

10.1.2.4. Qualidade das Águas Superficiais

Para a avaliação da qualidade de águas superficiais na AID utilizou-se as informações disponíveis no Plano de Bacia Hidrográfica 2016-2027 do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Sorocaba e Médio Tietê, que traz um resumo dos pontos de monitoramento do relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo (CETESB, 2018) mais próximos ao empreendimento.

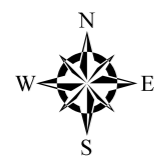
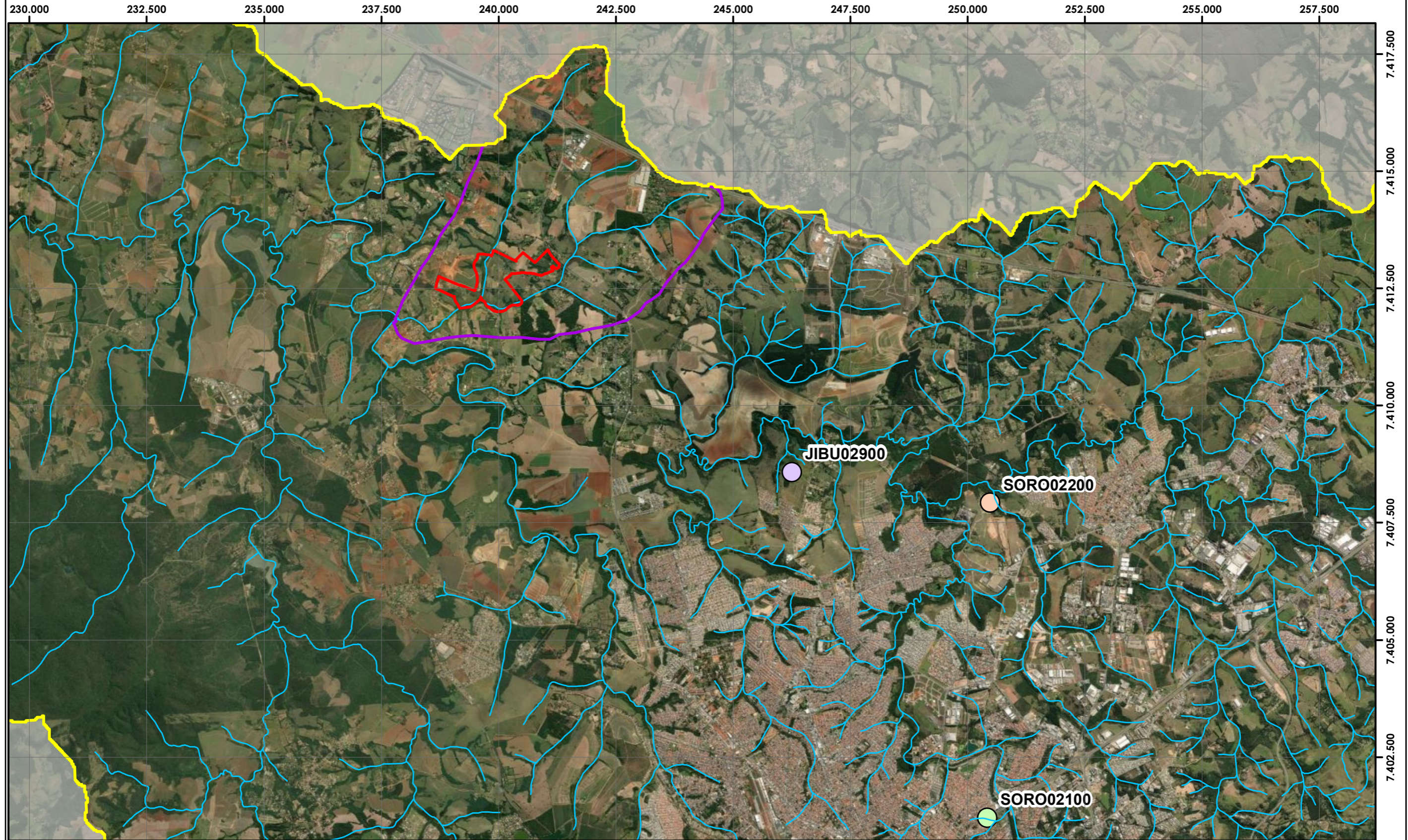
Os pontos de Monitoramento mais próximos ao município de Porto Feliz são SORO 02200 e JIBU 02900, como mostrado no **Mapa 10.1.2.4-1**. O **Quadro 10.1.2.4-1** apresenta a localização destes pontos.

Quadro 10.1.2.4-1: Localização dos pontos de monitoramento. Fonte: Plano de Bacia da UGRHI-10 (2016-2027).

Pontos de Monitoramento	Latitude S	Longitude W
SORO 02200	23 24 30	47 28 48
JIBU 02900	23 24 59	47 26 17
SORO 02100	23 28 36	47 26 29

Para o Índice de Qualidade das águas (IQA), ambos os pontos apresentaram os piores índices dos pontos monitorados na bacia, obtendo classificações regulares e ruins. Este resultado abaixo da média pode ser consequência da constante presença de esgotos nos córregos do município, extravasamento da rede e da falta de emissários em algumas bacias, o que se une a carga urbana dos córregos da sub-bacia do Rio Sorocaba.

Os parâmetros de Índice Qualidade das Águas para a Proteção da Vida Aquática (IVA), Índice de Qualidade de Água para fins de Abastecimento Público – IAP e o Índice de Estado Trófico (IET) não são analisados nesses pontos. Todavia, considerando o IQA e demais parâmetros observados nesses pontos e outros ao longo do Rio Sorocaba, seus índices provavelmente variam de ruins a regulares, dada a situação da Bacia.



Fonte:
Relatório de Qualidade das Águas Interiores no
Estado de São Paulo
CETESB, 2018

Dados Cartográficos
 Projeção Cartográfica Transversa de Mercator (UTM)
 Referência Planimétrica: SIRGAS 2000
 Referência Altimétrica: Marégrafo de Imbituba, SC
 Origem - Meridiano Central - 51°W, Gr - Fuso 23

Escala Gráfica
 0 0,5 1 2 Km
 Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
 Meridiano Central 51 W Gr.



LEGENDA

- Área de Influência Indireta (All)
- Área de Influência Direta (AID)
- Área Diretamente Afetada (ADA)
- ~ Cursos d'água

Pontos de Monitoramento da CETESB

- JIBU02900
- SORO02100
- SORO02200

MAPA 10.1.2.4-1: PONTOS DE MONITORAMENTO DA ÁGUA SUPERFICIAL OPERADOS PELA CETESB		FOLHA ÚNICA	Nº RUMO JH042-DE021-RV0
PROJETO: ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL / RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL			
LOCAL: LOTEAMENTO COMPLEXO VILLAGE - PORTO FELIZ/SP			
DATA	ESCALA	DESENHO	VERIFICADO
SETEMBRO/2021	1:80.000	DANIEL CALDO	GUILHERME CARRIÃO



RESP. TÉCNICO:
 EDMUNDO ROIZ JR.
 CREA 0605031321



10.1.2.5. Qualidade das Águas Subterrâneas

Para a qualidade de águas subterrâneas, foi considerada a totalidade da Bacia Hidrográfica do Rio Sorocaba e Médio Tietê, a partir de dados do Relatório de Situação dos Recursos Hídricos 2020 - Ano-Base 2019 (CBH-SMT, 2019). A UGRHI-10 apresentou em 2019 a 5ª entre as maiores vazões outorgadas subterrâneas (6,28 m³/s), representando 10,21% do total das UGRHIs do Estado de São Paulo.

No período compreendido entre os anos de 2015 e 2019, o Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas (IPAS) na bacia evoluiu de “regular” para “bom” (entre 64,3% em 2015 e 67,7% em 2019).

O Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas representa a porcentagem de amostras de águas subterrâneas em conformidade com os padrões de potabilidade estabelecidos pelo Ministério da Saúde, por meio da Portaria MS nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011, refletindo o padrão de qualidade da água bruta subterrânea usada para abastecimento público.

Na UGRHI-10 em 2019, todas as amostras coletadas atingiram os percentuais que indicam Boa qualidade de água subterrânea. Apesar disso, os parâmetros Arsênio, Manganês, Mercúrio, Sódio, Bactérias Heterotróficas e Coliformes Totais apresentaram-se fora dos padrões legais. O Arsênio e o Manganês podem estar relacionados ao uso intenso de fertilizantes. Outras possíveis fontes para estas substâncias seriam atividade mineral no caso do arsênio e efluentes não tratados no caso das bactérias heterotróficas e coliformes totais.

10.1.2.6. Uso das Águas Superficiais e Subterrâneas

De acordo com a classificação das águas do estado de São Paulo pelo Decreto nº 10.755/1977 e alterações posteriores, os cursos d'água que fazem parte da AID do Empreendimento são classificados como Classe 2.

A Resolução CONAMA nº 357/2005 define através de seu artigo 4º:

Classe 2: águas que podem ser destinadas: a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional; b) à proteção das comunidades aquáticas; c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA nº 274, de 2000; d) à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e e) à aquicultura e à atividade de pesca.

Com relação à demanda de água superficial, a UGRHI-10 atingiu 16,46 m³/s em 2019, valor que tem aumentado progressivamente junto ao aumento populacional.

Quanto à demanda de água subterrânea, a UGRHI-10, apresenta-se em 2019 com o valor de 4,69 m³/s, mais que o dobro do observado em 2016. A UGRHI-10 registrou aumentos significativos de vazão outorgada de água subterrânea no período 2015-2019 com um aumento aproximado de 257%. Em 2019 representou 68,9% das captações totais da UGRHI-10.

Segundo dados obtidos através do "Portal de Dados dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo" disponibilizado pelo DAEE, a **Tabela 10.1.2.6-1** apresenta as outorgas realizadas tanto Para a Bacia Hidrográfica do Sorocaba e Médio Tietê como do município de Porto Feliz. Percebe-se pela tabela que o impacto de captações realizadas pelo município é muito baixo se comparada com todas que são realizadas na bacia, revelando sua característica de baixa pressão hídrica exercida na bacia. É possível notar também a diferença expressiva entre captações subterrâneas e superficiais, sendo essas últimas muito menos relevantes no contexto da bacia e do município de estudo.

Outorga	Captação Superficial	Captação Subterrânea	Barramento	Canalização	Desassoreamento	Travessias	Lançamentos	Total
BHSMT	5480	20428	5500	1032	1166	8282	11900	53788
Porto Feliz	40	288	88	6	3	88	133	646
Porto Feliz (%)	0.73	1.41	1.60	0.58	0.26	1.06	1.12	1.20

Tabela 10.1.2.6-1: Outorgas emitidas pelo DAEE na BHSMT e Porto Feliz.

10.1.2.7. Espeleologia

Este item apresenta os principais aspectos relacionados à espeleologia nas áreas de estudo regional do empreendimento. Embora a AID não seja favorável a formação de cavidades, foram realizados estudos através de levantamento de dados primários e secundários para descartar a existência de uma cavidade espeleológica.

Como principal fonte de consulta, utilizou-se as informações contidas no banco de dados de Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV) do Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas - CANIE, parte integrante do Sistema Nacional de Informação do Meio Ambiente - SINIMA, vinculado ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio).

A obtenção de dados secundários contemplou a busca por indícios existentes na AID acerca da presença de cavernas cadastradas no banco de dados de Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV) identificadas na consulta feita em 28/11/2021. A **Tabela 10.1.2.7-1** mostra a localização de cada uma.

Tabela 10.1.2.7-1: Localização das cavidades espeleológicas mais próximas do empreendimento (ICMBio, 2021).

CAVIDADES	ESTADO	MUNICÍPIO	DISTÂNCIA (Km)
Gruta dos Morcegos	SP	Salto	30
Caverna Toca do Roque	SP	Itu	37
Gruta do Dinossauro	SP	Piedade	38
Gruta do Quilombo	SP	Itupeva	51
Gruta Santa Clara	SP	Jundiá	68
Caverna do Morcego	SP	Cajamar	71
Gruta Vila Velha	SP	Santana de Parnaíba	66

O levantamento revela a inexistência de cavidades espeleológicas na AID do Empreendimento, com todas as cavernas e grutas registradas pela CEVAC a uma distância superior a 30 km da área de estudos.

10.1.2.8. Qualidade do Ar

Os dados de Qualidade do Ar foram obtidos a partir do “Relatório de Qualidade do Ar no Estado de São Paulo (2020)”, redigido e disponibilizado pela CETESB e seguindo os Padrões Nacionais de Qualidade do Ar (Resolução CONAMA nº 491, de 19/11/2018), conforme Decreto Estadual 59.113/2013.

As estações de monitoramento dividem-se entre manuais e automáticas, sendo que para a confecção deste relatório foram utilizados os dados acerca das Redes de Monitoramento Automática e Manual de Sorocaba, que contam com análise dos seguintes parâmetros:

- Partículas inaláveis (MP_{10});
- Monóxido e dióxido de nitrogênio (NO e NO_2)
- Óxidos de nitrogênio (NO_x)
- Ozônio (O_3)
- Fumaça (FMC)

Sorocaba apresenta a terceira maior frota de veículos do Estado de São Paulo, com 299.713 veículos (727 mil na Região Metropolitana), atrás apenas das Regiões Metropolitanas de São Paulo e Campinas. A **Figura 10.1.2.8-1** abaixo apresenta as emissões de poluentes do ar para a frota de veículos de Sorocaba.

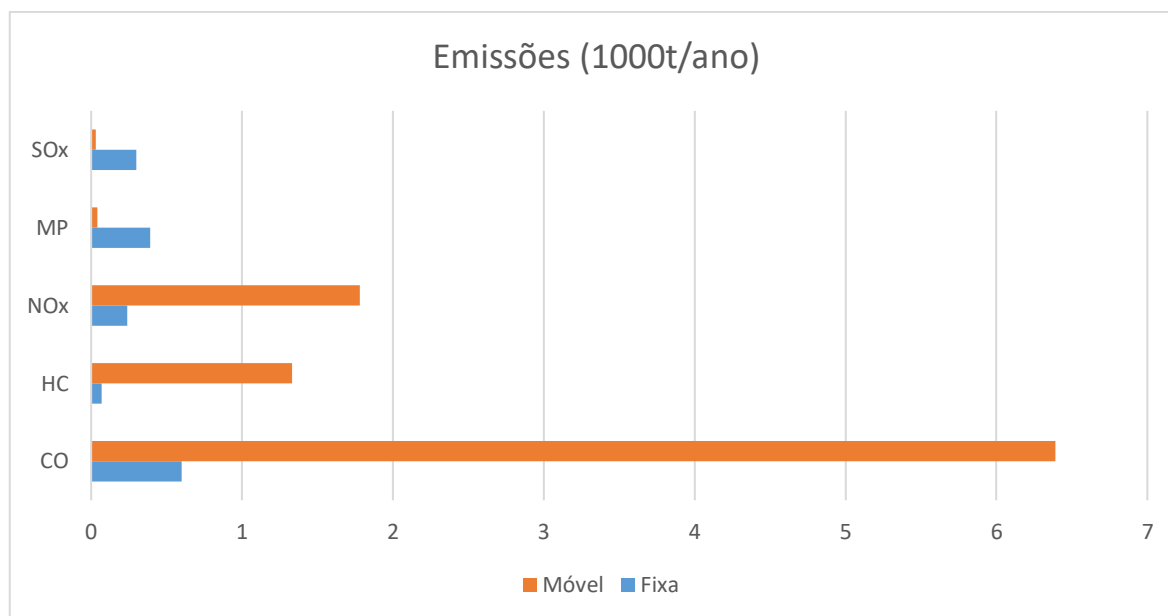


Figura 10.1.2.8-1: Emissões de poluentes do ar para a frota de veículos (fixa e móvel) de Sorocaba (CETESB, 2020).

A região faz parte da UGRHI 10 e destaca-se pelo seu porte e por possuir indústrias consideradas prioritárias para o controle da poluição atmosférica. Na UGRHI 10, encontram-se também as maiores indústrias cimenteiras do estado, além de áreas de queima de palha de cana-de-açúcar.

A **Tabela 10.1.2.8-1** a seguir e os **Gráficos 10.1.2.8-1,2 e 3** mostram as concentrações médias anuais de poluentes registrados pelas Estações de Monitoramento de Qualidade do Ar de Sorocaba e as Distribuições Percentuais de Qualidade do Ar, respectivamente.

Tabela 10.1.2.8-1: Concentrações médias anuais de poluentes registrados pelas estações de monitoramento de qualidade do ar de Sorocaba (CETESB, 2020).

PARÂMETRO	MP10 (ug/m3)	FMC (ug/m3)	O3 (ug/m3)	NO2 (ug/m3)	NO (ug/m3)	Nox (ug/m3)
Padrão Nacional (CONAMA)	40	40	140	60	-	-
2017	24	19	143.5	17	6	14
2018	25	20	108.5	17	7	14
2019	22	17	124.75	20	8	17
2020	21	15	119.75	18	6	14
Class. conforme Decreto 59.113	M3	MF	M3	MF	-	-

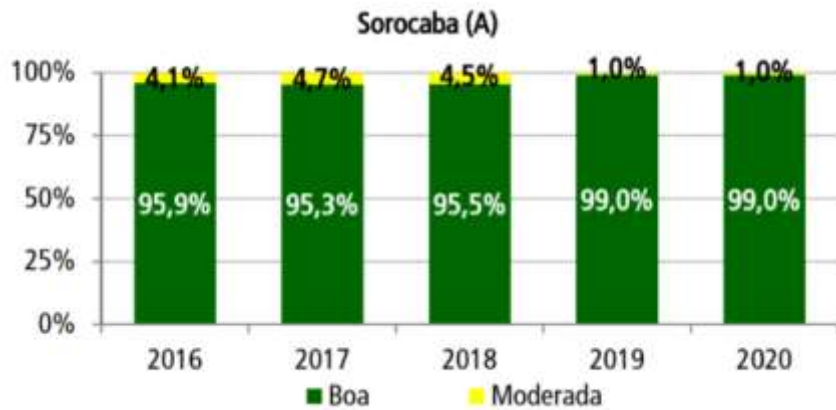


Gráfico 10.1.2.8-1: Distribuições Percentuais de Qualidade do Ar para o parâmetro MP_{10} (CETESB, 2020).

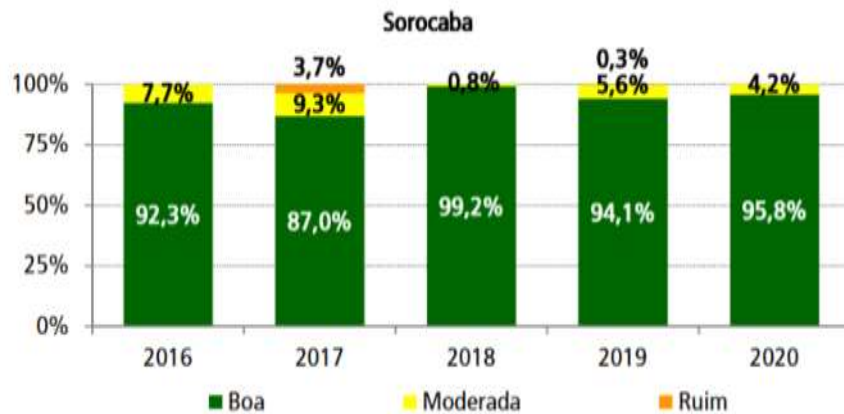


Gráfico 10.1.2.8-2: Distribuições Percentuais de Qualidade do Ar para o parâmetro O_3 (CETESB, 2020).

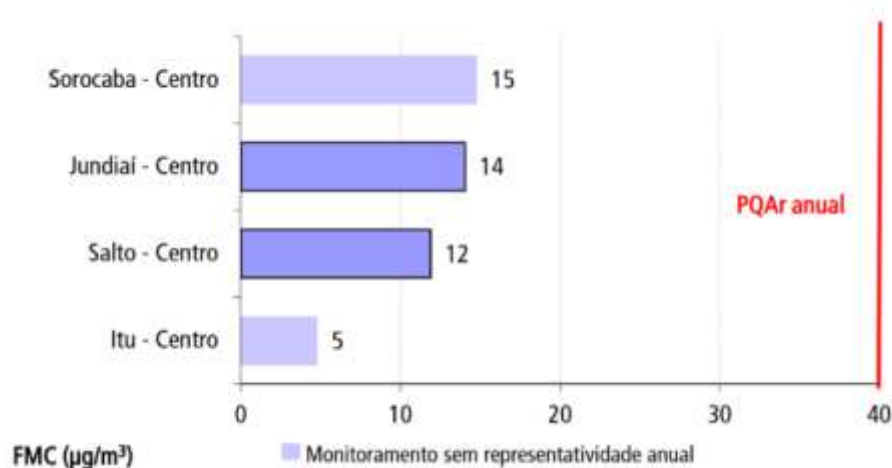


Gráfico 10.1.2.8-3: Qualidade do Ar para o parâmetro de fumaça – FMC (CETESB, 2020).

Como visto na figura, tabela e gráficos anteriores, a região de Sorocaba e seus arredores, que inclui o município de Porto Feliz e a AID do Empreendimento, possui uma qualidade do ar considerada boa, com pouquíssimas ultrapassagens das concentrações de poluentes consideradas ideais pela CETESB. Além disso, o cenário de poluição do ar mostrou-se em constante melhora desde 2017.

10.1.3. Meio Físico - ADA

10.1.3.1. Suscetibilidade em Relação a Processos do Meio Físico

Este item apresenta a caracterização da suscetibilidade da ADA em relação à ocorrência de processos erosivos do meio físico com a identificação e descrição dos principais compartimentos geológicos, geomorfológicos e pedológicos existentes no terreno.

Para a caracterização da suscetibilidade da ADA em relação aos processos erosivos, foi utilizada a metodologia apresentada por Ross (1990 e 1994), onde a combinação das variáveis relevo, tipo de solo, cobertura vegetal e pluviometria resulta em uma carta síntese de fragilidade do terreno. As **Tabelas 10.1.3.1-1 a 10.1.3.1-4** apresentam o detalhamento de cada variável.

Tabela 10.1.3.1-1: Variável – Relevo

Tipos	Classes de Fragilidade	
Até 6%	Muito Baixa	1
De 6 a 12 %	Fraca	2
De 12 a 20 %	Média	3
De 20 a 30 %	Forte	4
Acima de 30%	Muito Alto	5

Fonte: Ross (1994).

Tabela 10.1.3.1-2: Variável – Tipo de Solo

Tipos de Solo (Classificação Embrapa, 1999)	Classes de Fragilidade	
Latossolo roxo, latossolo vermelho escuro e vermelho-amarelo – textura argilosa	Muito Baixa	1
Latossolo amarelo e vermelho-amarelo – textura média/argilosa	Fraca	2
Latossolo vermelho-amarelo, Terra roxa, Terra Bruna, Podzólico vermelho-amarelo – textura média/argilosa	Média	3
Podzólico vermelho-amarelo – textura média/arenosa, Cambissolo	Forte	4
Podzolizados com cascalho, Litólicos e Areias quartzozas	Muito Forte	5

Fonte: Ross (1994).

Tabela 10.1.3.1-3: Variável – Cobertura Vegetal

Tipos de Cobertura Vegetal	Classes de Proteção	
Florestas/matias naturais, florestal cultivadas com biodiversidade.	Muito Alta	1
Formações arbustivas naturais com estrato herbáceo denso, formações arbustivas densas (mata secundária, cerrado denso, capoeira densa) mata homogênea de pinus densa, pastagens cultivadas com baixo pisoteio de gado, cultivo de ciclo longo, como o cacau.	Alta	2
Cultivo de ciclo longo em curvas de nível/terraceamento como café, laranja com forrageiras entre ruas, pastagens com baixo pisoteio, silvicultura de eucaliptos com sub-bosques de nativas.	Média	3
Culturas de ciclo longo de baixa densidade (café, pimenta do reino, e laranja com solo exposto entre ruas), culturas de ciclo curto (arroz, trigo, feijão, soja, milho, algodão com cultivo em curvas de nível/terraceamento).	Baixa	4
Áreas desmatadas e queimadas recentemente, solo exposto por arado/gradeação, solo exposto ao longo de caminhos em estradas, terraplenagens, culturas de ciclo curto sem práticas conservacionistas.	Muito Baixa a Nula	5

Fonte: Ross (1994).

Tabela 10.1.3.1-4: Variável - Pluviometria

Características Pluviométricas	Classes de Fragilidade	
Distribuição regular ao longo do ano, com volumes anuais não muito superiores a 1.000 mm.	Muito Baixa	1
Distribuição regular ao longo do ano, com volumes anuais não muito superiores a 2.000 mm.	Fraca	2
Distribuição anual desigual, com períodos secos entre 2 e 3 meses no inverno, e no verão com maiores intensidades de dezembro a março.	Média	3
Distribuição anual desigual, com períodos secos entre 3 e 6 meses, e alta concentração de chuvas no verão entre novembro e abril, quando ocorrem de 70 a 80 % do total de chuvas.	Alta	4
Distribuição regular ou não, ao longo do ano, com grandes volumes anuais ultrapassando 2.500 mm; ou ainda comportamentos irregulares ao longo do ano, com episódios de chuvas de alta intensidade e volumes anuais baixos, geralmente abaixo de 900 mm (semiárido).	Muito Alta	5

Fonte: Spöil (2008).

Abaixo são descritas cada variável considerada na análise da Carta Síntese. A combinação delas foi efetuada em ambiente de SIG – Sistema de Informações Geográficas, onde foram criadas classes através da soma de cada variável escolhida.

Para a variável “relevo” (**Tabela 10.1.3.1-1**), como a geomorfologia do terreno é caracterizado por colinas médias, com amplitudes locais de 100 a 300 metros e declividades variando entre baixa, média e alta, a ADA apresenta três categorias de relevo: até 6%, 6% a 12% e 12% a 20%.

Dessa forma, a Carta Síntese de Fragilidade foi elaborada com todas as categorias de relevo, variando de muito baixa a média fragilidade em relação à declividade do relevo, com pesos variando entre 1 e 3. A **Foto 10.1.3.1-1** apresenta o relevo na região da ADA.

Não há registros de inundações na ADA do empreendimento.



Foto 10.1.3.1-1: Relevo característico da ADA.

Para a variável “tipo de solo” (**Tabela 10.1.3.1-2**), o Grupo Itararé, constituído predominantemente por arenitos, gerou solos do tipo argilossolo, solos muito desenvolvidos com alteração pronunciada dos minerais primários, característicos de clima quente e úmido (**Fotos 10.1.3.1-2 e 10.1.3.1-3**). Dessa forma, foi considerada como classe de fragilidade para o tipo de solos a Classe 2 – Fraca, composta por solos de textura argilosa.



Foto 10.1.3.1-2: Pedologia da ADA.



Foto 10.1.3.1-3: Argilossolo em estrada - ADA.

Para a variável “cobertura vegetal”, o terreno apresenta 2 categorias diferentes, área com cultivo de milho, área de ocupação antrópica com árvores esparsas e área com vegetação nativa preservada. Dessa forma, foram consideradas as classes 3 e 1 conforme descrito na **Tabela 10.1.3.1-3**, respectivamente. As **Fotos 10.1.3.1-4** e **10.1.3.1-5** mostram a vegetação preservada e o uso antrópico na ADA, respectivamente.



Foto 10.1.3.1-4: Em 1º plano vegetação de várzea e ao fundo matas nativas remanescentes.

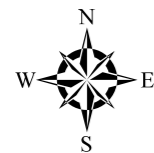
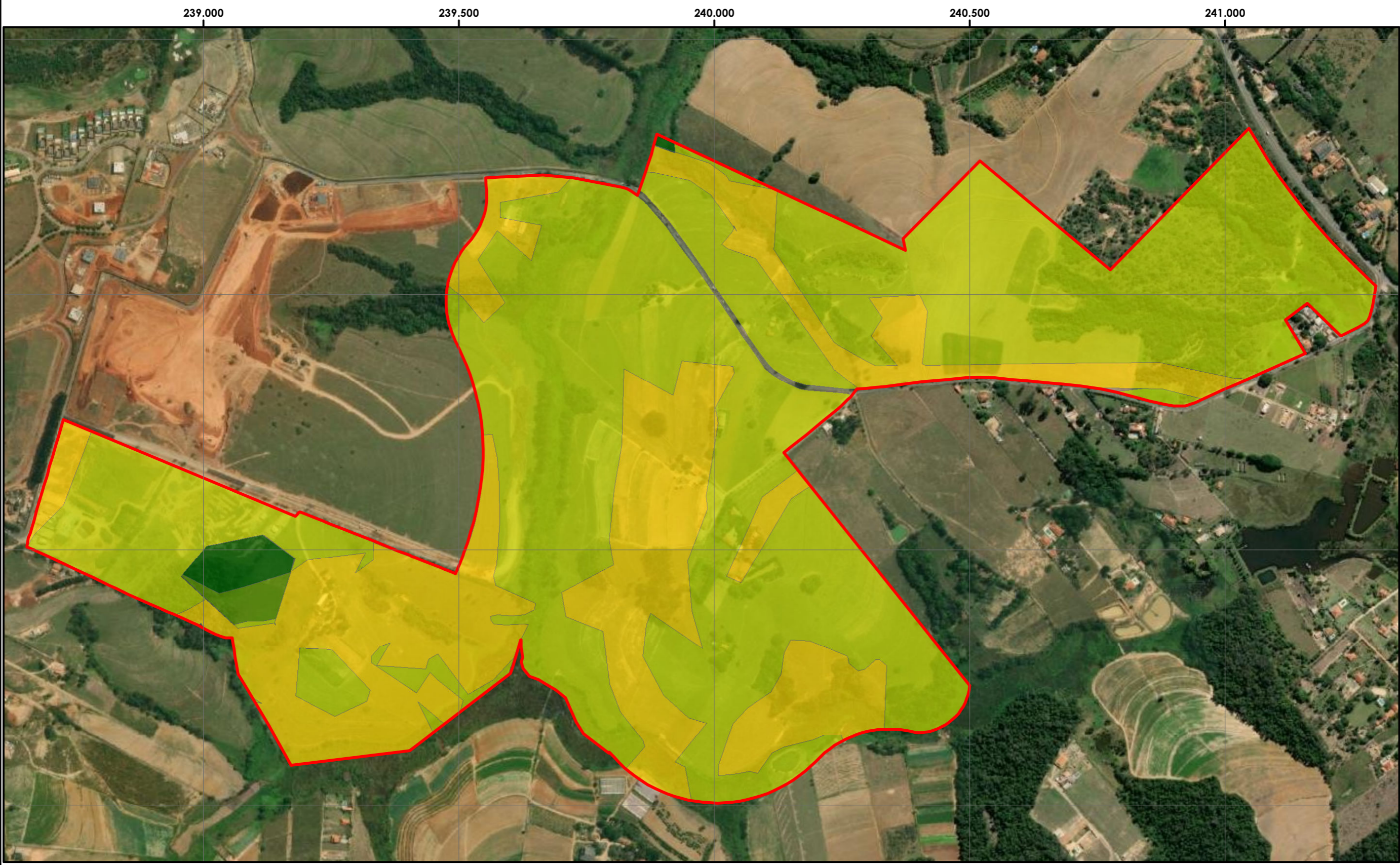


Foto 10.1.3.1-5: Área recoberta por campos antrópicos (gramíneas).

Por fim, para a variável “pluviometria”, o município de Porto Feliz apresenta distribuição anual desigual, com períodos secos entre 2 e 3 meses no inverno, e no verão com maiores intensidades de dezembro a março, com uma média pluviométrica anual na casa dos 1.200 mm. Essa característica resulta em classe de Fragilidade Nível 3 – média.

A partir dessas classes identificadas para cada uma das quatro variáveis da metodologia de Ross (1990 e 1994), foi feita a somatória dessas classes, que resultou em quatro classes de fragilidade na Carta Síntese, variando entre 7 e 10 (**Figura 10.1.3.1-1**). Tendo em vista que na metodologia de Ross (1990 e 1994) as classes variam entre a menor (4) e a maior (20), a fragilidade na ADA pode ser considerada de baixa a média. Sendo que as áreas de maior fragilidade correspondem às porções mais declivosas.

Entretanto, essas regiões nas quais houve maior fragilidade calculada, deve-se levar em conta também que são áreas atravessadas por sistemas viários, faixas de domínio de linha de transmissão e não apresentam processos erosivos perceptíveis. Dessa forma, mesmo que sua classificação de fragilidade pareça alta numericamente, na prática essas áreas não atingem o máximo potencial de preocupação que seria observado em localidades nas quais não há nenhuma dessas estruturas e sim uma ocupação antrópica limitada ao puro desmatamento e aceleração dos processos erosivos.



Dados Cartográficos
 Projeção Cartográfica Transversa de Mercator (UTM)
 Referência Planimétrica: SIRGAS 2000
 Referência Altimétrica: Marégrafo de Imbituba, SC
 Origem - Meridiano Central - 51°W. Gr - Fuso 23

Escala Gráfica

0 50 100 200 300 400 M

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
 Meridiano Central 51 W Gr.



LEGENDA

Área Diretamente Afetada (ADA)

Classe de Fragilidade da ADA

- 7
- 8
- 9
- 10

MAPA 10.1.3.1-1: CLASSES DE FRAGILIDADE DA ADA DO EMPREENDIMENTO		FOLHA ÚNICA	Nº RUMO JH042-DE022-RV0
PROJETO: ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL / RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL			
LOCAL: LOTEAMENTO COMPLEXO VILLAGE - PORTO FELIZ/SP			
DATA	ESCALA	DESENHO	VERIFICADO
SETEMBRO/2021	1:7.500	DANIEL CALDO	GUILHERME CARRIÃO

RES. TÉCNICO:
EDMUNDO ROIZ JR.
CREA 0605031321

10.1.3.2. Recursos Minerais

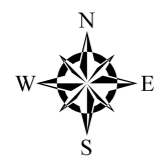
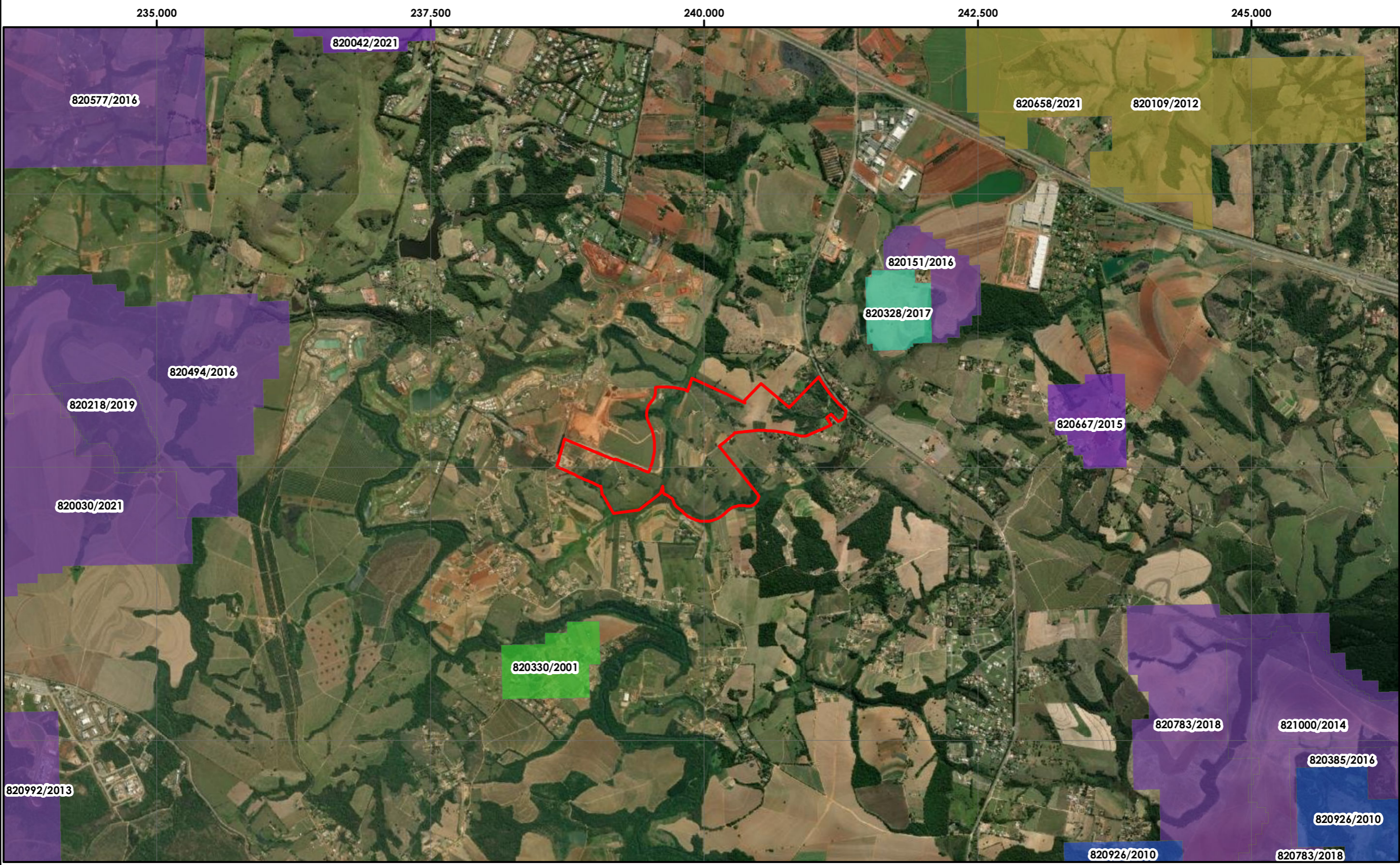
Este item tem por objetivo identificar junto a Agência Nacional de Mineração – ANM possíveis processos de extrações minerais existentes na Área Diretamente Afetada (ADA) de forma a evitar futuros conflitos de interesse.

Os dados relativos aos processos minerários existentes na ADA foram obtidos através do sítio eletrônico da Agência Nacional de Mineração – ANM, criada em substituição ao DNPM (Departamento Nacional de Produção Mineral) através da publicação, em 28/11/2018, do Decreto nº 9.587.

A ANM disponibiliza os dados cartográficos dos processos minerários através do SIGMINE (Sistema de Informações Geográficas da Mineração), desenvolvido pela Coordenação de Geoprocessamento – CGEO/CGTIG.

Em um ambiente de geoprocessamento foi realizada uma análise espacial interseccionando dois elementos cartográficos, o limite da ADA em relação às poligonais da ANM. O resultado dessa análise indicou que a ADA não está sobreposta a nenhum polígono requerido à ANM para Pesquisa Mineral, conforme mostrado na **Figura 10.1.3.2-1**.

Dessa forma conclui-se que não há óbice por parte da ANM/DNPM à implantação do empreendimento objeto deste licenciamento na ADA.



Dados Cartográficos
 Projeção Cartográfica Transversa de Mercator (UTM)
 Referência Planimétrica: SIRGAS 2000
 Referência Altimétrica: Marégrafo de Imbituba, SC
 Origem - Meridiano Central - 51°W, Gr - Fuso 23

Escala Gráfica

0 0,5 1 2 Km

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
 Meridiano Central 51 W Gr.



LEGENDA

- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Fase do Processo na ANM
 - Apto para Disponibilidade
 - Autorização de Pesquisa
 - Disponibilidade
 - Licenciamento
 - Requerimento de Licenciamento
 - Requerimento de Pesquisa

MAPA 10.1.3.2-1: POLIGONAIS DE MINERAÇÃO CADASTRADAS NA ANM		FOLHA ÚNICA	Nº RUMO JH042-DE023-RV0
PROJETO: ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL / RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL			
LOCAL: LOTEAMENTO COMPLEXO VILLAGE - PORTO FELIZ/SP			
DATA	ESCALA	DESENHO	VERIFICADO
SETEMBRO/2021	1:35.000	DANIEL CALDO	GUILHERME CARRIÃO
		JHSF RESP. TÉCNICO: EDMUNDO ROIZ JR. CREA 0605031321	

Fonte: Agência Nacional de Mineração, 2021

10.1.3.3. Declividades

O mapa de declividade foi produzido a partir do geoprocessamento das informações contidas no levantamento planialtimétrico. A partir das cotas altimétricas contidas nas curvas de nível fez-se a interpolação dos dados para produzir o mapa de declividades. Para cada célula ou *pixel* a ferramenta calcula a mudança de valor altimétrico em relação as células vizinhas. A partir da diferença de elevação entre as células e considerando a distância entre elas é definida a declividade ao longo da superfície do terreno.

O roteiro para elaboração de Relatório Ambiental Preliminar da CETESB estabelece que o mapa de declividade da ADA deve ser elaborado em escala 1:2.000, contemplando os intervalos 0 a 6%, 6 a 15%, 15 a 29%, maior ou igual a 30% (Manual de Ocupação de Encostas - IPT, 1991), visando atender a Lei Federal nº 6.766/79 e Lei Federal nº 12.651/12.

O **Mapa 10.1.3.3-1** apresenta o Mapa de Declividades da ADA com a sobreposição do projeto urbanístico. A análise da sobreposição revela que a maior parte da ocupação proposta está inserida sobre o intervalo de declividade 6-15%, com a inserção de 60 lotes residenciais e 12 lotes mistos, seguido do intervalo 15-30% com o registro de 16 lotes residenciais e do intervalo 0-6% com 4 lotes residenciais e 4 lotes mistos.

Foram registrados ainda lotes parcialmente inseridos em área com declividade de superior a 30%, associadas a ações antrópicas para a implantação de edificações e acessos, além taludes de corte ou aterro, conforme registro apresentado a seguir, não caracterizando restrição à ocupação com base na Lei Federal nº 6.766/79.

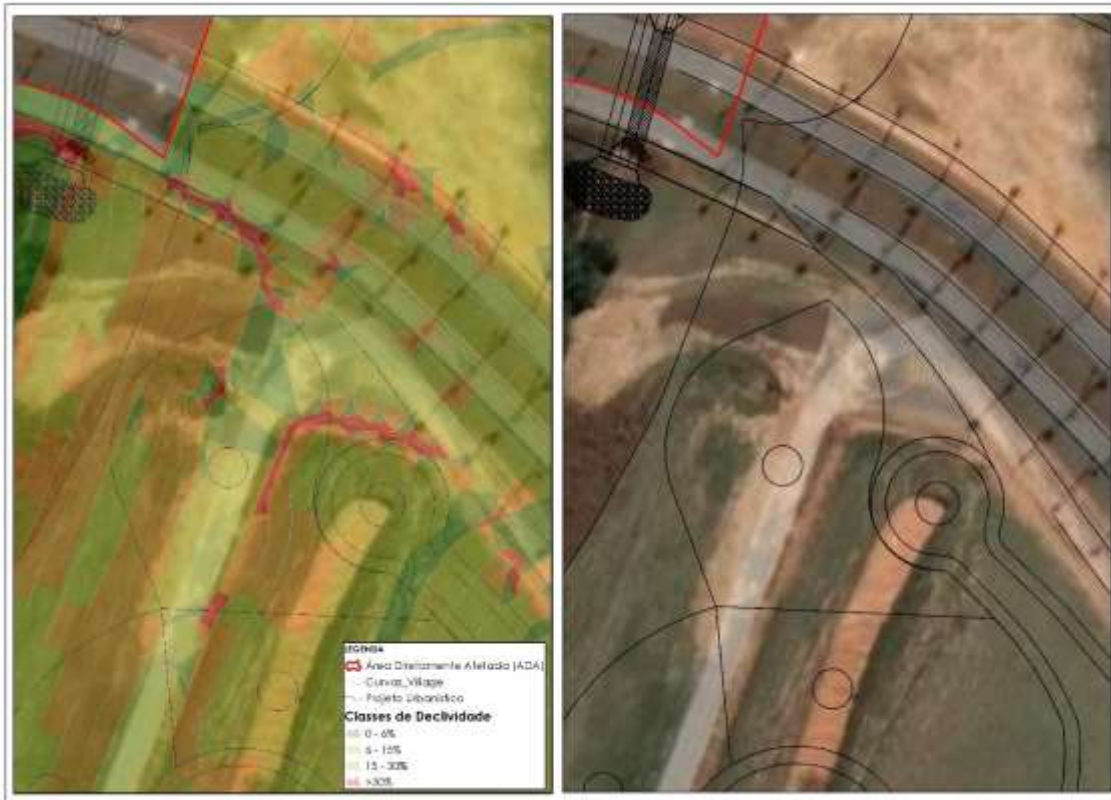


Figura 10.1.3.3-1: Lote 6 da Quadra VI com registro de declividade >30% em decorrência de ações antrópicas para a implantação de viário.



Figura 10.1.3.3-2: Lote 7 da Quadra XIII apresentando declividade >30% em decorrência de ocupação antrópica.



Figura 10.1.3.3-3: Lote Misto 3 apresentando declividade >30% em decorrência de ação antrópica para implantação de canteiro de obras. Destaca-se que limítrofe ao futuro lote há a ocorrência de declividades superiores a 30% associadas ao talvegue natural.

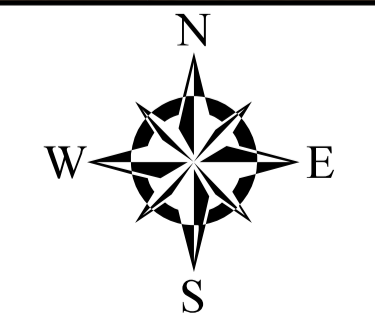
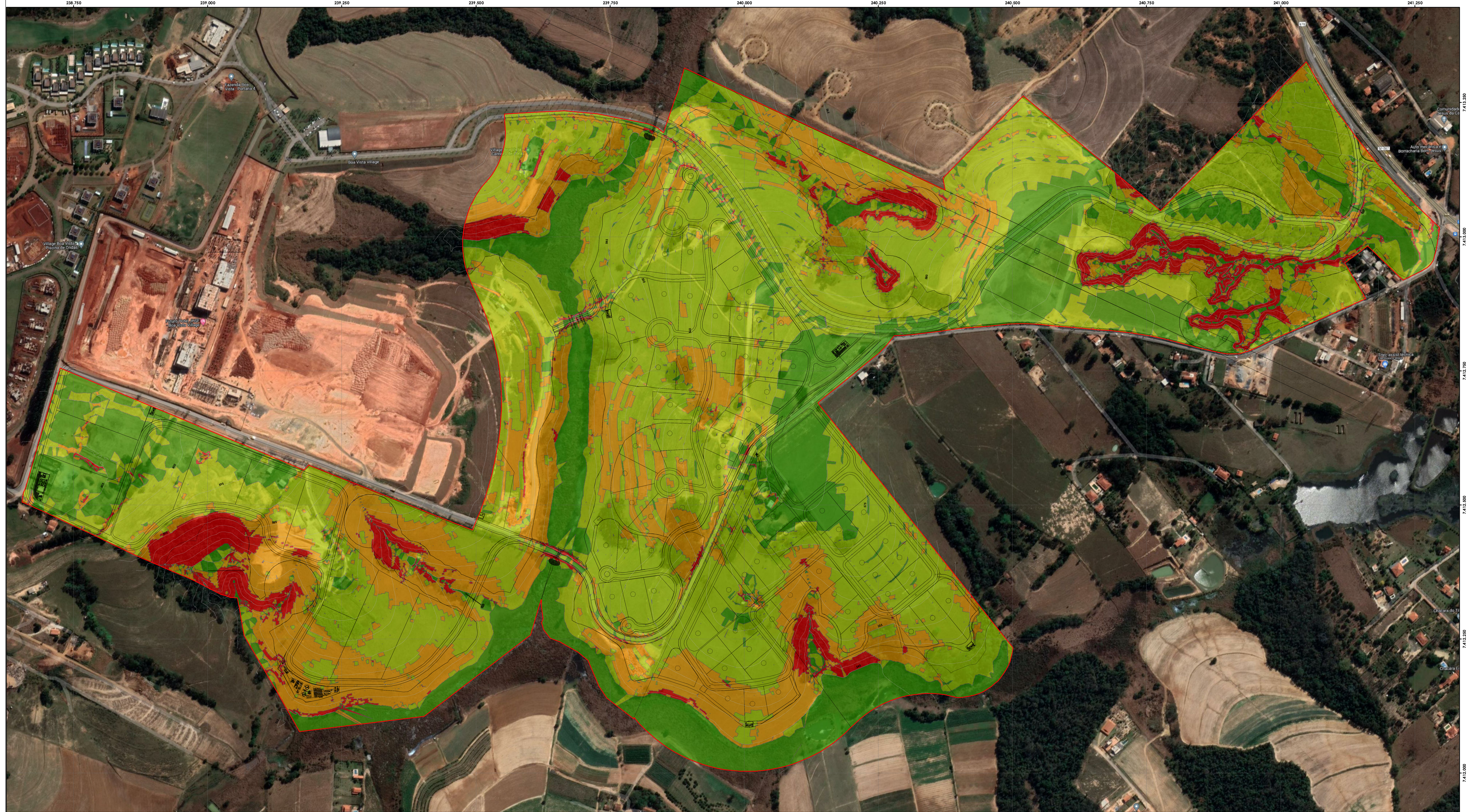


Figura 10.1.3.3-4: Lote Misto 10 inserido em área com atividades de corte e aterro.



Figura 10.1.3.3-5: Lote Misto 15 em área com atividades de corte e aterro.

A seguir apresentamos a **Figura 10.1.3.3-1** - Sobreposição do projeto urbanístico no mapa de declividade.



Fonte:
Levantamento Planialtimétrico nº JS-07/21
Google Tile Layers

Dados Cartográficos
 Projeção Cartográfica: Transversa de Mercator (UTM)
 Referência Planimétrica: SIRGAS 2000
 Referência Altimétrica: Marégrafo de Imbituba, SC
 Origem - Meridiano Central - 51°W, Gr - Fuso 23
 Escala Gráfica
 0 25 50 100 150 200 M
 Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
 Meridiano Central 51 W Gr.



LEGENDA

- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Projeto Urbanístico
- Curva de nível (5 m)

Classes de Declividade

- 0 - 4%
- 6 - 15%
- 15 - 30%
- >30%

MAPA 10.1.3.3-1: SOBREPÓSICÃO DO PROJETO URBANÍSTICO AO MAPA DE DECLIVIDADE DA ADA.		FOLHA ÚNICA	Nº RUMO JHS42-DE023-RV0
PROJETO: ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL / RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL LOCAL: LOTEAMENTO COMPLEXO VILAGE - PORTO FELIZ/SP			
DATA	ESCALA	DESENHO	VERIFICADO
SETEMBRO/2021	1:2.000	DANIEL CALDO	GUILLERME CARRIÃO

10.1.3.4. Recursos Hídricos Superficiais

A ADA do empreendimento é cortada por dois corpos hídricos: Córrego do Riri e Ribeirão Indaiatuba. Ambos constam nas Cartas Topográficas 1:10.000 do Estado de São Paulo (IGC) e são componentes do Projeto Urbanístico, que tangencia o Ribeirão Indaiatuba à jusante e corta o Córrego do Riri. O Projeto incluiu os dois corpos dentro de seu escopo, classificando-os como componentes das "Áreas Verdes", preservando suas várzeas e tornando-os atores das Infraestruturas Verdes. Dessa forma, além de preservar sua forma sem impactar seus percursos, utilizarão esses corpos como ferramenta de escoamento e infiltração das águas pluviais, como detalhado no Estudo Hidrológico realizado pela empresa Geasa para o empreendimento.

10.1.3.5. Recursos Hídricos Subterrâneos

A ADA do empreendimento localiza-se completamente nos domínios do Sistema Aquífero Tubarão. Segundo Oda et al (2005), o município de Sorocaba (próximo ao empreendimento) é onde se insere a porção aflorante sul do Sistema Aquífero Tubarão, as precipitações variam de 1.240 a 1.320 mm/ano e a evaporação potencial média de 1.300 a 1.550 mm/ano (DAEE, 1982). Nesta região, a recarga de água subterrânea é da ordem de 240 mm/ano. Como a sua área é de 40.000 km², sua reserva ativa é da ordem de 10.000.000.000 m³/ano.

10.1.3.6. Qualidade das Águas Superficiais

Entre os meses de setembro e outubro de 2021 foram realizadas coletas de águas superficiais em cinco pontos de drenagem da ADA do empreendimento, a fim de avaliar a qualidade das águas da região de implementação do empreendimento. As análises seguiram as metodologias de coleta POP 238/ABNT NBR 9898 - 1987, SMWW, 23ª Edição 2017, Método 1060 e POP 230/ABNT NBR 9898 - 1987, SMWW, 23ª Edição 2017, Método 9060, POP 230 e 239.

A **Tabela 4.4.1.6-1** mostra a localização dos pontos de amostragem e os parâmetros que apresentaram desconformidades com os valores estabelecidos pela CONAMA 357/05 – Artigo 15º: Resolução CONAMA – 357 de 17 de março de 2005 - Art. 15 – Águas Doces – Classe 2.

Tabela 10.1.3.6-1: Localização dos pontos de amostragem e parâmetros desconformes

Ponto de Amostragem	Coordenada W	Coordenada N	Desconformidades
1	239280	7412110	Coliformes Termotolerantes, Cor Verdadeira, DBO Total, Ferro Diss, Manganês Tot, Materiais Flutuantes, Oxigênio Diss, Substâncias que comuniquem gosto e Tolueno.
2	239653	7412450	DBO Total, Estireno, Ferro Dissolvido, Materiais Flutuantes.
3	240133	7412127	DBO Total, Manganês Total, Materiais Flutuantes, Oxigênio Dissolvido, pH, Substâncias que comuniquem gosto.
4	239655	7412996	DBO Total, Manganês Total, Materiais Flutuantes, Oxigênio Dissolvido, Substâncias que comuniquem gosto, Tolueno.
5	239992	7413291	Coliformes Termotolerantes, DBO Total, Ferro Dissolvido, Manganês Total, Materiais Flutuantes, Oxigênio Dissolvido, Substâncias que comuniquem gosto, Tolueno.

As análises químicas revelam que existem desconformidades pré-existentes na qualidade das águas superficiais da região do empreendimento, o que deve ser levado em consideração no planejamento e implementação do mesmo, já que o uso dessas águas não se mostra adequado para abastecimento humano sem tratamento prévio.

As desconformidades referentes a metais totais e dissolvidos podem ser influenciadas pela composição mineralógica dos sedimentos e rochas do local e não necessariamente indicam contaminação advinda de fonte difusa, dado que não existe exploração mineral desses elementos na região estudada.

Uma das consequências da presença do ferro e manganês em excesso é a alteração da coloração e sabor das águas superficiais. Uma das possíveis causas dessa concentração pode ser a baixa oxigenação da água, o que minimiza a oxidação de tais elementos. Dessa forma, evitar que o empreendimento diminua a oxigenação das águas superficiais vê-se como essencial.

No caso de hidrocarbonetos como tolueno e estireno, suas fontes podem ser diversas, mas estão associadas principalmente a mistura na gasolina, solvente em tintas, revestimentos, óleos e resinas, matéria-prima na produção de benzeno, fenol e outros solventes orgânicos, fabricação de polímeros e borracha (tolueno), isopor, produção de máscaras cirúrgicas, filtros solares, delineadores, condicionadores e etc. (estireno). As concentrações acima da média podem vir tanto da poluição atmosférica como pelo mau manejo do lixo urbano, dado que são produtos extremamente voláteis e comuns no cotidiano. Um estudo e controle acerca da poluição atmosférica no empreendimento, além de coleta seletiva e correta destinação do lixo urbano são essenciais para que a situação não se agrave.

Por fim, as desconformidades por Coliformes Termotolerantes e DBO Total são as mais preocupantes.

Atualmente denominados de termotolerantes, os coliformes fecais são o grupo dos coliformes totais que estão presentes especificamente no intestino e nas fezes de animais de sangue quente e são considerados uma indicação mais precisa de contaminação fecal de animais e humanos. A bactéria *Escherichia coli* (*E. coli*) é a principal espécie do grupo dos coliformes termotolerantes e é considerada o melhor indicador de poluição fecal. Nesse caso, é essencial que sejam investigadas as possíveis fontes dessa contaminação, seja por poços artesianos ou manejo inadequado de esgoto doméstico.

Demanda bioquímica de oxigênio ou demanda biológica de oxigênio (DBO) (português brasileiro) corresponde à quantidade de oxigênio consumido na degradação da matéria orgânica no meio aquático por processos biológicos, sendo expresso em miligramas por litro (mg/L). Sua alta concentração pode ocasionar em problemas ambientais graves. Como o DBO corresponde a alta quantidade de matéria orgânica no meio, para sua total decomposição há o uso do oxigênio dissolvido na água, caso a matéria orgânica seja muito abundante, a decomposição pode ser anaeróbia, tendo como resultados substâncias que podem degradar a qualidade da água. A total depleção do oxigênio dissolvido ocasiona na morte da biota aquática dependente do oxigênio e eutrofização do corpo d'água.

Para o menor impacto do DBO elevado em corpos d'água superficiais, usa-se o método de aeração artificial, para aumento da concentração de oxigênio dissolvido na água, essa oxigenação artificial deixa mais propício as condições do corpo d'água para a incorporação de micro-organismos fotossintetizantes como as algas microscópicas, havendo assim a produção de oxigênio primário.

Levando em consideração os principais parâmetros desconformes reconhecidos pelas análises laboratoriais de água superficial na região do empreendimento, pode-se atrelá-los ao contexto de qualidade das águas observado em toda a sub-bacia do Sorocaba e Médio Tietê. Além de ser uma das sub-bacias com maior taxa de urbanização e com forte uso do solo por indústrias, a mesma tem apresentado valores de qualidade para água superficial e subterrânea não satisfatórios nos últimos anos. Sendo assim, mesmo em áreas nas quais predominam o uso agrícola e residencial, parâmetros de poluição associados à ocupação humana são esperados de uma bacia amplamente explorada.

A **Figura 10.1.3.6-1** revela a localização dos pontos de amostragem de água superficial utilizados para as análises.



Dados Cartográficos
 Projeção Cartográfica Transversa de Mercator (UTM)
 Referência Planimétrica: SIRGAS 2000
 Referência Altimétrica: Marégrafo de Imbituba, SC
 Origem - Meridiano Central - 51°W. Gr - Fuso 23

Escala Gráfica

0 0,05 0,1 0,2 0,3 0,4 Km

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
 Meridiano Central 51 W Gr.



LEGENDA

- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Cursos d'água
- Pontos de amostragem de Água Superficial

FIGURA 4.4.1.7-1 : PONTOS DE AMOSTRAGEM DA ÁGUA SUPERFICIAL		FOLHA ÚNICA	Nº RUMO JH042-DE025-RV0
PROJETO: ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL / RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL			
LOCAL: LOTEAMENTO COMPLEXO VILLAGE - PORTO FELIZ/SP			
DATA	ESCALA	DESENHO	VERIFICADO
SETEMBRO/2021	1:7.500	DANIEL CALDO	GUILHERME CARRIÃO

RESP. TÉCNICO:
 EDMUNDO ROIZ JR.
 CREA 065031321

10.1.3.7. Qualidade das Águas Subterrâneas

Do ponto de vista hidroquímico, o Sistema Aquífero Tubarão é caracterizado por conter águas fracamente salinas e classificadas como bicarbonatadas sódicas e cálcicas (Taltasse, 1968; Diogo et al., 1981; DAEE, 1984).

Os teores de resíduo seco variam de 21 a 421 mg/L, com 64% das amostras apresentando valores entre 100 e 200 mg/L. A distribuição espacial destes valores indica tendência geral de enriquecimento no sentido da drenagem superficial.

Além dos baixos valores salinos, as águas apresentam pH variando de ácido a básico, com valores entre 4,8 e 9,0. O bicarbonato é predominante entre os ânions, podendo atingir 285 mg/L. Entre os cátions, predominam o cálcio e o sódio, com valores que variam de 0,0 a 46,4 mg/L e de 0,1 a 170 mg/L, respectivamente (Diogo et al, 1981; DAEE, 1984).

A região de Sorocaba apresenta, para o Sistema Aquífero Tubarão, águas magnesianas e cloretadas sódicas, com condutividade elétrica inferior a 790 micromho/cm e pH variando de 4,0 a 9,0 (DAEE, 1981b). Contudo, no município de Sorocaba predominam as águas bicarbonatadas cálcicas ou mistas (Yoshinaga et al., 1990).

10.1.3.8. Geologia e Conteúdo Fossilífero

A Formação Itararé contempla toda a área da ADA e corresponde à parte principal do Sistema Aquífero Tubarão. Aflora desde o Vale do Rio Itararé no sul do Estado e segue para nordeste através da Depressão Periférica até as proximidades do Rio Mogi Guaçu. A formação Itararé ocorre sobre sedimentos da Formação Furnas e sobre rochas do Embasamento Cristalino. De acordo com os mapas temáticos de Northfleet et al. (1969)[2], uma grande parte do Tubarão foi depositado diretamente sobre o Embasamento Cristalino. Os sedimentos do Itararé associam-se a diversos subambientes do ambiente glacial, isto é, fluvial, marinho, lacustre, praiano, deltáico, eólicos e outros. Assim sendo, ocorrem diamictitos (termos litológicos mais característicos da formação), tilitos, ritmitos, siltitos, argilitos, folhelhos, conglomerados, arenitos conglomeráticos e sedimentos com presença de carvão. Os sedimentos do Itararé possuem, em geral, cores variando de cinza claro a escuro.

As litologias predominantes na Formação Itararé são arenitos de granulação heterogênea, mineralogicamente imaturos, passando a arenitos feldspáticos e mesmo arcósios, correspondendo a uma complexa associação de variadas litofácies detríticas, que se sucedem tanto na vertical como na horizontal, de maneira mais ou menos rápida. Localmente ocorrem nesta formação camadas delgadas de carvão e/ou calcário. Os corpos litológicos são constituídos desde camadas a bancos, com espessuras que podem alcançar várias dezenas de metros. Estes corpos são maciços ou com estratificação plano-paralela à cruzada. Notam-se também no Itararé, marcas de onda e acamamento gradacional.

Existem estudos que revelam a existência de fitofósseis na Formação Itararé na região de Salto, há 31 km da ADA do empreendimento. Em consultas bibliográficas e à ANM não foram encontrados quaisquer indícios de potencial fóssilífero para ADA do empreendimento.

10.1.3.9. Avaliação Preliminar de Passivos Ambientais

Em atendimento ao requerido pelo Termo de Referência do EIA/RIMA (Parecer Técnico CETESB nº 208/21/IE, foi realizada Avaliação Ambiental Preliminar para a área pretendida para o loteamento Complexo Village, cujo relatório é apresentado na íntegra no **Anexo 05**.

As principais conclusões da Avaliação são apresentadas a seguir:

- A área de interesse é composta por 10 matrículas distintas, que totalizam uma superfície de 1.499.004, 17 m², sendo que, todas as propriedades já foram adquiridas pelo empreendedor, que pretende implantar o Loteamento Residencial Complexo Village;
- Tendo em vista a necessidade de licenciamento ambiental para implantação do futuro empreendimento, como parte integrante do EIA/RIMA, há a necessidade do conhecimento das condições ambientais da área com relação à existência ou não de áreas contaminadas;

- Para isso, foram aplicados os Procedimentos do Gerenciamento de Áreas Contaminadas, conforme estabelecido pela CETESB na Decisão de Diretoria DD 038/2017/C, sendo que, o relatório apresentado refere-se à primeira etapa dos Procedimentos, relativa à Avaliação Ambiental Preliminar, executada para toda a gleba a ser licenciada;
- Considerando o tamanho da área objeto do estudo, a gleba foi dividida em 06 áreas distintas, nomeadas como Área 01 à Área 06. Durante o processo de aquisição das Áreas 01 a 03 foram executadas Avaliações Ambientais Preliminares e Investigação Ambiental Confirmatória na Área 03;
- Sendo assim, este relatório consolidou as informações já existentes nos estudos elaborados e apresentou as informações das Áreas 04 a 06, que não tinham sido objeto de estudos ambientais, pois já faziam parte do "banco de áreas" da empresa;
- A geologia da área de interesse é representada por solos de alteração de rochas sedimentares da Bacia do Paraná de idade Paleozóica, do período Carbonífero nos terrenos médios e altos, e por sedimentos quaternários nos terrenos baixos, onde existem drenagens naturais;
- Em entrevista com funcionários e proprietário das áreas, foi obtida a informação de que na Área 03 foram executadas atividades de transbordo de materiais de origem desconhecida, estacionamento de máquinas, estoque de materiais de construção e de solos de escavação;
- Na consulta ao histórico da área, no período compreendido entre 1962 e 2021, foram verificados eventos de interesse, relativos ao desenvolvimento de atividades de transbordo de materiais de origem desconhecida em um setor da Área 03 e implantação de um canteiro de obras em um setor da Área 05, caracterizam atividades com potencial de contaminação;
- Na visita técnica realizada na área objeto dos estudos, foram identificados indícios de contaminação na Área 05, relativos ao derramamento de óleo diesel no solo, classificando o local como Área com Suspeita de Contaminação (AS);

- Foi identificada 01 Área com Potencial de Contaminação (AP), relativa ao setor de transbordo de materiais de origem desconhecida, estacionamento de máquinas, estoque de materiais de construção e de solos de escavação da Área 03. Entretanto, nesta área, já foi executada a Investigação Ambiental Confirmatória, cujos resultados mostraram a não existência de contaminações nos solos e águas subterrâneas locais;
- No levantamento do entorno, não foram identificadas fontes com Potencial (FP) ou Suspeita (FS) de Contaminação;
- Na consulta à Relação de Áreas Contaminadas e Reabilitadas da CETESB, não foram identificadas Áreas ou Fontes Contaminadas (AC/FC), tanto na área quanto no entorno de interesse;
- Na consulta ao banco de dados do Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo – DAEE, não foi verificado nenhum poço profundo de captação de água presente na área ou entorno;
- Entretanto, foram identificados na área 07 poços de captação de água não cadastrados/outorgados no DAEE, sendo 03 profundos, 03 cacimbas e 01 cacimba desativado e aterrado. No entorno, foi verificada a existência de 02 poços cacimba, situados nos setores leste e oeste.

Desta maneira, de acordo com os resultados obtidos na Avaliação Ambiental Preliminar, recomenda-se a execução da etapa posterior dos Procedimentos do Gerenciamento de Áreas Contaminadas da CETESB, relativa à Investigação Ambiental Confirmatória, na AS da Área 05, conforme Plano de Investigação Ambiental Confirmatória estabelecido no item 8 da Avaliação Ambiental Preliminar (**Anexo 05**). A Área 05 corresponde as matrículas 56.095 e 56.096.

Nos demais setores da área, não há a necessidade do prosseguimento do gerenciamento ambiental.