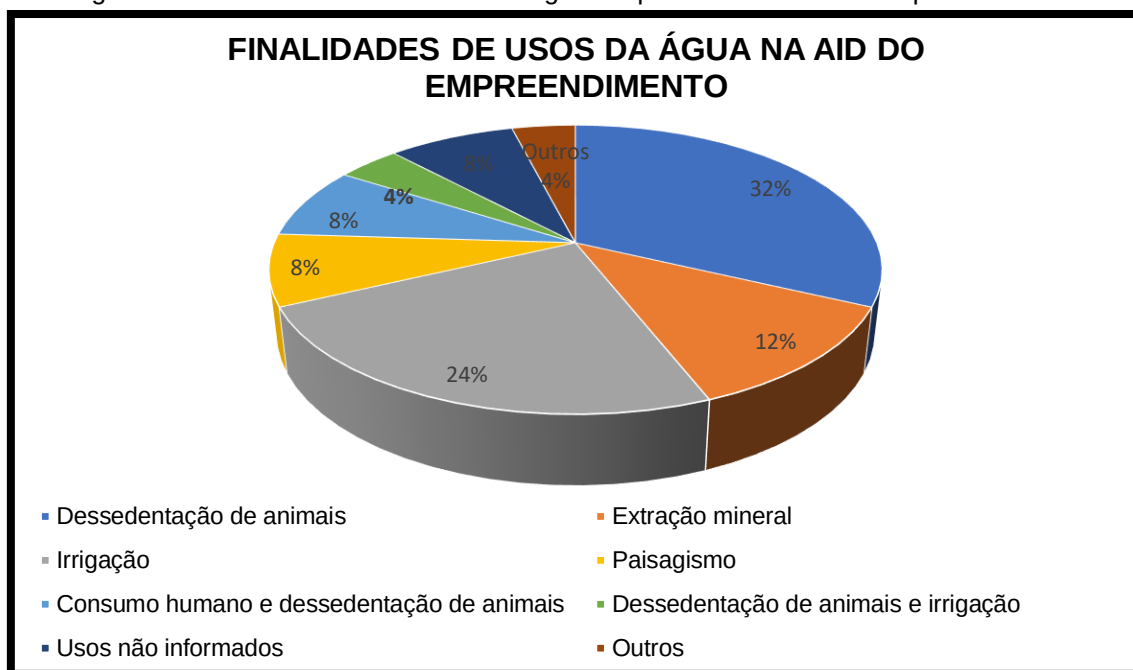
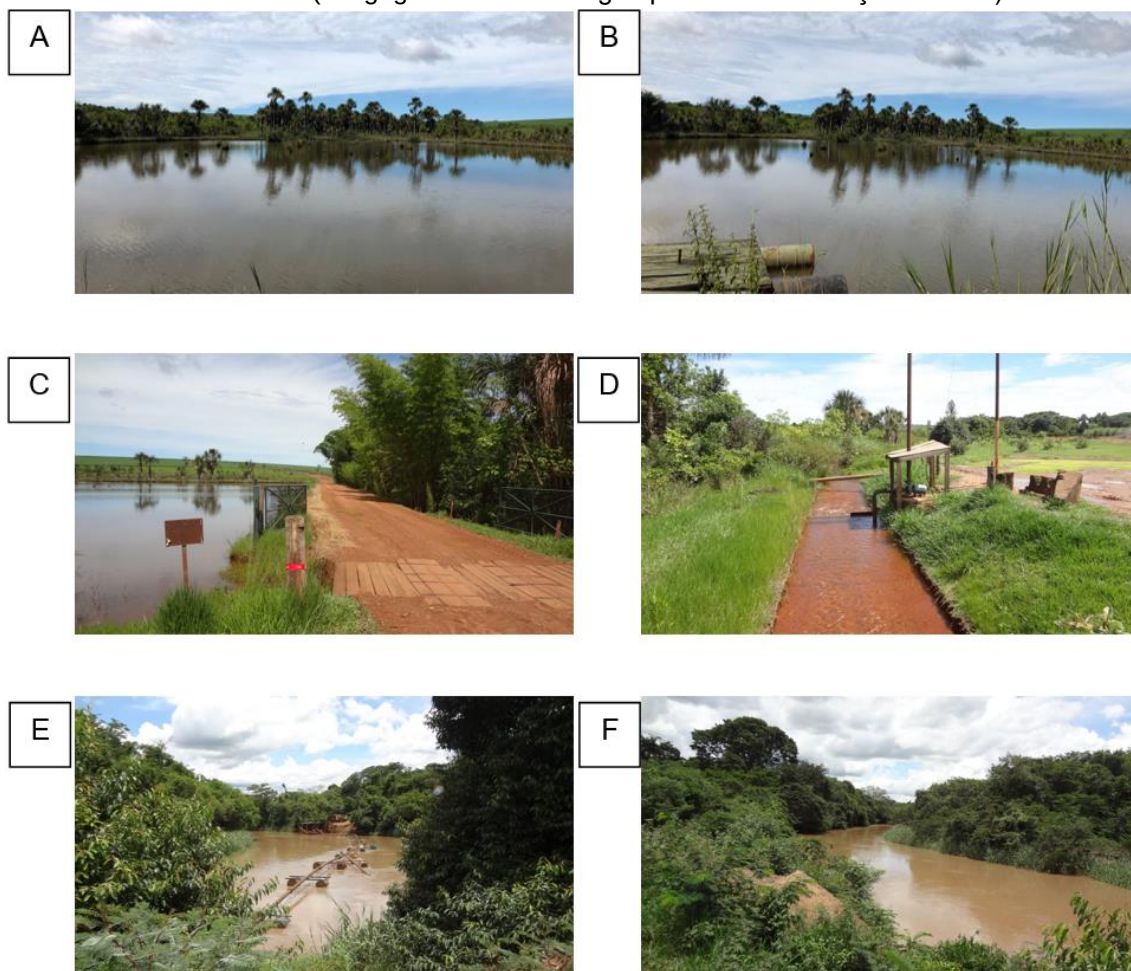


Figura 11.43. (A e B) Vista da barragem do Processo de Outorga nº 19041187/19 (Captação em barramento em curso d'água com regularização de vazão (área < 5,0 ha); (C e D) Vista da barragem do Processo de Outorga nº 19041140/19 (Captação em barramento em curso d'água com regularização de vazão (área < 5,0 ha); (E e F) Vista do rio Tijuco no ponto do Processo nº 1900311/19 (Dragagem de curso d'água para fins de extração mineral).

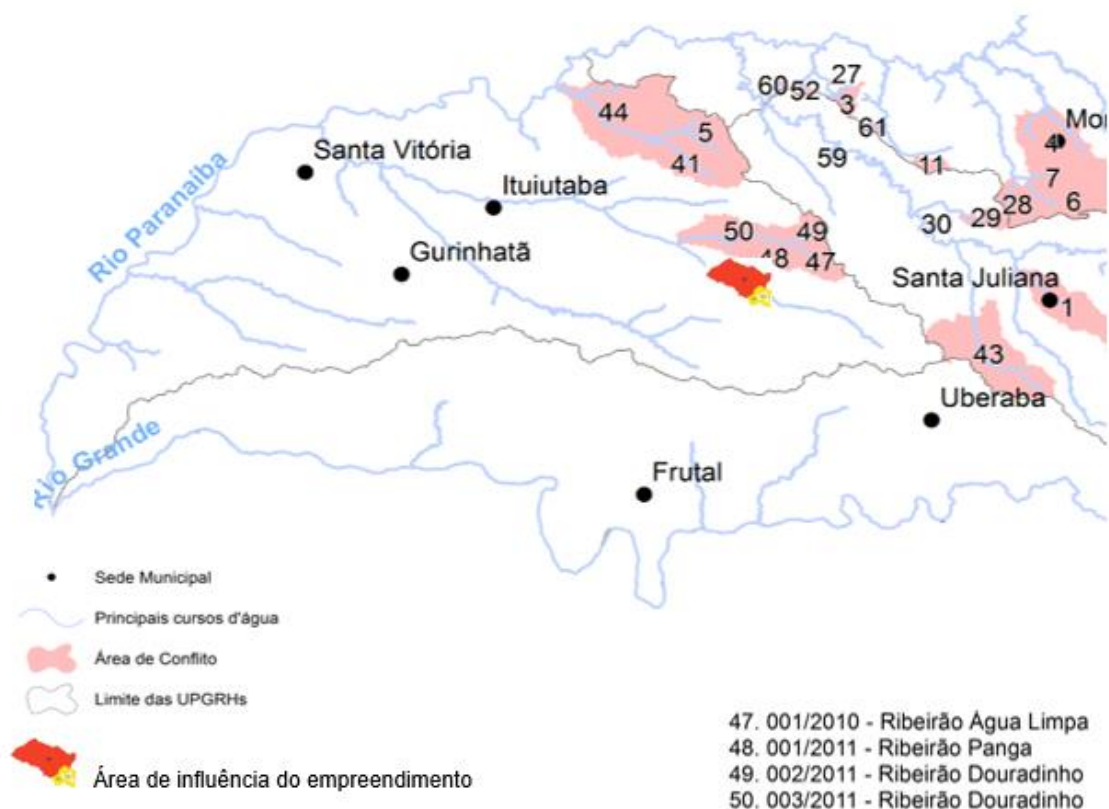


11.9.5. Área de Conflito Declarada (DAC) na bacia do rio Tijuco

A porção da bacia hidrográfica do rio Tijuco onde estão inseridas as áreas de influência do empreendimento, delimitadas na bacia do alto curso, não faz parte da Área de Conflito Declarada (DAC) de uso de recursos hídricos do rio Tijuco estabelecida por meio da Portaria 009/2005.

As quatro áreas decretadas como de áreas de conflito fazem parte das sub-bacias dos ribeirões Água Limpa (47), Panga (48) e Douradinho (49 e 50), conforme podem ser observadas na (Figura 11.44).

Figura 11.44. Áreas de Conflito Declarada (DAC) na região do Triângulo Mineiro. Atentar para a bacia do rio Tijuco, onde foram declaradas 4 (quatro) áreas de conflito.



Fonte – Portal InfoHidro, acessado em 12/09/2020.

11.10. Estudo de Cavernas e Cavidades Naturais (Espeleologia)

11.10.1. Materiais e métodos empregados

A legislação de referência que embasou o estudo espeleológico nos limites da AID das fazendas Saquy foi o Decreto Nº 6.640, de 07 de novembro de 2008, que define **cavidades naturais**, em seu parágrafo único da seguinte maneira:

“Cavidade natural subterrânea é qualquer espaço subterrâneo acessível pelo ser humano, com ou sem abertura identificada, popularmente conhecido como caverna, gruta, lapa, toca, abismo, fuma 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).

Consultas a referências bibliográficas e bancos de dados – As consultas a fontes de dados secundários abrangeram os mapeamentos e estudos geológicos, geomorfológicos e espeleológicos realizados por instituições de ensino e pesquisa, órgãos governamentais, dentre outras, além de consultas a bancos de dados oficiais do CANIE/CECAV.

Interpretação de imagens de satélite e documentos cartográficos diversos - Foi realizada com vistas a identificar os indicadores (atributos) para ocorrência de cavidades naturais na AID do empreendimento, tais como: tipos de rochas; estruturas; afloramentos rochosos; escarpamentos; vales e feições cársticas (lapiás, sumidouros e dolinas).

Levantamentos de campo - Os trabalhos de campo consistiram, inicialmente, em consultas verbais aos residentes na AID e no seu entorno próximo, questionando-os sobre o seu conhecimento acerca de ocorrências de cavidades. Em seguida, foram realizadas visitas a locais mais favoráveis à ocorrência de cavidades definidas na etapa anterior.

11.10.2. Potencial espeleológico (ocorrência de Cavidades) da AID

11.10.2.1. Banco de Dados do CECV/ICMBIO

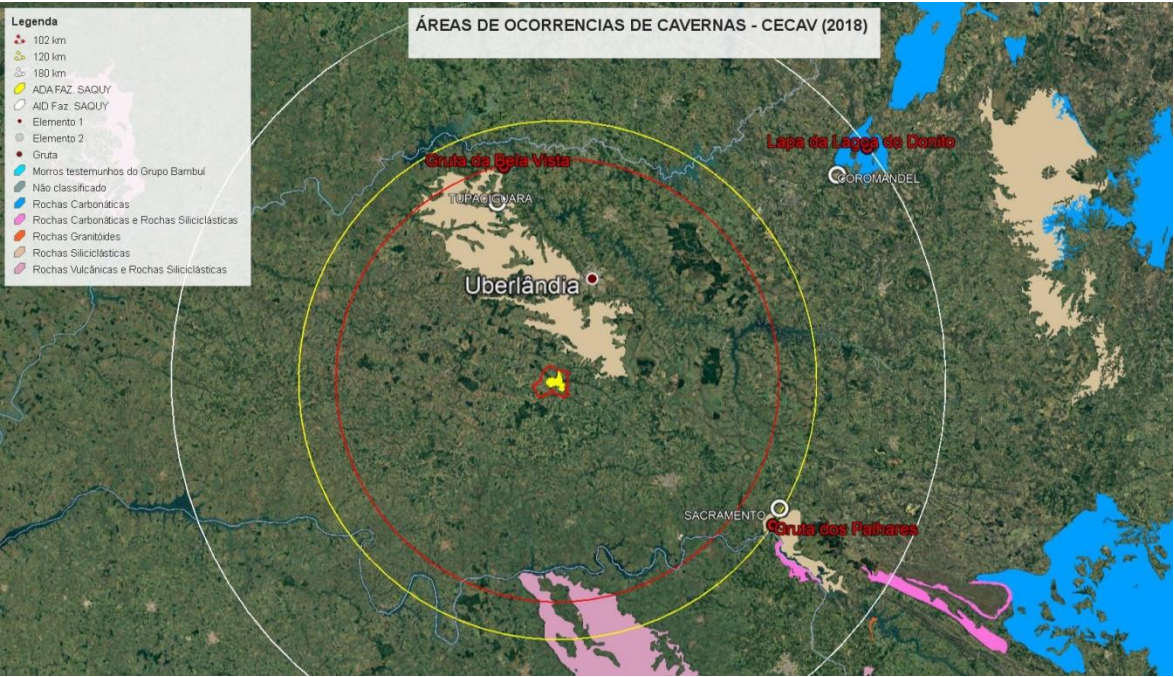
Consultas ao Banco de Dados do CECV/ICMBIO revelaram que, de acordo com o Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE), as ocorrências de cavidades naturais cadastradas mais próximas da ADA do empreendimento localizam-se nos municípios de Tupaciguara, Sacramento e Coromandel, a distâncias que variam de 102 e 180 quilômetros medidos em linha reta.

A Figura 11.45 apresenta a localização das cavidades registradas no Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE) em um raio de até 180 quilômetros.

A AID do empreendimento encontra-se em áreas de médio potencial de ocorrência de cavidades segundo a Classificação de Potencialidade de Cavernas da CECV/ICMBio baseado nos tipos de rochas (litologias) constantes na Quadro 11.1. As unidades geológicas encontradas na região são

representadas pelos grupos Bauru (arenitos e conglomerados) e São Bento (basaltos).

Figura 11.45. Cavernas registradas no Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE) mais próximas da ADA do empreendimento. As distâncias estão representadas por circunferências em cores: vermelho = 102 km; amarelo = 120 km e branco = 180 km tendo a ADA do empreendimento no centro das circunferências.



Fonte: CECAV/ICMBIO.

Quadro 11.1. Classificação de potencialidade de ocorrência de cavernas baseada na litologia segundo CECAV/ICMBio.

Litologias (Tipos de rochas)	Potencialidade 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, Gnaiss, 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,	Baixo

Pegmatito, Piroxenito, Riodacito, Riólito, Rocha Alcalina, Rocha Piroclástica, Rocha Vulcânica, Sedimento Detrito Laterítico, Serpentinito, Sienito, Silexito, Tilito, Tonalito, Traquito, Troctólito, Trondhjemito, Tufito, Ultramafito e Websterito.	
Aluvião, Areia, Argila, Cascalho, Lamito, Linhito, Demais Sedimentos, Turfa e Tufo foram consideradas de improvável ocorrência de cavidades naturais.	Ocorrência improvável

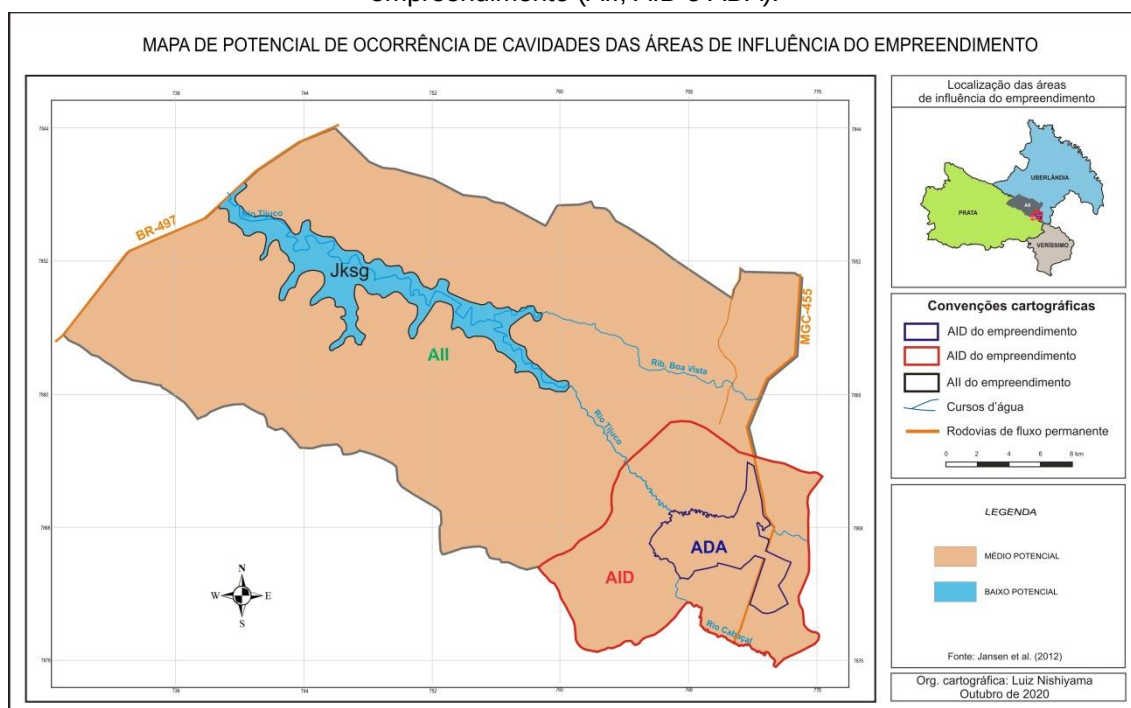
OBS: As litologias grifadas em amarelo representam os principais tipos litológicos presentes na AID do empreendimento.

11.10.2.2. Com base no mapeamento realizado por Jansen et al. (2012)

Jansen et al. (2012) realizaram o Mapeamento do Potencial de Ocorrência de Cavernas no Brasil, em escala 1:2.500.000, baseado nos critérios do CECAV/ICMBio e nos dados de mapeamento geológico realizado pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM). A Figura 11.46, a seguir, mostra um recorte do mapeamento realizado por Jansen et al. (2012) relativo às áreas de influência do empreendimento.

As informações contidas no mapa de Jansen et al (2012) mostram que o potencial de ocorrência de cavidades nas áreas de influência do empreendimento é médio nas porções de domínio de arenitos e conglomerados do Grupo Bauru (Formações Adamantina e Marília) e baixo nas porções de basaltos da Formação Serra Geral. Ao se considerar apenas a AID, o potencial para ocorrência de cavidades é médio, segundo o mapeamento realizado por Jansen et al. (2012).

Figura 11.46. Potencial de ocorrência de cavernas para as áreas de influência do empreendimento (AII, AID e ADA).



Fonte: modificado de JANSEN et al. (2012).

11.10.3. Proposição de redefinição do potencial espeleológico nas áreas de influência do empreendimento

Com base nos levantamentos realizados especificamente para as áreas de influência do empreendimento pode-se afirmar que, a classificação de potencialidade à ocorrência de cavidades elaborada por Jansen et.al. (2012) baseada unicamente em critérios litológicos apresenta um cunho muito genérico, uma vez que condicionantes geológicos e geomorfológicos específicos favoráveis ou não ao desenvolvimento de cavidades não foram avaliados nessa classificação.

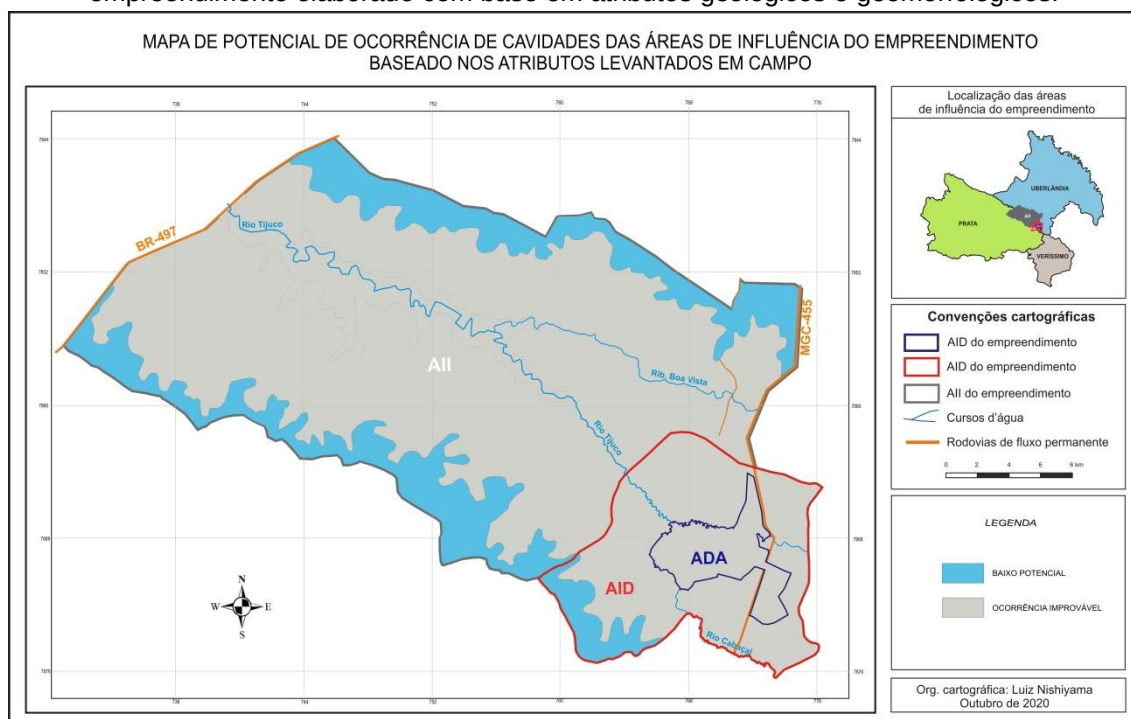
11.10.3.1. Avaliação dos atributos geológicos e geomorfológicos

As áreas aplanadas da AII, mesmo com a ocorrência de arenitos da Formação Marília (Grupo Bauru), resultaram em classe de *Baixo Potencial* pelo cruzamento dos atributos geológicos e geomorfológicos. Corrobora para tal afirmação a ausência de quaisquer feições morfológicas nas áreas de influência

do empreendimento que remetam aos processos endocársticos, tais como dolinas, sumidouros, lapíás e uvalas.

Os basaltos da Formação Serra Geral ocorrem no compartimento rebaixado das áreas de influência do empreendimento (modelado de dissecação). Neste compartimento podem ser observados raros afloramentos rochosos. Apesar de a ocorrência de tipos litológicos resultantes de atividades vulcânicas efusivas (basaltos) com intensa movimentação de lavas, encontram-se ausentes os atributos geológicos e geomorfológicos favoráveis à formação de cavidades, tais como: escarpas; fraturas; corpos ígneos superpostos; estruturas vesiculares; além da ação mecânica das águas fluviais e pluviais. Desse modo, assim como na maior parte das áreas de influência do empreendimento, a porção com basaltos da Formação Serra Geral pode ser classificada como área de *ocorrência improvável de cavidades* (Figura 11.47).

Figura 11.47. Mapa de potencial de ocorrência de cavidades nas áreas de influência do empreendimento elaborado com base em atributos geológicos e geomorfológicos.



11.10.3.2. Levantamentos de campo

Uma vez definidas as classes de potencial para ocorrência de cavidades para as áreas de influência do empreendimento (AII, AID e ADA),

estabeleceram-se os roteiros de campo com foco nas porções com maior potencial, no caso, a classe *Baixo Potencial*. As áreas assim delimitadas não são ocupadas por atividades agrícolas devido às condições inadequadas de relevo. Por esse motivo, é ocupada principalmente por pastagens e, secundariamente, por reservas legais.

Na área delimitada como Baixo Potencial a investigação de campo foi realizada nos locais em que os atributos geológicos e geomorfológicos se mostraram mais favoráveis à ocorrência de cavidades.

Ao contrário, a área delimitada como classe Ocorrência Improvável caracteriza-se por apresentar cobertura pedológica espessa, relevo suave e ausência de afloramentos rochosos. Por essa razão é ocupadas pela agricultura, sobretudo pelos cultivos de ciclo anual, além de pastagens. Desse modo, as investigações de campo foram menos exaustivas, atendo-se apenas às vertentes de vales fluviais onde a declividade do relevo é maior.

11.10.3.3. Resultados dos levantamentos

Área de Influência Direta – A maior parte da AID do empreendimento se encontra inserida na classe *Ocorrência Improvável de Cavidades*. Apenas uma pequena porção localizada ao Sul e Sudoeste da AID foi delimitada como de Baixo Potencial em razão de ocorrência de arenitos e conglomerados da Formação Marília. Nos trabalhos de investigação de campo e nas interpretações de imagens de satélite, tanto nas porções definidas como de Ocorrência Improvável quanto de Baixo Potencial, não foram observadas quaisquer evidências de feições morfológicas que remetessem à ocorrência de cavidades. Tal interpretação é corroborada pelas informações verbais prestadas pelos residentes locais quanto a ocorrência de cavidades.

Área Diretamente Afetada – Como referido anteriormente, a totalidade da ADA insere-se na classe *Ocorrência Improvável*. Levantamentos de campo realizados nos limites dessa classe comprovaram a ausência de condições geológicas e geomorfológicas para formação de cavidades.

11.10.4. Considerações finais

O estudo realizado na AID do empreendimento evidenciou o caráter genérico do Mapeamento de Potencial de Ocorrência de Cavernas no Brasil, elaborado Jansen et al. (2012) em escala 1:2.500.000, uma vez que este se baseou apenas no mapa geológico produzido pela CPRM, ou seja, no critério litológico das unidades geológicas. Desse modo, o potencial a ocorrência de cavidades baseado no mapa geológico em escala reduzida não possibilita obter informações com detalhamentos necessários para estudos de cunho específico, como é caso do EIA.

Por outro lado, o cruzamento de informações produzidas especificamente para o presente EIA em trabalhos de campo, e a sua complementação com informações levantadas em bibliografias especializadas possibilitaram a elaboração de um documento cartográfico mais realista para as condições locais e, desse modo, mais adequado para os propósitos do EIA.

Durante os trabalhos de investigação de campo não foram observadas quaisquer evidências de cavidades subterrâneas.

11.11. Diagnóstico da Qualidade das Águas Superficiais

11.11.1. Introdução

Direta ou indiretamente, a água é uma substância vital para todas as formas de vida no planeta e para o desenvolvimento econômico, sociocultural e ambiental das nações.

A falsa ideia de abundância hídrica no Brasil alimentou, por muito tempo, a cultura do desperdício de água disponível e a pouca valorização como um recurso natural essencial à vida e ao desenvolvimento econômico e social de nações.

Segundo Tundisi e Matsumura-Tundisi (2011), impactos ambientais, sociais e econômicos causam a degradação da qualidade das águas que, por sua vez, resultam na perda da biodiversidade, no aumento das doenças de veiculação hídrica, no aumento dos custos para tratamento das águas destinadas ao abastecimento doméstico e industrial, na redução da

produtividade na agricultura e na pecuária, na redução da pesca e na deterioração dos valores turísticos, culturais e paisagísticos.

A noção de qualidade da água está sempre associada aos mais diversos usos que fazemos dela, seja para o consumo humano, industrial, irrigação, aquicultura, navegação, recreação de contato primário, dentre outras finalidades, conforme ilustrada na Figura 9.1-1.

Os usos da água demandam diferentes requisitos de qualidade (Figura 11.49). Em outros termos, as águas de melhor qualidade permitem a sua utilização em necessidades mais exigentes, como por exemplo: abastecimento de água potável.

Figura 11.48. Relação qualidade da água x classes de enquadramentos x usos.



Fonte: ANA Portal da Qualidade das Águas: <http://www.portalpnaq.ana.gov.br> (acessado em 20/01/2021).

De acordo com o artigo 9º da Lei nº 9.433 (Lei das Águas), o enquadramento dos corpos d'água tem a prerrogativa de assegurar às águas a qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas e a diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes.

Figura 11.49. Usos diversos das águas doces em relação às classes de enquadramento

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.

Fonte: ANA Portal da Qualidade das Águas: <http://www.portalnqa.ana.gov.br> (acessado em 20/01/2021).

Assim, os resultados do monitoramento da qualidade das águas devem ser comparados aos limites estabelecidos pelo enquadramento do corpo d'água no local da coleta da amostra. As bases legais para o enquadramento são as resoluções do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA e do Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH e, em Minas Gerais, a Deliberação Normativa COPAM-CERH nº 01, de 05 de maio de 2008.

11.11.2. 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.

11.11.3. Qualidade das águas na AID e ADA do empreendimento

11.11.3.1. Considerações gerais

As análises físico-químicas e microbiológicas das águas dos cursos d'água que drenam a AID e ADA do empreendimento Saquy 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 08/12/2020 e entrada no Laboratório no dia 14/12/2020.

Até a data das coletas de amostras de águas superficiais, realizadas no início do mês de dezembro de 2020, já tendo ocorridas precipitações significativas. Desse modo, as amostras coletadas podem ser consideradas representativas para o período chuvoso 2020/21.

Os resultados das análises físico-químicas e microbiológicas da água na AID e ADA do empreendimento, obtidos no decorrer do presente diagnóstico (período chuvoso 2020/21), constituem elementos fundamentais para o conhecimento de sua qualidade atual e como fonte de dados para comparação com os resultados de monitoramentos subsequentes e, desse modo, avaliar a evolução da qualidade das águas nos pontos monitorados ao longo das futuras campanhas de amostragem.

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 que fossem mais representativos dos usos praticados nos seus limites, de maneira a individualizar a influência das atividades desenvolvidas nas fazendas São Jorge, Santa Fé e São Bento na qualidade das águas em relação aos empreendimentos vizinhos pertencentes a terceiros. A Figura 11.50 e

Quadro 11.2 mostram a localização dos pontos de amostragem na AID do empreendimento.

Figura 11.50. Pontos de amostragem de água em relação a AID e ADA do empreendimento Alexandre SAQUY Neto.



Fonte: Google Earth.

Quadro 11.2. Localização dos pontos de amostragem de água superficial na AID do empreendimento Alexandre Saquy Neto.

PONTOS DE MONITORAMENTO	CÓRREGO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS (Datum WGS84)
PMM-01	Sem denominação	19°20'56.34"S/48°26'18.51"O
PMJ-01		19°19'59.35"S/48°25'50.88"O
PMM-02	Rio Cabaçal	19°21'53.28"S/48°27'26.33"O
PMJ-02		19°19'50.19"S/48°27'53.94"O
PMM-03	Rio Tijuco	19°20'0.29"S/48°24'20.61"O
PMJ-03		19°19'50.05"S/48°24'20.61"O

Figura 11.51. Imagens dos pontos de amostragem da água superficial na ADA e AID do empreendimento. (A e B) Ponto PMM-1; (C e D) Ponto PMJ-1; (E e F) Ponto PMM-2; (G e H) Ponto PMJ-2; (I e J) Ponto PMM-3; (K e L) Ponto PMJ-3.





A qualidade dos corpos de água nos pontos amostrados foi avaliada em campanha de coleta realizada em 08 de dezembro 2020, portanto, no início do período chuvoso 2020/21. A próxima campanha de coleta será relativa ao período seco do ano de 2021 (agosto/setembro).

Para a avaliação da qualidade das águas superficiais foram adotados os seguintes parâmetros físico-químicos e microbiológicas, conforme apresentados no Quadro 11.3:

Quadro 11.3. Parâmetros físico-químicos empregados 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	
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

11.11.4. Resultados das análises físico-químicas e microbiológicas

Resultados das análises físico-químicas e microbiológica realizadas nas amostras de água coletadas em pontos localizados a montante e jusante da ADA nos córregos sem denominação (PMM-1 e PMJ-1), rio Cabaçal (PMM-2 e PMJ-

2) e no rio Tijuco (PMM-3 e PMJ-3) são apresentados no Quadro 11.4. A última coluna à direita apresenta aos Valores Máximos Permitidos - VMP expressos na Resolução CONAMA 357, de 17/03/2005 para as águas doces classe 2.

Os resultados obtidos para os parâmetros analisados mostram que todos os pontos amostrados apresentaram valores abaixo dos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005.

Quadro 11.4. Resultados das análises físico-químicas e microbiológica.

PONTOS	PMM-01	PMJ-01	PMM-02	PMJ-02	PMM-03	PMJ-03	VMP
CURSO D'ÁGUA PARÂMETROS	Córrego sem denominação		Rio Cabaçal		Rio Tijuco		DN COPAM/CER H-MG 001/2008 Águas classe 2
Nitrato (mg/L)	<0,24	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	10 mg/L
Nitrito (mg/L)	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	1 mg/L
Nitrogênio amoniacal total (mg/L)	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,5 mg/L
Fósforo total (mg/L)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	-
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	4,00	4,90	6,90	7,00	7,10	7,60	≥5 mg/L
Cálcio total (mg/L)	3,11	4,14	6,21	4,76	10,20	9,28	-
Magnésio total (mg/L)	0,45	1,09	2,97	2,97	2,52	2,47	-
Potássio total (mg/L)	<0,25	0,35	1,22	1,22	1,42	1,32	-
Condutividade elétrica	8,21	20,71	69,93	62,40	68,51	65,61	-
DQO (mg/L)	<20,0 0	34,07	<20,0	<20,0	<20,0 0	<20,00	-
pH	7,84	7,90	7,87	7,93	8,58	8,0	6 – 9
Temperatura (°C)	25	25	25	25	25	25	-
DBO (mg/L)	<2,00	2,39	2,14	2,51	<2,00	2,82	5 mg/L
Óleos e graxas (mg/L)	<10,0 0	<10,0 0	<10,0 0	<10,00	<10,0 0	<10,00	Virtualmente ausente
Turbidez (NTU)	1,24	4,70	6,42	7,68	19,30	15,10	100 NTU
Sólidos suspensos totais (mg/L)	<10,0 0	<10,0 0	<10,0 0	<10,00	14,00	<10,00	-
Coliformes termotolerantes (UFC/100mL)	<1,0	63	<1,0	<1,0	2,0	<1,0	1.000 UFC/mL
Clorofila a (µg/L)	<1,00	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	30 µg/L
2,4,6-Triclorofenol (µg/L)	<0,00 01	<0,00 01	<0,00 01	<0,000 1	<0,00 01	<0,000 1	0,01 mg/L
Benzo(a)antraceno (µg/L)	<0,01 00	<0,01 00	<0,01 00	<0,010 0	<0,01 00	<0,010 0	0,05 µg/L
Benzo(a)pireno (µg/L)	<0,01 00	<0,01 00	<0,01 00	<0,010 0	<0,01 00	<0,010 0	0,05 µg/L

Benzo(b) fluoranteno (µg/L)	<0,01 00	<0,01 00	<0,01 00	<0,010 0	<0,01 00	<0,010 0	0,05 µg/L
Benzo(k) fluoranteno (µg/L)	<0,01 00	<0,01 00	<0,01 00	<0,010 0	<0,01 00	<0,010 0	0,05 µg/L
Criseno (µg/L)	<0,01 00	<0,01 00	<0,01 00	<0,010 0	<0,01 00	<0,010 0	0,05 µg/L
Dibenzo(a,h)antraceno (µg/L)	<0,01 00	<0,01 00	<0,01 00	<0,010 0	<0,01 00	<0,010 0	0,05 µg/L
Heptacloro Epóxido e Heptacloro (µg/L)	<0,01 00	<0,01 00	<0,01 00	<0,010 0	<0,01 00	<0,010 0	0,01 µg/L
Indeno(1,2,3-cd) pireno (µg/L)	<0,01 00	<0,01 00	<0,01 00	<0,010 0	<0,01 00	<0,010 0	0,05 µg/L
Pentaclorofenol (mg/L)	<0,00 01	<0,00 01	<0,00 01	<0,000 1	<0,00 01	<0,000 1	0,009 mg/L
Surfactantes (mg/L)	<0,03	<0,03	0,04	0,04	<0,03	0,05	0,5 mg/L
Tetracloroeto de Carbono (mg/L)	<0,00 1	<0,00 1	<0,00 1	<0,001	<0,00 1	<0,001	0,002 mg/L
Tetracloroeteno (mg/L)	<0,00 1	<0,00 1	<0,00 1	<0,001	<0,00 1	<0,001	0,01 mg/L

11.11.5. Conclusões

A primeira campanha de amostragem de águas superficiais abrangendo três cursos d'água que drenam a AID e ADA do empreendimento foi realizada no dia 08/12/2020, portanto no início do período chuvoso 2020/21.

Dentre os parâmetros físico-químicos e microbiológicos analisados, verificou-se no córrego sem denominação, tanto no ponto de montante (PMM-01) quanto no ponto de jusante (PMJ-01), a não conformidade com a DN COPAM/CERH-MG 001/2008 – águas classe 2 do parâmetro **Oxigênio Dissolvido**, cujos valores se situaram abaixo de 5,0 mg/L de OD.

Nos demais pontos todos os parâmetros se mantiveram dentro dos valores estabelecidos pela referida legislação.

11.12. Paleontologia

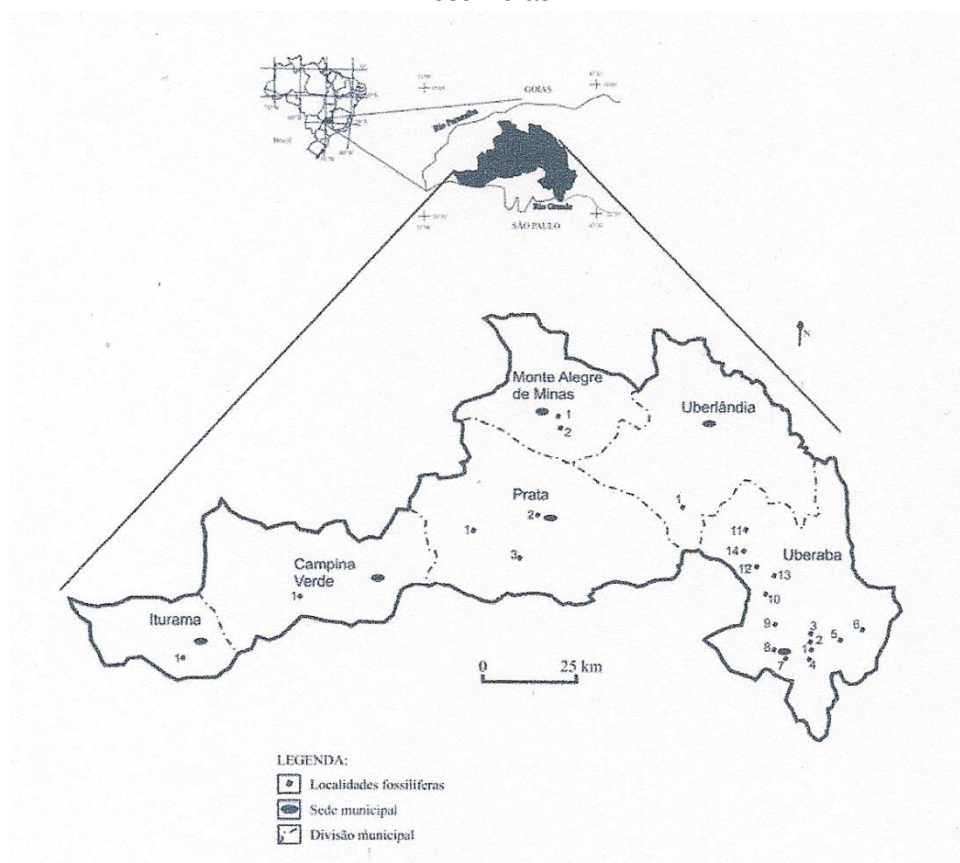
11.12.1. Introdução

A caracterização paleontológica das áreas de influência das fazendas Saquy foi realizada com o objetivo de identificar áreas potencialmente favoráveis à ocorrência fossilíferas e de sítios paleontológicos.

11.12.2. Aspectos paleontológicos regionais

Segundo Oliveira et al (2006), ocorrências fossilíferas de vertebrados e invertebrados são conhecidas desde 1940 na região do Triângulo Mineiro, associadas ao Grupo Bauru (Cretáceo Superior), sendo este representado pelas formações Adamantina, Uberaba e Marília. Ainda, segundo os mencionados autores, as principais ocorrências fossilíferas situam-se nos municípios de Campina Verde, Iturama, Monte Alegre de Minas, Prata, Uberaba e Uberlândia, onde são encontrados fósseis de moluscos, plantas, sapos, tartarugas, lagartos, crocodilos e dinossauros. A Figura 11.52 a seguir, apresenta as áreas de ocorrência fósseis na região.

Figura 11.52. Mapa com localização dos municípios do Triângulo Mineiro com as ocorrências fossilíferas.



Fonte Oliveira et al. 2006, modificado.

Quadro 11.5. Informações de localidades com ocorrências fossilíferas.

Municípios	Localidade	Fósseis	Formação Membro	Localização
Uberaba	Localidade 1	Lagartos - Pristiguana brasiliensis; tartarugas - Cambaremys langertoni ; crocodiliformes : Itasuchus jesuinoi, Peirosaurus tormini, Uberabasuchus terrificus, Saurópodes, Aeolosaurus, Titanosauria e "Megaloolithidae"; terópodes : Abelisauridae, Carcharodontosauridae e Theropoda indet; peixes - characiformes, siluriformes e perciformes; Invertebrados – moluscos: Viviparus souzai, Physa aridi e Musculium; Plantas - Coníferas: Marsilea.	Marília Serra da Galga	19°43'13.2"S 47°44'17.9"O
	Localidade 2	Vertebrados – sapo : Baurubatrachus pricei; saurópode : Titanosauria; terópodes : Abelisauridae e Carcharodontosauridae	Marília Serra da Galga	19°43'12.0"S 47°45'04.4"O
	Localidade 3	Vertebrados : peixes	Marília Serra da Galga	19°42'52.4"S 47°45'16.1"O
	Localidade 4	Vertebrados – saurópode: "Megaloolithidae"	Uberaba	19°43'29,3"S 47°42'55,2"O
	Localidade 5	Vertebrados – saurópode: Titanosauria.	Marília Serra da Galga	
	Localidade 6	Vertebrados – saurópodes: Titanosauria e ovos de dinossauros	Marília Ponte Alta e Serra da Galga	19°42'38,3"S 47°40'27,9"O
	Localidade 7	Vertebrados – saurópodes: Titanosauria e Dinosauria indet.	Uberaba	19°45'29,00"S 47°53",53,5"O
	Localidade 8	Vertebrados – saurópodes: Titanosauria e Dinosauria indet.	Uberaba	19°43'16,5"S 47°57'30"O
	Localidade 9	Vertebrados – saurópodes: Ovos de dinossauros	Marília Serra da Galga	19°36'22"S 47°58'27,3"O

	Localidade 10	Vertebrados – terópodes: Theropoda indet.; peixes: Osteichthyes indet.	Marília Serra da Galga	19°35'16"S 48°01'47"O
	Localidade 11	Vertebrados – saurópodes: Sauropoda indet.; terópodes: Theropoda indet.; vertebrados: Vertebrata indet.	Marília Ponte Alta Serra da Galga	19°37'23"S 47°58'26"O
	Localidade 12	Vertebrados - saurópodes: Sauropoda indet.; terópodes: Theropoda indet.; vertebrados: Vertebrata indet.; Invertebrados – moluscos: Amblyochara sp., Gobichara groberi, Chara? sp., Llyocypris setembrinopetri, Llyocypris sp. 1, Neuquenocypris minor mineira, Virgatocypris mezzalirai, Candonopsis sp., Gen. et sp. indet. 1	Marília Ponte Alta Serra da Galga	19°37'60"S 47°27'01"O
	Localidade 13	Vertebrados - saurópodes: Sauropoda indet.; terópodes: Theropoda indet.; vertebrados: Vertebrata indet.; Invertebrados – moluscos: Feistiella cf. globosa, Feistiella cf. costata, Amblyochara sp., Nitellopsis ? Sp., Gobichara groberi, Chara? sp., Virgatocypris mezzalirai, Altanicypris australis, "Lycoperocypris angulta"	Marília Ponte Alta Serra da Galga	19°37'42"S 47°13'41"O
	Localidade 14	Vertebrados – Vertebrata indet.	Marília Ponte Alta Serra da Galga	19°37'19"S 47°01'13"O
Prata	Localidade 1	Vertebrados – tartarugas: Chelonia indet.; crocodilianos: Crocodylia indet.; saurópodes: Titanosauria; Aeolosaurus; terópodes: Abelisauridae, Cacharodontosauridae e Theropoda indet	Adamantina	19°27'26.0"S 49°14'42.6"O
	Localidade 2	Vertebrados – tartarugas: Chelonia indet.; crocodilianos: Crocodylia indet.; saurópodes: Titanosauria	Adamantina	19°27'28.3"S 49°14'41.9"O

	Localidade 3	Vertebrados – saurópodes: Titanosauria; Abelisauridae.	Adamantina	19°26'21.0"S 49°15'41.3"O
Campina Verde	Localidade 1	Vertebrados – saurópode: Sauropoda indet	Adamantina	Desconhecida
Uberlândia	Localidade 1	Vertebrados – peixes: Osteichytes indet.; Invertebrados – moluscos: Ostracoda indet. e Mollusca indet.; Plantas: Algacae indet..	Adamantina	Desconhecida
Monte Alegre de Minas	Localidade 1	Vertebrados – saurópodes: Titanosauria indet.; Invertebrados – moluscos: Mollusca indet	Marília	18°53'41"S 48°43'36"O
	Localidade 2	Vertebrados – saurópodes: Titanosauria indet.	Marília	18°51'25"S 48° 51'19"O
Iturama	Localidade 1	Vertebrados – crocodiliformes: Sphagesaurus huenei	Adamantina	Desconhecida

Fonte: Oliveira et al. 2006 (modificado).

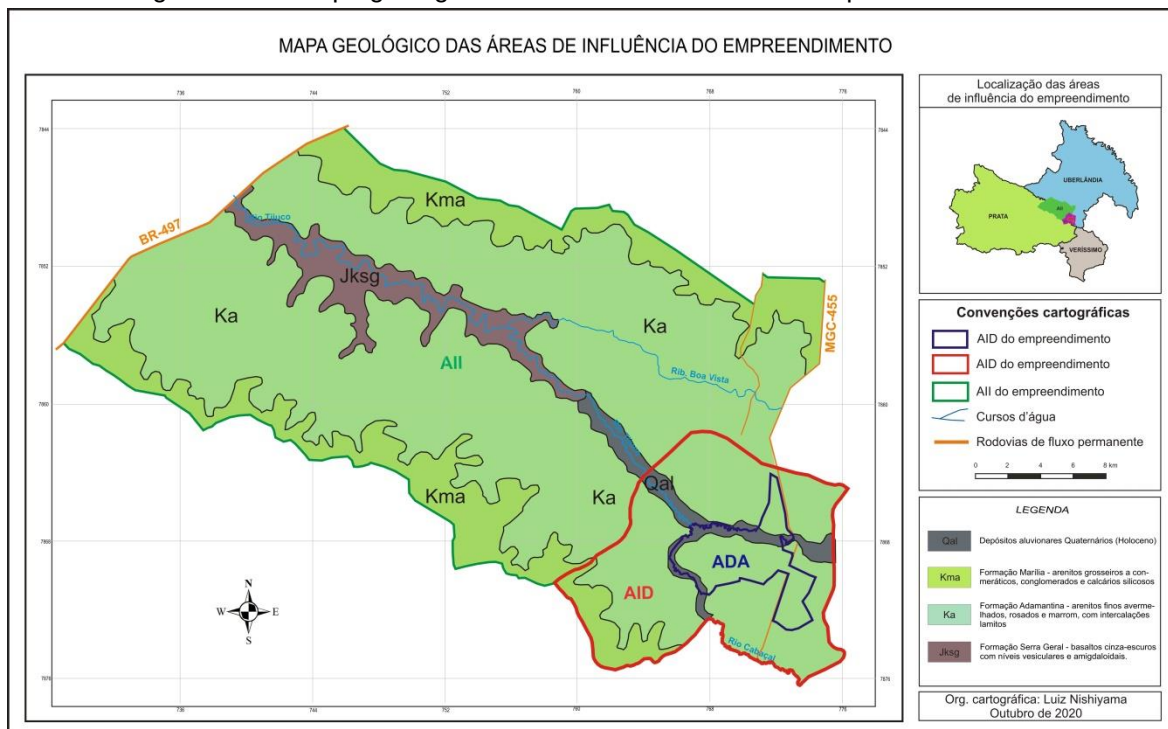
11.12.3. Aspectos paleontológicos locais

A porção da bacia hidrográfica do rio Tijuco, onde está localizada a área de influência (AII, AID e ADA) do empreendimento Saquy, acha-se sob o domínio das litologias pertencentes ao Grupo Bauru (Adamantina e Marília) e à Formação Serra Geral (Figura 11.53).

Conforme se pode notar no mapa geológico, as unidades geológicas Marília, Adamantina e Serra Geral estão presentes na AII e na AID do empreendimento, enquanto que na ADA encontra-se presente apenas a Formação Adamantina.

A Formação Marília ocupa a invariavelmente as porções dos divisores d'água das bacias, porém são raros os afloramentos de seus litotipos em razão do extenso recobrimento por materiais de natureza pedológica (solos) geneticamente relacionados aos arenitos e conglomerados dessa formação. De maneira semelhante, as rochas da Formação Adamantina jazem sob uma espessa cobertura de solo arenoso.

Figura 11.53. Mapa geológico das áreas de influência do empreendimento.



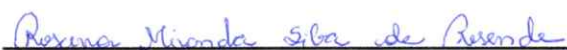
11.12.4. Conclusão

A despeito da ocorrência das unidades Marília e Adamantina nas áreas de influência do empreendimento, não foram encontradas quaisquer menções na literatura científica especializada que versem sobre ocorrência de fósseis no seu âmbito.

A Formação Serra Geral presente nas porções de vale fluvial do rio Tijuco e de seus principais afluentes, é uma unidade geológica considerada afossilífera (sem fósseis) em razão de sua origem vulcânica.

Com base em levantamentos de informações secundárias e na caracterização de campo, pode-se afirmar que na AID e ADA do empreendimento as condições geológicas e geomorfológicas não foram favoráveis para a preservação de quaisquer materiais de natureza paleontológica.

Uberlândia-MG, 06 de agosto de 2021.



Rosana Miranda Silva de Resende
Engenheira Ambiental
CREA MG 161691 D



Tulio Martins de Lima
Engenheiro Agrônomo
CREA MG 148.471/D



Regilaine Aparecida de Lima
Engenheira Ambiental e Sanitarista
CREA 170367/D



Natália Monte Negro dos Santos Jacobi
Engenheira Agrônoma
CREA 254988/MG