

**- LICENCIAMENTO AMBIENTAL-
CONDOMÍNIO DE EDIFÍCIOS RESIDENCIAIS
CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO**



LOCAL: *Rua Monsenhor Gercino, bairro Paranaguamirim, Joinville/SC.*

INSCRIÇÃO IMOBILIÁRIA: *13-11-23-29-3071*

AGOSTO/2020

IDENTIFICAÇÃO DO REQUERENTE

NOME	HASA 5 EMPREENDIMENTOS IMOBILIARIOS SPE LTDA
CNPJ	33.432.298/0001-68
ENDEREÇO DA EMPRESA	Rua Nove de Março, n° 105, Bairro Centro, Joinville/SC. CEP: 89.201-400
ENDEREÇO DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL	Rua Monsenhor Gercino, s/n°, bairro Paranaguamirim, Joinville/SC.
INSCRIÇÃO IMOBILIÁRIA	13-11-23-29-3071
COORDENADAS- UTM (SIRGAS 2000)	7084654.04 m S 719952.66 m E
ÁREA DA MATRÍCULA (M²)	38.419,84

IDENTIFICAÇÃO DOS RESPONSÁVEIS TÉCNICOS PELA CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO

Nome	CPF	Formação	N° Registro
Celso Voos Vieira	005.757.819-20	Geógrafo, Dr.	CREA/SC 075171-7
Marcelo Roveda	019.775.460-05	Engenheiro Florestal, Dr.	CREA/SC 122020-0



LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Unidades litológicas e descritivo petrográficos e mineralógico para a região nordeste de Santa Catarina.	26
Tabela 2. Unidades deposicionais quaternárias e descritivo morfo-estratigráfico para a região nordeste de Santa Catarina.....	28
Tabela 3. Morfoestrutura e Unidade Geomorfológica da região nordeste de Santa Catarina.....	47
Tabela 4. Tipologia de modelados de acumulação da região nordeste de Santa Catarina.	48
Tabela 5. Tipologia de modelados de dissecação e índices comumente empregados da região nordeste de Santa Catarina.....	49



LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Bacia hidrográfica do Rio Velho.....	13
Figura 2. Bacias hidrográficas do município de Joinville/SC.....	14
Figura 3. Uso e cobertura do solo das Bacias Hidrográficas Independentes da Vertente Sul.....	15
Figura 4. Aerofoto de 1989 ilustrando as intervenções antrópicas na rede de drenagem.....	17
Figura 5. Aerofoto de 2010 ilustrando o início da consolidação das intervenções antrópicas na rede de drenagem.....	18
Figura 6. Situação atual da hidrografia na área de influência do empreendimento.....	19
Figura 7. Mapeamento da hidrografia no imóvel objeto de estudo (Área Diretamente Afetada).....	20
Figura 8. Início da vala de drenagem no imóvel com contribuição de água da drenagem pluvial.....	21
Figura 9. Detalhe da tubulação da drenagem pluvial e água contaminada com esgoto doméstico.....	21
Figura 10. Potenciais Áreas de Preservação Permanente de recursos hídricos da Área de Influência Direta (AID) do empreendimento.....	23
Figura 11. Províncias geológicas do estado de Santa Catarina.....	24
Figura 12. Compartimentação da Província Costeira de Santa Catarina.....	25
Figura 13. Mapeamento geológico da área de influência do empreendimento.....	29
Figura 14. Pequenas elevações no entorno constituídos pelas rochas do complexo granulítico.....	30
Figura 15. Característica de substrato coluvial na área prevista para o empreendimento.....	32
Figura 16. Exemplo de ambiente associado aos depósitos aluviais no interior da ADA.....	33
Figura 17. Depósito aluvial com formação de áreas úmidas no interior da ADA.....	34
Figura 18. Hidrogeologia da região do empreendimento.....	35
Figura 19. Vista parcial do trado helicoidal utilizado para execução das sondagens.....	36
Figura 20. Localização das sondagens no interior da Área Diretamente Afetada do empreendimento.....	37
Figura 21. Sondagem de investigação geológica número 1.....	39
Figura 22. Sondagem de investigação geológica número 2.....	40
Figura 23. Sondagem de investigação geológica número 3.....	41
Figura 24. Sondagem de investigação geológica número 4.....	42
Figura 25. Sondagem de investigação geológica número 5.....	43
Figura 26. Sondagem de investigação geológica número 6.....	44
Figura 27. Gráfico mostrando a precipitação acumulada num período de 35 dias na região de estudo.....	45
Figura 28. Mapa potenciométrico no interior da Área Diretamente Afetada do empreendimento.....	46
Figura 29. Recorte do mapa geomorfológico do IBGE (2004) com destaque para a AID.....	48
Figura 30. Mapeamento geomorfológico da área de influência do empreendimento.....	51
Figura 31. Mosaico de ortofotos sobreposto ao MDT, visada Leste-Oeste.....	52
Figura 32. Mosaico de ortofotos sobreposto ao MDT, visada oeste-leste.....	52
Figura 33. Mosaico de ortofotos sobreposto ao MDT, visada norte-sul.....	53
Figura 34. Mosaico de ortofotos sobreposto ao MDT, visada sul-norte.....	53
Figura 35. Mapa hipsométrico da área de influência do empreendimento (AID).....	55
Figura 36. Mapa hipsométrico nos limites do imóvel (ADA).....	56
Figura 37. Mapa clinográfico da área de influência do empreendimento (AID).....	57
Figura 38. Mapa clinográfico nos limites do imóvel (ADA).....	58
Figura 39. Mapeamento pedológico da área de influência do empreendimento.....	60
Figura 40. Mapa de susceptibilidade à movimentos de massa e inundação da área influência do empreendimento (AID).....	62

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO	6
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	6
3 COMPATIBILIDADE DO EMPREENDIMENTO COM A LEGISLAÇÃO VIGENTE DO MEIO FÍSICO	8
4 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PRELIMINAR DA ÁREA DE INFLUÊNCIA	12
4.1 RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS.....	12
4.1.1 Bacia Hidrográfica.....	12
4.1.2 Recursos Hídricos.....	15
4.2 GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E SUSCEPTIBILIDADE A PROCESSOS DE DINÂMICA SUPERFICIAL.....	24
4.2.1 Geologia.....	24
4.2.2 Hidrogeologia.....	34
4.2.3 Geomorfologia.....	47
4.2.4 Pedologia.....	59
4.2.5 Processos de Dinâmica Superficial	61
4.3 ANÁLISE INTEGRADA DO MEIO FÍSICO	63
5 IDENTIFICAÇÃO DOS RESPONSÁVEIS TÉCNICOS.....	64
6 BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.....	65
7 ANEXOS	66



1 APRESENTAÇÃO

A presente caracterização do Meio Físico é integrante ao processo de Licenciamento Ambiental para um empreendimento multifamiliar na modalidade de Condomínio de Edifícios Residenciais que será implantado em uma área com 38.419,84 m², localizada na zona urbana do Município de Joinville/SC. Os documentos elaborados serão encaminhados a Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente – SAMA, para análise quanto ao pedido de licenciamento ambiental do empreendimento no local.

Assim, o referido documento técnico apresenta a caracterização com foco na Área Diretamente Afetada – ADA e na Área de Influência Direta – AID do empreendimento definidas pela equipe técnica, quanto aos recursos hídricos, geologia, hidrogeologia geomorfologia e pedologia, tendo como referencial, tanto dados bibliográficos, quanto informações coletadas em campo.

Destaca-se que, entre outros levantamentos, compõe este laudo as sondagens investigativas do solo, executadas em pontos previamente definidos no terreno, objetivando analisar suas características locais, descrevendo as camadas litopedológicas atravessadas nas perfurações, observando a presença ou não do nível freático.

Por fim, são apresentados os resultados das análises, baseados em todas as informações levantadas durante o estudo, e as recomendações e sugestões técnicas acerca dos temas abordados e dos resultados alcançados, compondo o parecer técnico final para o empreendimento proposto naquela área.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia adotada na elaboração deste laudo foi fundamentada em conceitos atuais de temas vinculados ao meio físico, aliado a informações coletadas em campo, essenciais para compreender a região onde será instalado o empreendimento.

Primeiramente, de posse da definição pela equipe técnica dos limites das áreas de influência do empreendimento, correspondentes à Área Diretamente Afetada – ADA e Área de Influência Direta – AID foram compiladas informações correspondentes a região, permitindo embasar o estudo da área e de seu entorno.

O procedimento metodológico iniciou com a integração de informações bibliográficas, cartográficas, aerofotogramétricas e fotográficas regionais disponíveis em banco de dados públicos,



ponderando os seguintes temas: hidrografia, geologia, hidrogeologia, geomorfologia e pedologia. Assim, informações foram levantadas, tais como, litologias, estruturas geológicas (fraturas, falhas, contatos), características morfológicas, drenagens, tipos pedológicos (classes e associações), unidades hidrogeológicas, risco e susceptibilidade à ocorrência de desastres naturais (erosões, movimentos de massa e inundações), entre outras, a fim de caracterizar o meio físico da área e de seu entorno.

Os dados adquiridos foram compilados, analisados e, quando necessário, ajustados, tomando por base fotografias aéreas antigas e atuais, informações bibliográficas e de campo.

As escalas de trabalho mais apropriadas para o estudo foram definidas, permitindo a geração de mapas regionais temáticos.

A cartografia regional colaborou para a tomada de decisão da fase seguinte, em escala local, possibilitando a projeção dos trabalhos de campo, com a confecção de mapas de detalhe para a área prevista para o empreendimento.

As informações relacionadas às cotas e curvas de nível do terreno para a geração dos mapas possuem como referência o Levantamento Planialtimétrico, elaborado pela responsável técnico Angelin de Oliveira (RNP 2500113868).

As atividades de campo foram executadas em dois dias distintos (23/07/2020 e 10/08/2020) e tiveram os seguintes objetivos:

- i) mapeamento em campo do meio físico de campo para reconhecimento e detalhamento das áreas de influência ADA e AID, buscando observar aspectos diversos da área e do entorno, incluindo: acessos, limites e ocupação do entorno; feições morfológicas (declividades, tipo e forma do relevo); recursos hídricos superficiais e subterrâneos; tipos de solos; afloramentos rochosos e/ou blocos de rocha; observação de movimentos de massa, alagamentos, acúmulos de água e erosões; entre outros aspectos;
- ii) descrição detalhada de camadas litopedológicas e do nível freático, através da execução de seis (06) sondagens com uso de trado, distribuídas na área de estudo.

Os pontos de campo foram localizados por meio de GPS de mão e de aplicativos de celular, sendo descritos e fotografados. Posteriormente, os pontos adquiridos no campo foram exportados para o software ArcGIS, objetivando compilar e analisar as informações.

Na ADA foi executada as sondagens que permitiram a confecção dos boletins, contendo, entre outras informações, a descrição de parâmetros litopedológicos visuais, tanto para os solos, quanto para os sedimentos, incluindo: horizontes, consistência, compacidade, plasticidade, pegajosidade e coesão. Adicionalmente, foi realizado um mapeamento de campo na



ADA e entorno, abrangendo a AID, para descrever os aspectos do meio físico e da ocupação no entorno. Todas as informações adquiridas em campo foram trabalhadas no escritório, e um banco de dados foi criado, permitindo o mapeamento de detalhe, fornecendo também subsídios para ajustar e complementar as informações adquiridas na etapa de levantamento bibliográfico, refinando os mapas.

3 COMPATIBILIDADE DO EMPREENDIMENTO COM A LEGISLAÇÃO VIGENTE DO MEIO FÍSICO

Para elaboração deste tópico foi realizado busca e análise da legislação nos níveis Federal, Estadual e Municipal que incidem efetiva ou potencialmente sobre o empreendimento e as peculiaridades da área de estudo. Assim, para facilitar a abordagem, as principais diretrizes legais foram agrupadas e compiladas de acordo com cada nível de legislação, e em cada item registrou-se a referência legal correspondente, o tema, a abrangência e a restrição/definição.

Ref. Legal	Tema	Abran.	Restrição/definição
RECURSOS HIDRÍCOS			
Lei 6.938 de 31 de agosto de 1981 - Política Nacional do Meio Ambiente	Racionalização do uso dos recursos hídricos	Território Nacional	Art. 2º - A Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana, atendidos os seguintes princípios: [...] II - racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar.
Código Florestal Brasileiro Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.	Área de Preservação Permanente	Território Nacional	Art. 4º Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei: I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de: a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura; [...] V - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros; Art. 65. Na Reurb-E dos núcleos urbanos informais que ocupam Áreas de Preservação Permanente não identificadas como áreas de risco, a regularização fundiária será admitida por meio da aprovação do projeto de regularização fundiária, na forma da lei específica de regularização fundiária urbana.

Ref. Legal	Tema	Abran.	Restrição/definição
			<p>§ 1º O processo de regularização fundiária de interesse específico deverá incluir estudo técnico que demonstre a melhoria das condições ambientais em relação à situação anterior e ser instruído com os seguintes elementos: [...]</p> <p>§ 2º Para fins da regularização ambiental prevista no caput, ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água, será mantida faixa não edificável com largura mínima de 15 (quinze) metros de cada lado.</p>
Decreto nº 7.830, de 17 de outubro de 2012	Tipos de cursos d'água	Território Federal	<p>Art. 2º. [...]</p> <p>XII - rio perene - corpo de água lótico que possui naturalmente escoamento superficial durante todo o período do ano;</p> <p>XIII - rio intermitente - corpo de água lótico que naturalmente não apresenta escoamento superficial por períodos do ano;</p> <p>XIV - rio efêmero - corpo de água lótico que possui escoamento superficial apenas durante ou imediatamente após períodos de precipitação;</p>
Enunciados do Ministério Público Estadual	Delimitação de APPs em Áreas Urbanas Consolidadas	Território Estadual	<p>Enunciado 03: Da delimitação das áreas urbanas consolidadas, de interesse ecológico e de risco e a possibilidade de flexibilização do art. 4º da Lei n.12.651/2012. "O Ministério Público poderá exigir do Poder Público Municipal, por intermédio de Recomendação, Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta ou Ação Civil Pública, a realização de diagnóstico socioambiental, tendo por base os elementos estabelecidos no art.65, §1o, da Lei n.12.651/2012, visando a delimitação de áreas urbanas consolidadas, das áreas de interesse ecológico relevante e áreas de risco, possibilitando o fornecimento de subsídios técnicos para a tomada de decisão administrativa ou judicial acerca das medidas alternativas a serem adotadas, conforme o caso concreto (demolição da construção, recomposição da área, correta ocupação, nas hipóteses de interesse social, utilidade pública ou direito adquirido, e regularização da construção, na hipótese de ausência de situação de risco ou interesse ecológico relevante, mediante a adoção de medidas compensatórias)."</p> <p>"Na hipótese de áreas urbanas consolidadas, e não sendo o caso de áreas de interesse ecológico relevante e situação de risco, será admitida a flexibilização das disposições constantes no art. 4º da Lei n.12.651/2012, desde que observado o limite mínimo previsto no disposto no inc. III do art. 4º da Lei n.6.766/79 (quinze metros) para as edificações futuras; e o limite previsto no art. 65, §2º, da Lei n.12.651/2012 (quinze metros) para a regularização de edificações já existentes."</p>
Lei nº 14.675/2009	Não são consideradas APPs	Território Estadual	<p>Art. 119-C. Não são consideradas APPs, as áreas cobertas ou não com vegetação:</p> <p>I – no entorno de reservatórios artificiais de água que não decorram de barramento ou represamento de cursos d'água naturais e nos formados preponderantemente por acumulação de água de chuva;</p> <p>II – no entorno de acumulações naturais ou artificiais de água que tenham, isoladamente consideradas, superfície inferior a 1 ha (um hectare), sendo vedada nova supressão de áreas de vegetação nativa, salvo autorização do órgão ambiental estadual;</p>

Ref. Legal	Tema	Abran.	Restrição/definição																		
			<p>III – nas faixas marginais de canais, valas, galerias de drenagem ou de irrigação e talvegues de escoamento de águas da chuva;</p> <p>IV – nas faixas marginais de cursos d'água não naturais, devido à realização de atividades de canalização, tubulação ou incorporação de cursos d'água a sistemas produtivos ou de drenagem urbana ou rural.</p>																		
Lei nº 29/1996	Faixas de Drenagem	Território Municipal	<p>Art. 93 - Para efeito da Lei n.º 1.971/83, ficam definidos:</p> <p>I - FAIXAS DE DRENAGEM As extensões de terrenos situados ao longo das águas correntes e fundos de vale, dimensionados para garantir o perfeito escoamento das águas pluviais das bacias hidrográficas.</p> <p>II - FUNDOS DE VALE As depressões alongadas entre montes ou qualquer outras superfícies e que servem de escoamento natural às águas pluviais.</p> <p>III - ÁREAS NÃO EDIFICÁVEIS As áreas comprometidas e atingidas pelas faixas de drenagem, situadas nas áreas urbanas do Município, em cada uma das margens dos rios, córregos, arroios e riachos que compreendem as águas correntes, estipuladas pela tabela seguinte:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Área de contribuição (ha) da Bacia Hidrográfica</th> <th>Faixa não edificável (em metros para ambas as margens)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 a 25</td> <td>4,00</td> </tr> <tr> <td>25 a 50</td> <td>6,00</td> </tr> <tr> <td>51 a 75</td> <td>10,00</td> </tr> <tr> <td>76 a 100</td> <td>16,00</td> </tr> <tr> <td>101 a 200</td> <td>20,00</td> </tr> <tr> <td>201 a 350</td> <td>28,00</td> </tr> <tr> <td>351 a 1000</td> <td>32,00</td> </tr> <tr> <td>1001 a 1300</td> <td>36,00</td> </tr> </tbody> </table>	Área de contribuição (ha) da Bacia Hidrográfica	Faixa não edificável (em metros para ambas as margens)	0 a 25	4,00	25 a 50	6,00	51 a 75	10,00	76 a 100	16,00	101 a 200	20,00	201 a 350	28,00	351 a 1000	32,00	1001 a 1300	36,00
Área de contribuição (ha) da Bacia Hidrográfica	Faixa não edificável (em metros para ambas as margens)																				
0 a 25	4,00																				
25 a 50	6,00																				
51 a 75	10,00																				
76 a 100	16,00																				
101 a 200	20,00																				
201 a 350	28,00																				
351 a 1000	32,00																				
1001 a 1300	36,00																				

A área prevista pelo empreendimento não apresenta curso d'água natural cadastrado juntos ao banco de dados municipal e estadual, não incidindo em potenciais Áreas de Preservação Permanente (APP). Contudo, apresenta uma vala de drenagem com função de macrodrenagem para escoamento das águas pluviais da região do empreendimento.

ÁREAS DE RISCO			
Código Florestal Brasileiro Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.	Área de Preservação Permanente	Território Nacional	<p>Art. 6º Consideram-se, ainda, de preservação permanente, quando declaradas de interesse social por ato do Chefe do Poder Executivo, as áreas cobertas com florestas ou outras formas de vegetação destinadas a uma ou mais das seguintes finalidades:</p> <p>I - conter a erosão do solo e mitigar riscos de enchentes e deslizamentos de terra e de rocha;</p>

Segundo a mancha de inundação do município de Joinville disponibilizada pelo SIMGEO, a área do empreendimento não apresenta risco de inundação, alagamento e movimentos de massa.

Ref. Legal	Tema	Abran.	Restrição/definição
<u>No que tange as condições geológicas da área, será apresentado laudo técnico com as respectivas sondagens a fim de comprovar se as características da região possuem viabilidade para ocupação.</u>			

DECLIVIDADE			
Código Florestal Brasileiro Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.	Área de Preservação Permanente	Território Nacional	Art. 4º Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei: [...] V - as encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive; Art. 11º. Em áreas de inclinação entre 25° e 45°, serão permitidos o manejo florestal sustentável e o exercício de atividades agrossilvipastoris, bem como a manutenção da infraestrutura física associada ao desenvolvimento das atividades, observadas boas práticas agronômicas, sendo vedada a conversão de novas áreas, excetuadas as hipóteses de utilidade pública e interesse social.

No que tange a declividade da área prevista para ocupação, o mapa contendo as classes de declividade foi gerado após o processamento das curvas de nível do levantamento planialtimétrico, ao passo que a possibilidade de ocupação frente as restrições desta variável serão apresentadas no item 4.2.2.

Por fim, cabe destacar que a legislação apresentada acima diz respeito aos itens que apresentam maior relevância e aplicabilidade ao meio físico visando a possibilidade de ocupação do empreendimento. Os demais itens serão discutidos individualmente nos capítulos pertinentes do Estudo Ambiental, ao passo que se destaca a análise do órgão licenciador nesse aspecto, a fim de contribuir caso a legislação pertinente não foi suficientemente apresentada neste tópico.



4 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PRELIMINAR DA ÁREA DE INFLUÊNCIA

4.1 RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

4.1.1 *Bacia Hidrográfica*

De acordo com as bases cartográficas oficiais disponibilizadas pelo SIMGeo da Prefeitura Municipal de Joinville, o imóvel objeto de estudo encontra-se inserido na sub-bacia Hidrográfica do Rio Velho (Figura 1), parte integrante das Bacias Hidrográficas Independentes da Vertente Sul. Essas bacias hidrográficas drenam diretamente para a Baía da Babitonga (Figura 2).

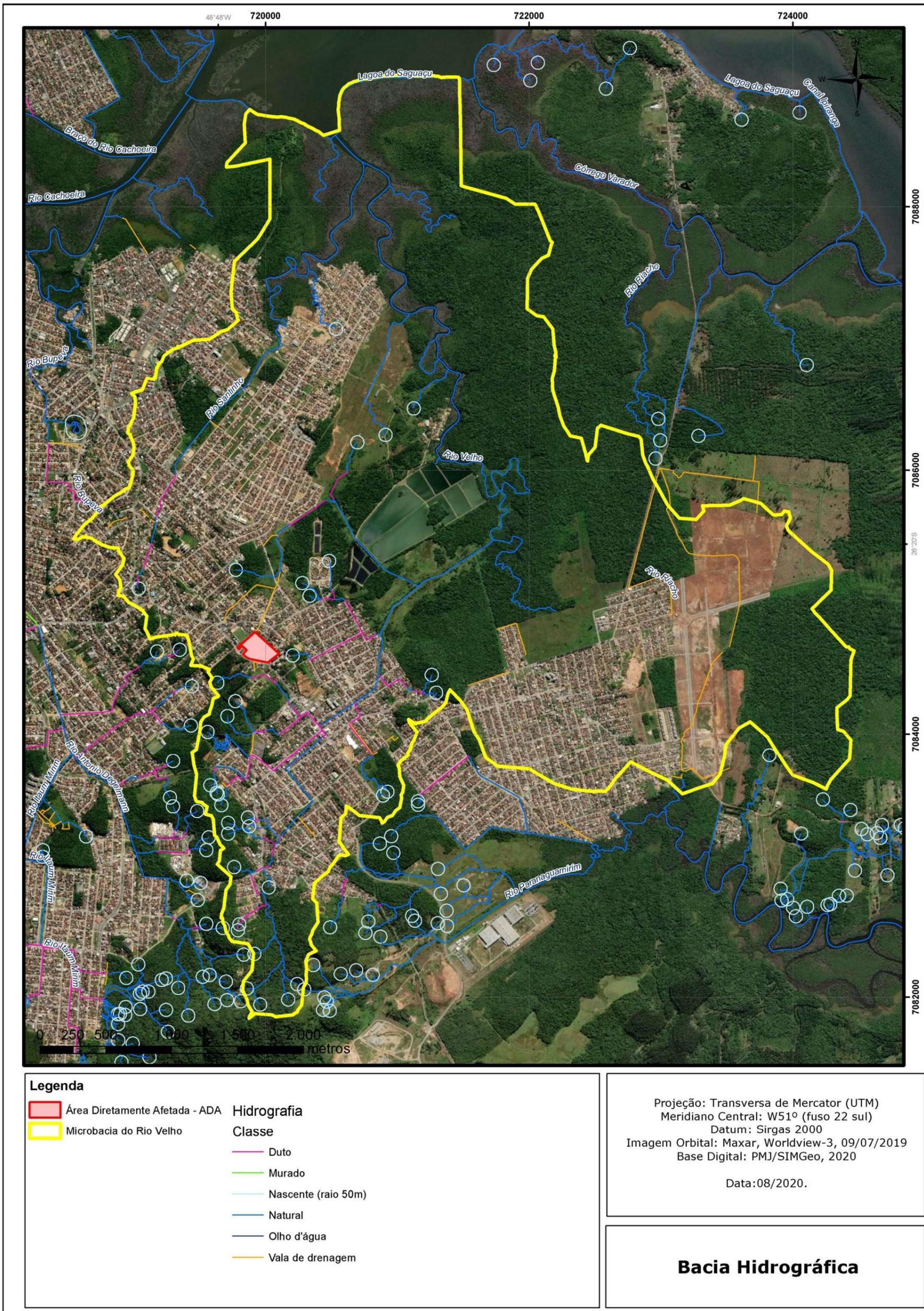
As Bacias Hidrográficas Independentes da Vertente Sul abrangem os seguintes bairros joinvilenses: Adhemar Garcia, Jarivatuba, Ulysses Guimarães, João Costa e Paranaguamirim.

De acordo com Oliveira et al., (2017), as Bacias Hidrográficas Independentes da Vertente Sul possuem uma área de 45,7 km², sendo os principais rios e suas respectivas extensões, (i) Rio Paranaguamirim (11,6 km), (ii) Rio Velho (9 km) e (iii) Rio Santinho (4,9 km). Em relação às Unidades de Conservação, a Reserva de Desenvolvimento Sustentável da Ilha do Morro do Amaral e o Parque Natural Municipal da Caieira ocupam, respectivamente, uma área equivalente a 7,1% e 3,5% da bacia, totalizando 10,6% de áreas protegidas por lei por meio de Unidades de Conservação.

A precipitação média anual na bacia hidrográfica é de 1.928 mm, mínima anual de 1.867,1 mm e máxima anual de 2.007,4 mm (OLIVEIRA et al., 2017).

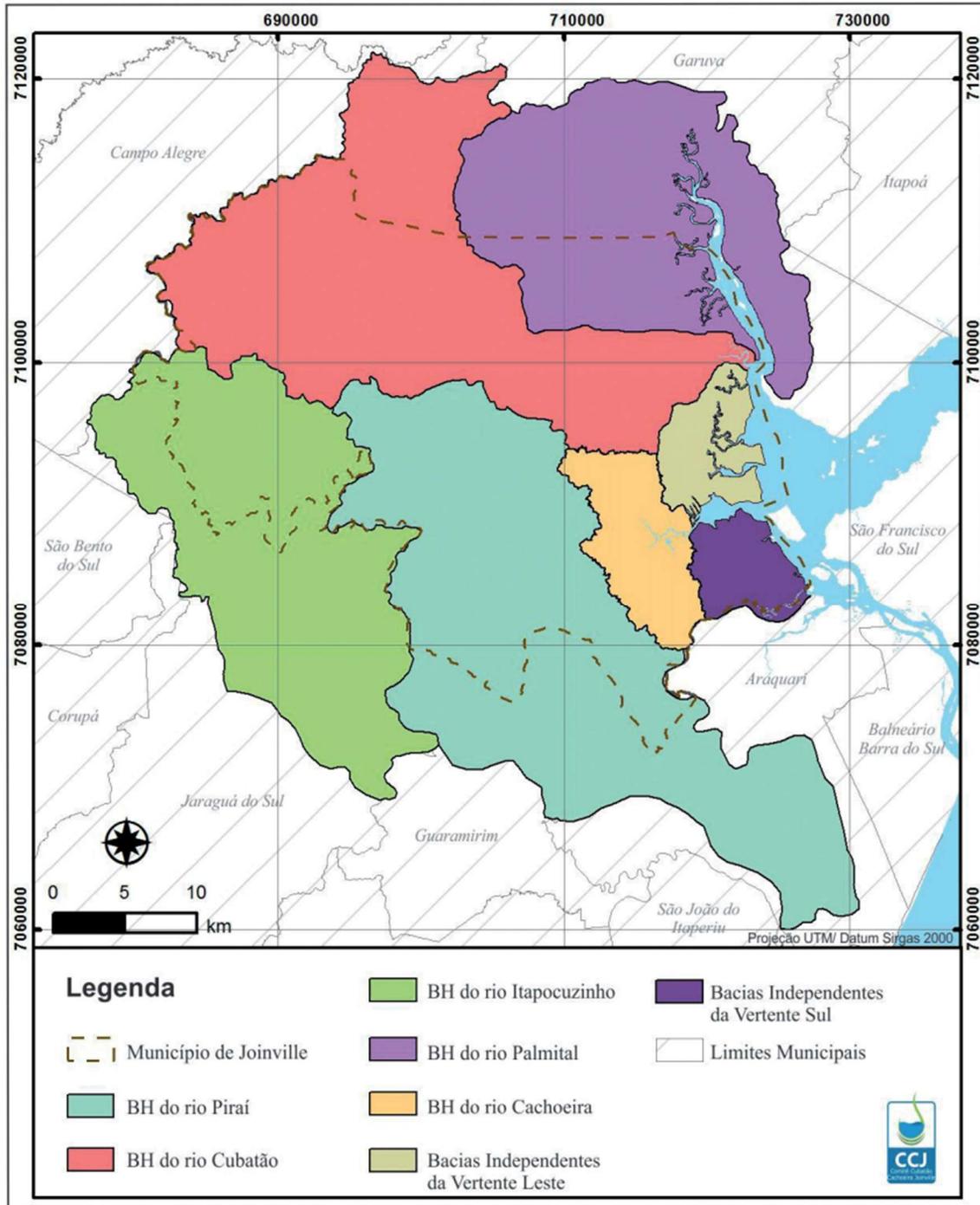


Figura 1. Bacia hidrográfica do Rio Velho.



Handwritten signatures and initials.

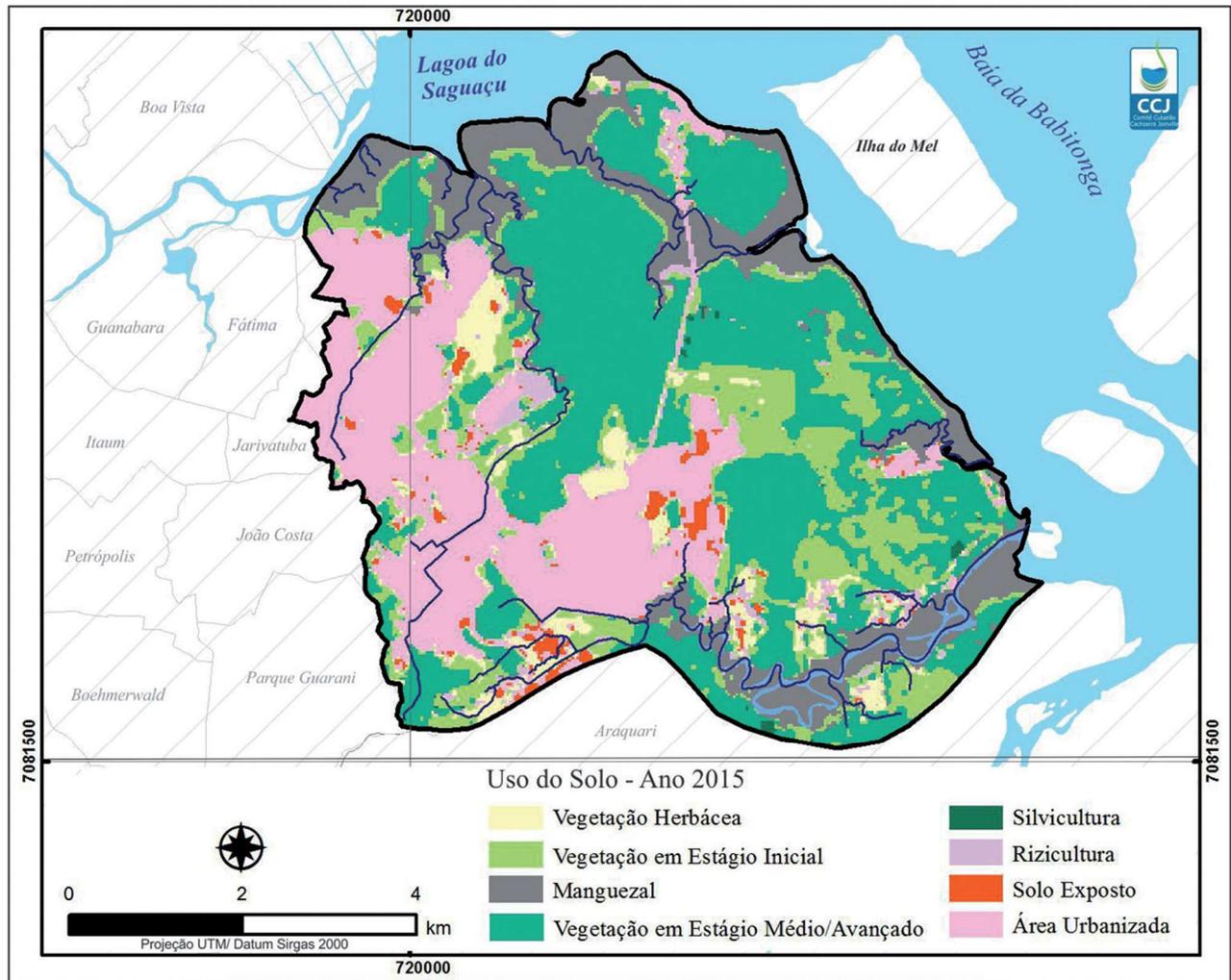
Figura 2. Bacias hidrográficas do município de Joinville/SC.



Fonte: Oliveira et al., (2017).

As Bacias Hidrográficas Independentes da Vertente Sul apresentam oito classes de uso e ocupação do solo (OLIVEIRA, et al., 2017). Os usos do solo que predominam são a vegetação em estágio médio e avançado (36,05%) e a área urbanizada (23,04%) (Figura 3). Também se destaca a presença de manguezal (14,99%), ao redor da Lagoa do Saguauçu e da Baía da Babbitonga, no entorno das bacias.

Figura 3. Uso e cobertura do solo das Bacias Hidrográficas Independentes da Vertente Sul.



Uso e ocupação do solo	Área (km ²)	Proporção (%)
Vegetação em estágio médio/avançado	16,48	36,05
Área urbanizada	10,53	23,04
Vegetação em estágio inicial	7,26	15,88
Manguezal	6,85	14,99
Vegetação herbácea	2,09	4,57
Rizicultura	1,09	2,39
Solo exposto	0,76	1,66
Silvicultura	0,11	0,24

Fonte: Oliveira et al. (2017).

4.1.2 Recursos Hídricos

Em uma análise histórica da área de influência do empreendimento, desde 1989 até 2019, pode ser constatado grandes intervenções antrópicas na rede de drenagem municipal.

No ano de 1989 (Figura 4) pode ser verificado importantes intervenções que alteraram significativamente a hidrodinâmica da Área de Influência Direta (AID). Com a expansão da ocupação urbana no bairro Paranaguamirim e a Influência implantação da infraestrutura urbana, houve uma reconfiguração das estruturas de drenagem urbana.

Uma das intervenções de grande porte que ocorreu na região, refere-se a abertura de uma extensa vala de drenagem, com objetivo de escoamento das águas pluviais, repercutindo no rebaixamento do lençol freático. Tal atividade é uma prática muito adotada em áreas da planície litorânea, visto que intervenções são necessários para que a local tenha potencialidade de uso urbano ou rural.

Posteriormente no ano de 2010 (Figura 5), é possível visualizar que ocorreu a consolidação da urbanização das áreas da planície costeira, com a instalação de vias urbanas e a canalização de vários trechos de cursos d'água. Observa-se que vários trechos de cursos d'água foram incorporados a drenagem urbana das vias públicas.

Por outro lado, as áreas mais elevadas ainda preservam as nascentes e a geometria natural dos cursos d'água, inclusive da nascente do Rio Velho, situado ao sul da AID do empreendimento.

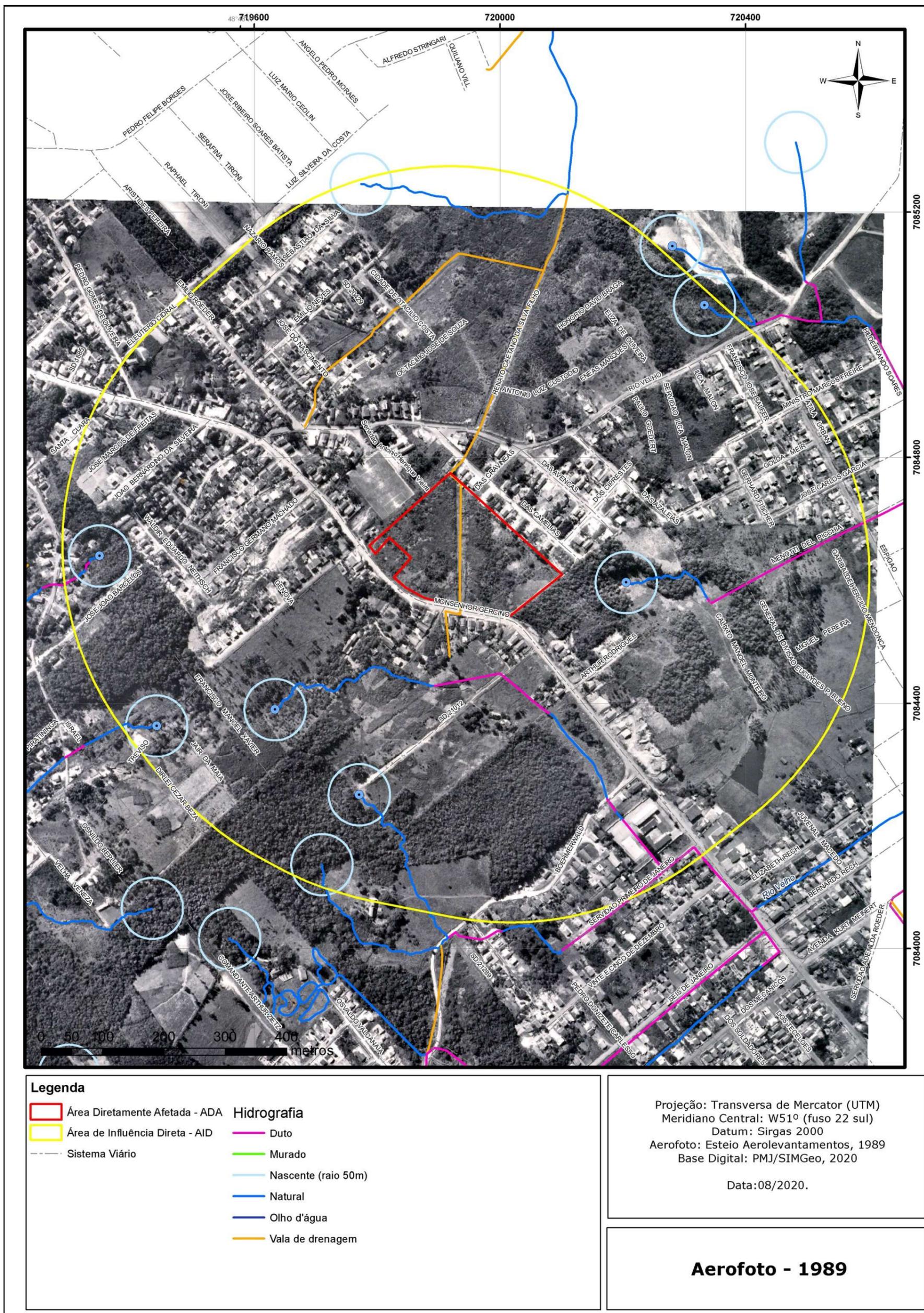
Nas margens da vala de drenagem que cortam o imóvel em estudo, observa-se a presença de indícios que comprovam a manutenção periódica de dragagem do canal. Tendo em vista que a região possui solos preferencialmente hidromórficos (Neossolo Quartzarênico), com o lençol freático muito próximo à superfície é comum a ocorrência de áreas úmidas (banhados ou pântanos) na AID do empreendimento.

Na Figura 6 é possível observar a situação atual da rede de drenagem na AID, de acordo com o levantamento hidrográfico da Prefeitura Municipal de Joinville. Quando comparado com o ano de 2010, foram observadas poucas alterações na paisagem e na rede hidrográfica da região. Atualmente é possível constatar a consolidação da rede de drenagem, com a preservação das nascentes e dos canais naturais de primeira ordem, situadas nas áreas de maior altitude. Todavia, nas áreas de planície as valas de drenagem e os cursos d'água encontram-se associados às vias públicas.

Na área do imóvel (Figura 7) foi possível identificar a ocorrência de uma vala de drenagem, que atravessa o imóvel no sentido SE-NW, com início na Rua Monsenhor Gercino até a Rua das Camélias. Ainda no interior do imóvel, ocorrem outras valas de menor profundidade e largura conectadas à vala de drenagem principal.

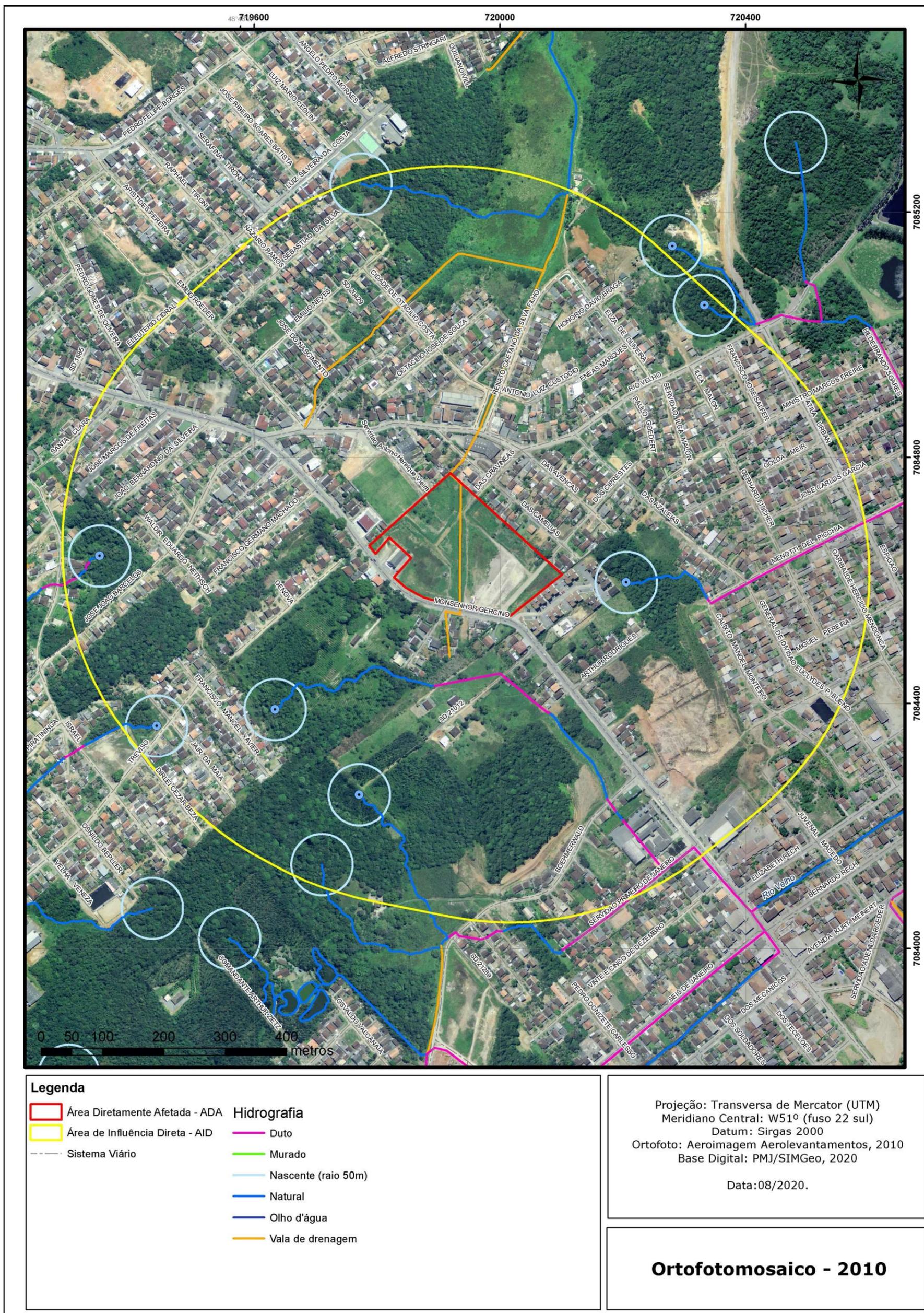


Figura 4. Aerofoto de 1989 ilustrando as intervenções antrópicas na rede de drenagem.



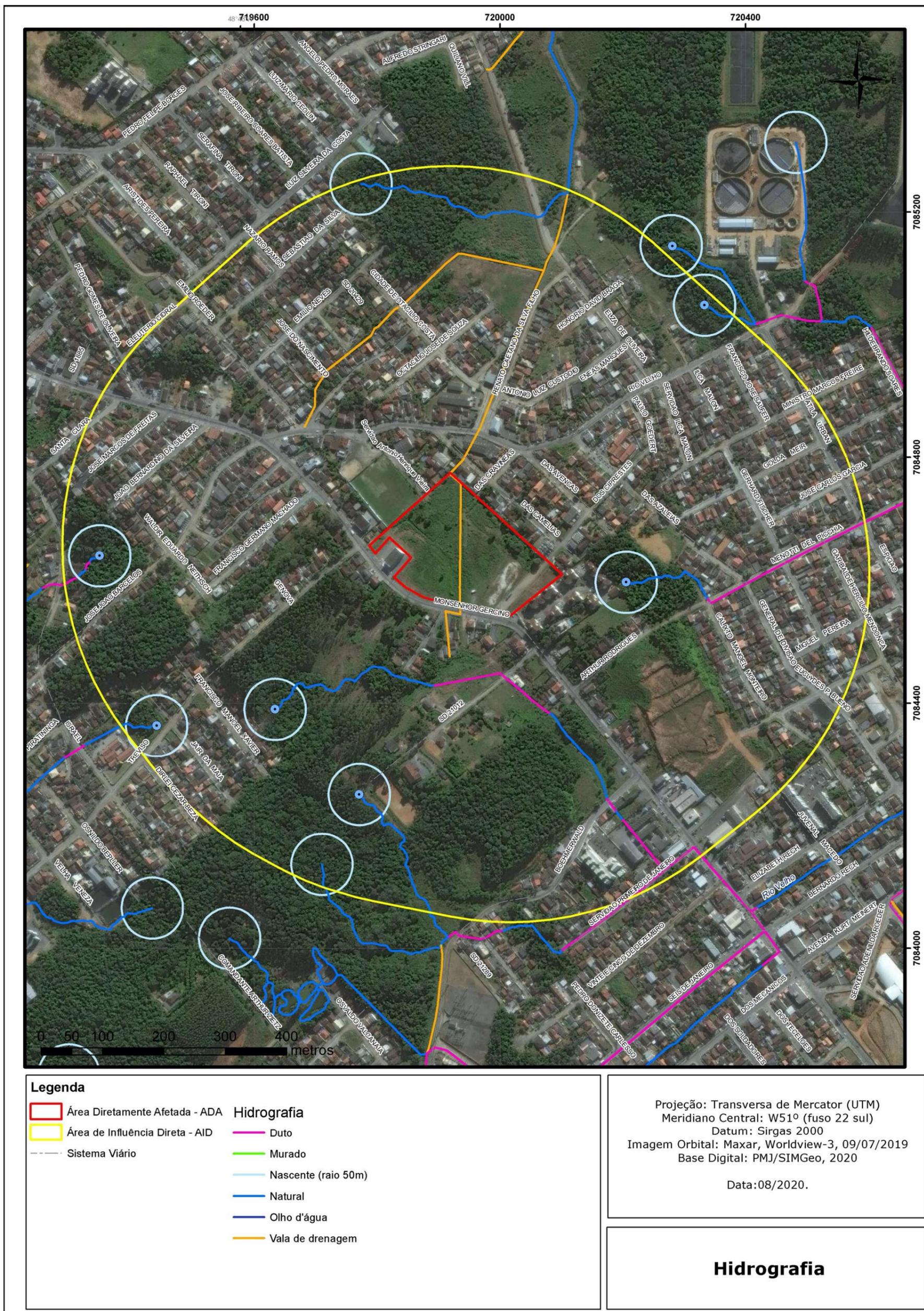
Handwritten signatures and initials.

Figura 5. Aerofoto de 2010 ilustrando o início da consolidação das intervenções antrópicas na rede de drenagem.



Handwritten signatures and initials.

Figura 6. Situação atual da hidrografia na área de influência do empreendimento.



[Handwritten signatures]

Figura 7. Mapeamento da hidrografia no imóvel objeto de estudo (Área Diretamente Afetada).



Handwritten signatures and initials.

Na Figura 8 é possível visualizar as características da vala de drenagem no interior do imóvel. Na vala de drenagem situada no imóvel é lançado a drenagem pluvial das vias adjacentes, situadas na Rua Monsenhor Gercino. Não foi observado escoamento de qualquer fonte de água natural direcionado para a vala.

A vala de drenagem, possui densa vegetação herbácea no interior do canal, o que implica em diminuição da vazão. Igualmente foi observado o lançamento na vala de drenagem de fluxo com condições muito semelhantes aos efluentes sanitários *in natura*. No que concerne ao odor, se pode perceber um odor semelhante a ovo podre, característico de processo metanogênicos de degradação anaeróbia (Figura 9).

Figura 8. Início da vala de drenagem no imóvel com contribuição de água da drenagem pluvial.



Fonte: Arquivo Pessoal.

Figura 9. Detalhe da tubulação da drenagem pluvial e água contaminada com esgoto doméstico.



Fonte: Arquivo Pessoal.

Diante da análise histórica, das bases cartográficas disponíveis e dos levantamentos realizados em campo foi possível identificar e mapear as Áreas de Preservação Permanente (APP) aplicáveis na Área de Influência Direta - AID (Figura 10), tendo como base as informações disponibilizadas pela própria Prefeitura Municipal de Joinville. Contudo, não se descarta que potenciais cursos de água mapeados pelo SIMGEO sejam considerados efêmeros, remetendo-se a necessidade de levantamentos detalhados e laudo de monitoramento conforme atesta o Enunciado n° 3 do Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina¹.

Conforme visualizado na Figura 10 constatou-se que o imóvel não é impactado por Áreas de Preservação Permanente (APP), corroborando com a Certidão de Verificação do Meio Físico n° 1398/2020/SAMA/UAP, disponível no ANEXO 1.

O único elemento hídrico mapeado no imóvel refere-se a uma vala de drenagem, onde não se aplica APP nos termos da Lei 12.651/12, pois trata-se de uma obra de engenharia para drenar os terrenos alagadiços na região do empreendimento, não restando dúvida que se trata de um canal artificial de drenagem.

Contudo, por se tratar de canal com função de macrodrenagem, torna-se aplicável os dispositivos de drenagem urbana municipal frente a área não edificável, nesse caso a Lei Municipal n° 29/96.

Por fim, em relação aos usos principais dos recursos hídricos superficiais identificados a montante e a jusante do empreendimento, podemos destacar que:

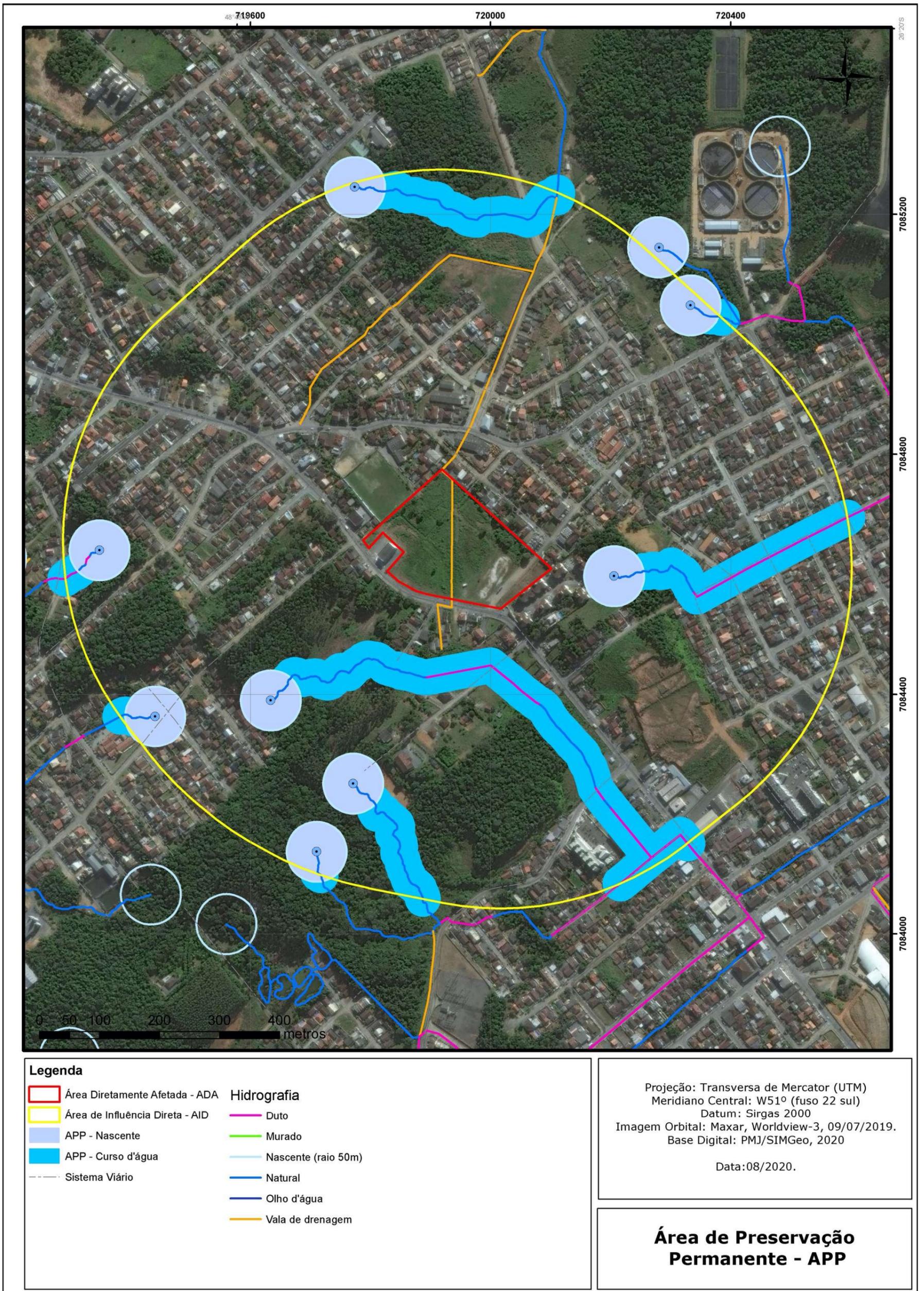
- Montante: Drenagem pluvial das vias locais adjacentes ao empreendimento e lançamento de efluentes sanitários.
- Jusante: Os usos principais a jusante é idêntica ao de montante, com acréscimo de deságua da vala de drenagem em cursos d'água naturais.

Ademais, em relação a outros usos potenciais, como usos industriais, geração de energia, mineração, aquicultura, navegação, turismo e lazer, não foram identificados usos a montante e a jusante do empreendimento.

¹ Disponível em: > <http://www.ima.sc.gov.br/index.php/licenciamento/enunciados>. Acesso: 21/08/2020.



Figura 10. Potenciais Áreas de Preservação Permanente de recursos hídricos da Área de Influência Direta (AID) do empreendimento.



[Handwritten signatures]

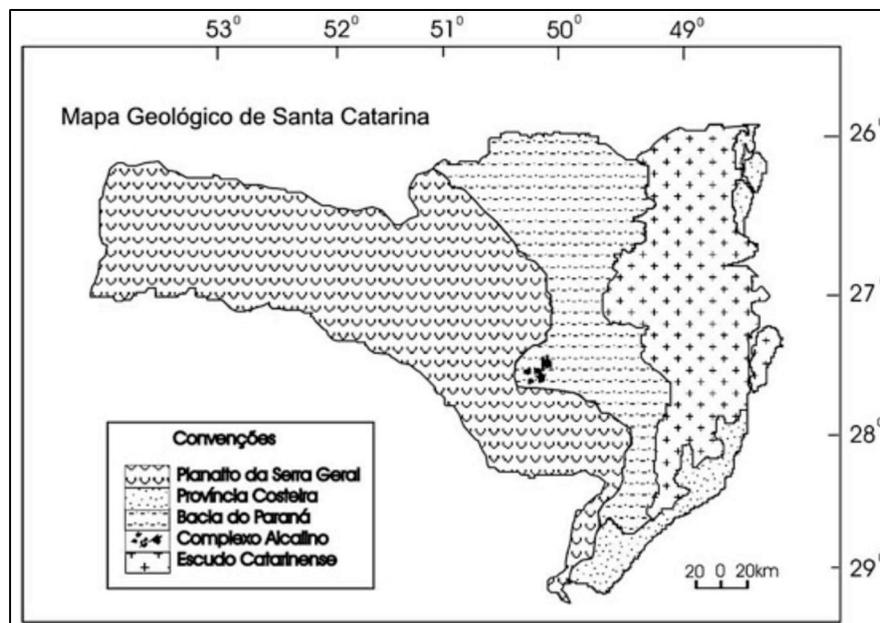
4.2 GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E SUSCEPTIBILIDADE A PROCESSOS DE DINÂMICA SUPERFICIAL

O levantamento dos dados do meio físico da região envolveu os mapeamentos do IBGE (2004), GERCO (2010) e CPRM (2015), fotointerpretação de aerofotos e imagens orbitais de 1989, 2010 e 2019, ambos validados por meio dos levantamentos de campo realizados no imóvel e na área de entorno.

4.2.1 Geologia

Horn Filho & Diehl (1994, 2001) e Horn Filho (2003) fundamentado em características estruturais, petrográficas, sedimentares e evolutivas, subdividiram a geologia do Estado de Santa Catarina em cinco províncias geológicas: (i) Escudo Catarinense, (ii) Bacia do Paraná, (iii) Planalto da Serra Geral, (iv) Complexo Alcalino e a (v) Província Costeira (Figura 11).

Figura 11. Províncias geológicas do estado de Santa Catarina.



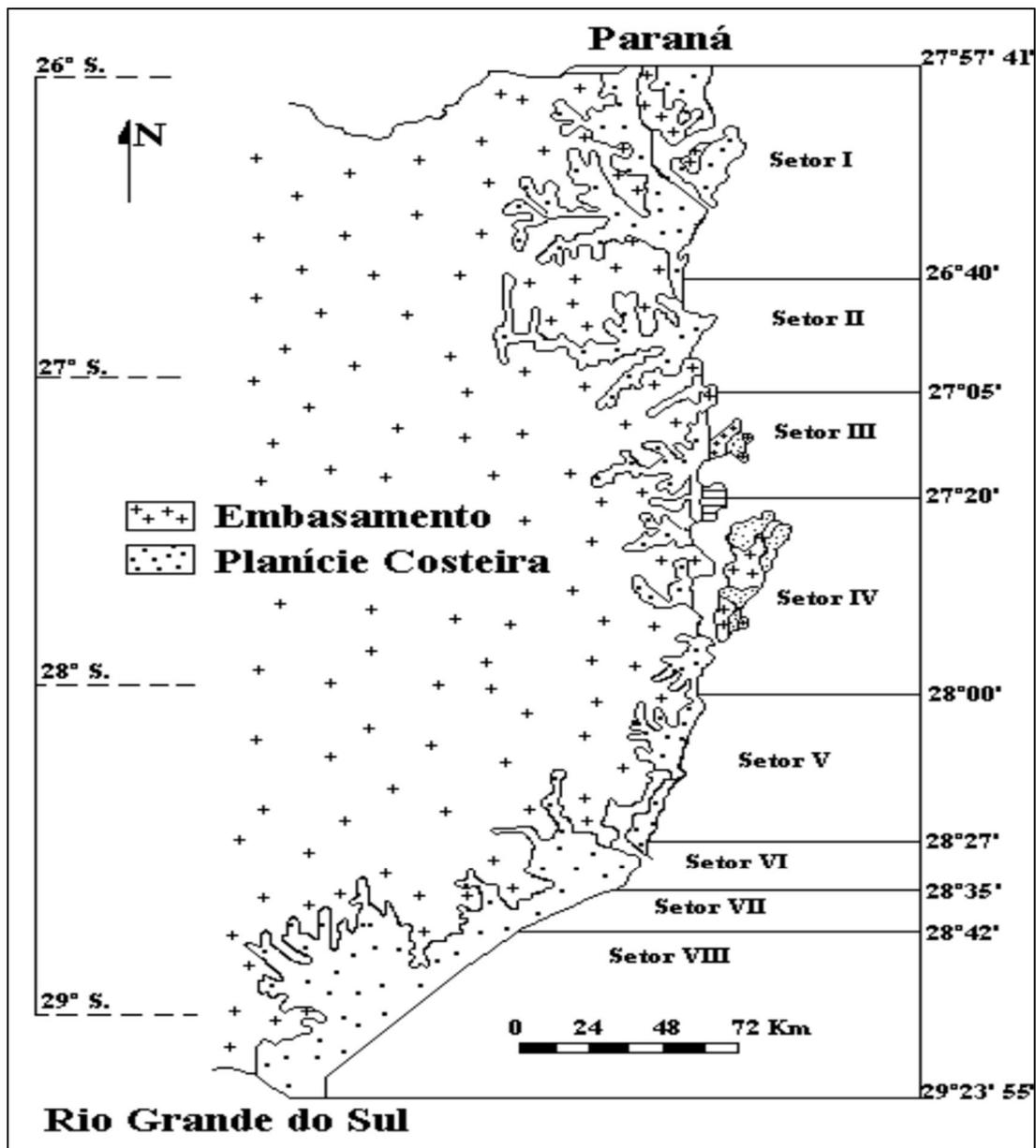
Fonte: adaptado de Horn Filho & Diehl (1994, 2001).

A Província Costeira do Estado de Santa Catarina possui regiões com características geológico-geomorfológicas distintas, principalmente com relação a incidência de ondas e transporte

sedimentar, que resultam no desenvolvimento de diferentes sistemas deposicionais. Neste sentido, Diehl & Horn Filho (1996), propuseram a definição de oito setores geológico-geomorfológicos: (I) Setentrional; (II) Nordeste; (III) Centro-Norte (IV) Central; (V) Centro-Sul; (VI) Sudeste; (VII) Centro-Sul e; (VIII) Meridional.

À área de estudo está localizada no setor Setentrional (Setor I) da compartimentação proposta por Diehl & Horn Filho (1996) ilustrada na Figura 12.

Figura 12. Compartimentação da Província Costeira de Santa Catarina.



Fonte: Diehl & Horn Filho (1996).

As pesquisas e estudos voltados à geologia realizadas na região nordeste de Santa Catarina, mostram características de um cenário geológico determinado por processos geradores de rochas e sedimentos, aliados ao surgimento de inúmeras estruturas tectônicas. Tais processos decorreram em duas fases bem distintas da evolução da crosta. A primeira fase, de formação do embasamento cristalino, iniciou no Pré-Cambriano, desde o Arqueano – há cerca de 3 bilhões de anos AP – até o final do Neoproterozóico, há mais ou menos 540 milhões de anos AP. A segunda fase, de formação da cobertura sedimentar, teve início no Cenozóico, desde o Pleistoceno, há aproximadamente 1,8 milhões de anos AP, até o Holoceno (KAUL & TEIXEIRA, 1982).

Nessa seara, destacam-se os mapeamentos geológicos sistemáticos disponibilizados pelo CPRM (2002) – elaborados para o estado de Santa Catarina na escala 1:500.000, assim como os mapas geológicos disponibilizados pelo IBGE (2004) em escala 1:50.000.

Como forma de ilustrar o atual panorama geológico, é apresentado na Tabela 1 um descritivo para as unidades litológicas do nordeste de Santa Catarina e na Tabela 2 o descritivo das unidades deposicionais para o nordeste de Santa Catarina, ao passo que as linhas destacadas em cinza possuem ocorrência na AID do empreendimento.

Tabela 1. Unidades litológicas e descritivo petrográficos e mineralógico para a região nordeste de Santa Catarina.

Faixa de Idade	Grupo/ Suíte/ Complexo	Formação/ Unidade Geológica	Descrição composicional e morfológica
Juro-cretáceo	Grupo São Bento	Formação Serra Geral	Basalto e diques de diabásio.
Permiano		Formação Rio do Sul	Argilitos, argilitos várvidos, folhelhos várvidos, siltitos, ritmitos, arenitos e diamictitos, formados em ambiente marinho de águas rasas.
Permo-carbonífero	Grupo Itararé	Formação Mafra	Arenitos, diamictitos, argilitos, ritmitos e conglomerados, formados em ambientes marinho e continental.
Carbonífero		Formação Campo do Tenente	Argilitos castanho-avermelhados, diamictitos, ritmitos e arenitos amarelados finos e médios, mal selecionados com estratificação plano-paralela e cruzada acanalada, formados em ambientes glacial e lacustre.
Devoniano	Grupo Paraná	Formação Furnas	Arenitos médios a grosseiros, esbranquiçados, com matriz caulínica, localmente arroxeados depositados em ambiente aluvial e litorâneo, apresentando estratificações cruzadas e horizontal. Localmente ocorrem ainda arenitos conglomeráticos e siltitos esbranquiçados.
Neoproterozóico	Grupo Campo Alegre	Bacia de Campo Alegre	Rochas sedimentares formadas em ambiente continental, siltitos, em parte calcíferos, com tufo associados. Rochas vulcânicas usualmente ácidas e depósitos piroclásticos.

Faixa de Idade	Grupo/ Suíte/ Complexo	Formação/ Unidade Geológica	Descrição composicional e morfológica
			Rochas sedimentares formadas em ambiente continental, de granulação geralmente fina, com raras intercalações de vulcânicas predominantemente ácidas e camadas basais de ortoconglomerados. Derrames de rochas vulcânicas usualmente básicas a intermediárias.
			Sedimentos continentais, conglomerados basais com raras passagens a arcósios e argilitos.
Neoproterozóico	Grupo Itajaí	Siltitos e arenitos	Siltitos, folhelhos siltíticos, ardósias, arenitos finos, arcósios, arenitos conglomeráticos e conglomerados indiferenciados.
		Siltitos e conglomerados	Siltitos, folhelhos siltíticos, ardósias, arenitos finos, arcósios, arenitos conglomeráticos com predominância de conglomerados na base do pacote.
		Riolito	Intrusões de riolitos.
Neoproterozóico	Suíte Intrusiva Serra do Mar	Granitóides e sienitóides de composições diversificadas	Composição arvedsonita alcali-feldspato granito, biotita sienogranito, alcali-feldspato granito com riebeckita, granitos hololeucocréticos, arvedsonita quartzo sienito com aegirina, failita e hornblenda clinopiroxénio sienito.
Neoproterozóico	Suíte Granítica Rio Piên	Granitóides	Biotita-granitoides miloníticos a protomiloníticos cinza a avermelhados, com biotita e hornblenda, com pórfiros centimétricos de feldspato. veios de quartzo e enclaves de serpentinitos e gnaisses anfibolíticos.
Neoproterozóico	Complexo Paranaguá	Granitóides	Granitóides cálcio-alcalinos deformados, com foliação, cataclásticos, equigranulares finos a médios, porfíricos, porções restritas de gnaisses.
		Xistos e quartzitos	Xistos e quartzitos.
Neoproterozóico	Suíte Intrusiva Guabiruba	Granitóides	Sienogranitos, monzogranitos e granodioritos de granulação média a fine; sienitos de granulação média, com foliação de fluxo ígneo.
Neoproterozóico	Suíte Intrusiva Valsungana	Granitóides	Sienogranitos, monzogranitos e granodioritos porfíricos, de granulação comumente grossa.
Neoproterozóico / Arqueano	Grupo Brusque	Metassedimentares	Rochas metavulcano-sedimentares, composta por metapelitos, metapsamitos e metacarbonáticas, com metamorfismo fácies xisto verde a anfibolito.
Neoproterozóico / Arqueano	Suíte Máfica e Ultramáfica Piên	Máfica e Ultramáfica	Peridotitos serpentinizados, com intercalações de camadas e níveis centimétricos de piroxenitos. Raras intrusões de gabros bandados e isótopos e enclaves de mica-serpentina xistos, e presença de talco, magnetita, carbonato e tremolita nas bordas.
Arqueano	Complexo Luís Alves	Gnaisses	Gnaisses granulíticos ortoderivados, de composição cálcio-alcalina predominantemente básica, com porções restritas de formações ferríferas, e paragnaisses indiferenciados.
		Cataclasitos	Trata-se de uma rocha caracterizada por um metamorfismo dinâmico, de baixa temperatura e pressão apresentando deformações de estilo rúptil. Apresenta minerais com aspectos quebradiços ou esmigalhados

Faixa de Idade	Grupo/ Suíte/ Complexo	Formação/ Unidade Geológica	Descrição composicional e morfológica
		Ultrabásicas	Rochas onde o teor menor de silício é contrabalançado pelo aumento relativo de outros elementos como ferro, magnésio e cálcio.
		Quartzitos	Pode ter como protólito arenitos quartzosos, tufos e riolitos silicosos e <i>chert</i> silicoso. Bolsões (pods) ou veios de quartzo, normalmente produtos de segregação metamórfica, são muitas vezes retrabalhados por cataclase e metamorfismo dando origem a quartzitos semelhantes aos de origem sedimentar.
		Blastomilonitos	Rocha polimetamórfica que já foi um milonito mas que hoje encontra-se, em grande parte, recristalizada seja por metamorfismo de contato seja por metamorfismo regional.

Obs.: As linhas destacadas possuem ocorrência na AID.

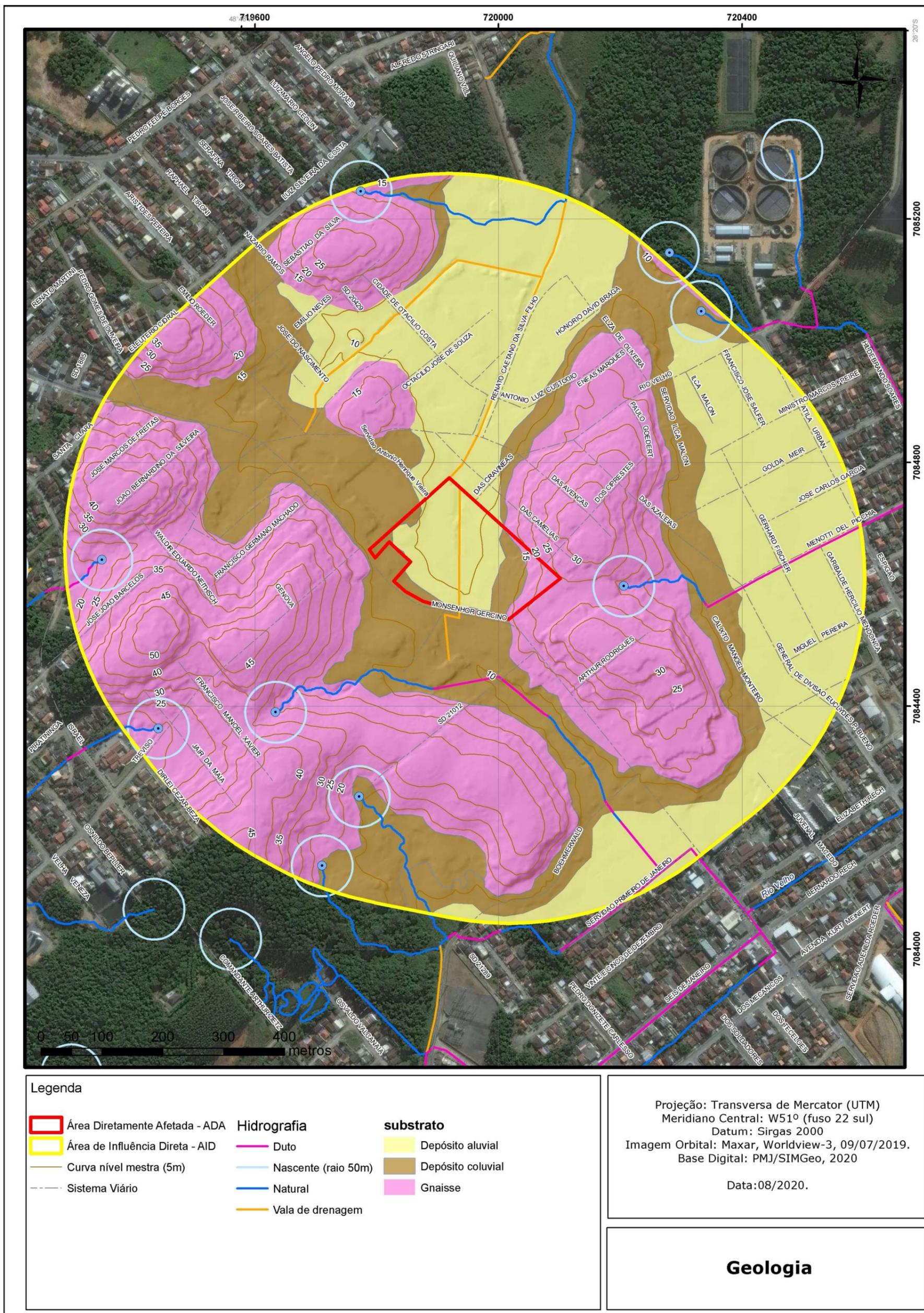
Tabela 2. Unidades deposicionais quaternárias e descritivo morfo-estratigráfico para a região nordeste de Santa Catarina.

Faixa de Idade	Unidade Geológica	Descrição composicional e morfológica
Holoceno / Pleistoceno	Depósito Fluvial Aluvial	Areias, seixos e sedimentos síltico-argilosos acumulados em planícies de inundação, terraços e calhas da rede fluvial atual.
Holoceno / Pleistoceno	Depósito Coluvial	Sedimentos localizados nas encostas das elevações, que apresentam, no seu conjunto, grande variação granulométrica, com estratificação incipiente ou ausente, produto de processos gravitacionais.
Holoceno / Pleistoceno	Depósito Eólico	Representados por dunas fixas e móveis, atuais e pretéritas, compostas por areias quartzosas finas a médias.
Holoceno / Pleistoceno	Depósito Flúvio-lagunar	Sedimentos arenosos e síltico-argilosos, mal selecionados, com laminação plano-paralela incipiente, frequentemente ricos em matéria orgânica, por vezes apresentando deltas intra-lagunares.
Holoceno / Pleistoceno	Depósito Flúvio-estuarino	Sedimentos argilo-arenosos, cobertos por matéria orgânica, por vezes apresentado bancos e baixios.
Holoceno / Pleistoceno	Depósito Lagunar	Sedimentos arenosos inconsolidados, mal selecionados frequentemente ricos em matéria orgânica, com laminação plano-paralela incipiente.
Holoceno / Pleistoceno	Depósito Marinho	Sedimentos arenosos quartzosos finos a médios, bem selecionados, de cores claras, creme a amarelados, excepcionalmente escuras devido à concentração de minerais pesados (magnetita, ilmenita), com laminações plano-paralela e cruzada que podem truncar mutuamente. São sedimentos depositados em planícies de cordões regressivos litorâneos e praias atuais.
Holoceno	Depósito Paludial Marinho	Sedimentos argilo-arenosos, mal selecionados, ricos em matéria orgânica. São sedimentos depositados em ambiente sob a influência de marés, típicos de estuários e lagunas.

Obs.: As linhas destacadas possuem ocorrência na AID.

Validando as tabelas acima, a área de influência direta (AID) do empreendimento possui a ocorrência de três unidades geológicas (Figura 13).

Figura 13. Mapeamento geológico da área de influência do empreendimento.



Handwritten signatures and initials.

I. Gnaisses granulíticos:

O Complexo Luis Alves, conhecido também como Complexo Granulítico de Santa Catarina (VIEIRA, 2008), tem origem no Arqueano e constitui o embasamento mais antigo do Complexo Brasileiro. Na área de estudo o complexo granulítico é representado pelo gnaiss de tipo *augen* (do Alemão: augen=olho). Refere-se a porfiroclasto ou porfiroblasto que se assemelha a forma de um olho. Em rochas miloníticas é muito comum se ter feldspatos ou quartzo como porfiroclastos em *augens* (com forma de olho).

Sua litologia é constituída basicamente por gnaisses hiperestênicos quartzo-feldspáticos, com coloração cinza-esverdeada; rochas essas que se formaram há cerca de 2,6 bilhões de anos, sendo afetadas por metamorfismo do tipo granulítico e, posteriormente, migmatização com fusão parcial da rocha (GONÇALVES & KAUL, 2002).

Como pode ser visualizado na Figura 13, os gnaisses granulíticos ocorrem em grande parte da AID e abrangem uma pequena porção da ADA (imóvel) objeto de estudo. Ressalta-se que nas áreas próximas ao empreendimento, por vezes ainda pode ser verificado a estrutura das rochas do complexo granulítico muito intemperizada, caracterizada como um elúvio, regolito ou saprólito (Figura 14).

Figura 14. Pequenas elevações no entorno constituídos pelas rochas do complexo granulítico.



Fonte: Arquivo Pessoal.

Atualmente, já ocorreram grandes intervenções sobre as rochas do embasamento cristalino e elúvio associado, com intensas terraplanagens para abertura de vias e edificações residenciais nas adjacências do imóvel.

Os elúvios podem ser interpretados como material intemperizado que permanece *in situ*, ou seja, material que não apresenta nenhum tipo de transporte, desta maneira, o termo depósito não pode ser empregado para estes materiais. Por vezes, os elúvios constituem-se de manto decomposto quimicamente que ainda retém a estrutura original da rocha (VIEIRA, 2008).

II. Depósito Coluvial:

Sob a denominação de depósito coluvial, podem ser incluídos os sedimentos associados às vertentes das elevações, nas quais se observam evidências de transporte por fluxos de baixa viscosidade (ANGULO, 2004). Trata-se de sedimentos predominantemente finos, com proporções variáveis de areia e seixos angulosos, não apresentando estruturas visíveis.

O depósito pode ser entendido como um conjunto de detritos rochosos, produtos de intemperismo que se deslocam encosta abaixo devido à ação da gravidade, depositando-se como camadas delgadas com detritos angulosos de tamanhos variados e sem estratificação (IBGE, 2009). De acordo com Suguio (1992) o depósito de tálus (rockfall), identificado como amontoados de detritos rochosos ou clastos rudáceos, formado no sopé das encostas, provenientes de processos de desintegração de escarpas, também pode ser considerado um tipo de depósito coluvial, embora com características genéticas e texturais individualizáveis.

Ao longo da ADA foi identificado a presença de depósito coluvial recobrendo os depósitos aluviais (Figura 15). O depósito possui sedimentos argilosos a argilo arenosos, cor variando de vermelho a branco, com presença de mosqueados e seixos angulosos de quartzo. Não foram observadas áreas de ocorrência de movimentos de massa translacionais, rotacionais ou de fluxos de detritos ou lamas (*debris flow ou mud flow*).

Figura 15. Característica de substrato coluvial na área prevista para o empreendimento.



Fonte: Arquivo Pessoal.

III. Depósito aluvial:

Os depósitos aluviais ou aluvionares são constituídos por camadas de areia grossa a fina e argila. Esses sedimentos foram retrabalhados por incipiente ação fluvial nas planícies de inundação. Os cursos d'água na AID possuem planícies de inundação estreitas e planas, com baixa atividade fluvial. As áreas de menor altitude, situadas nas extremidades da AID possuem terrenos mais argilosos e com maior influência das oscilações do nível relativo do mar durante o período Quaternário.

Na ADA (imóvel) os depósitos aluviais compreendem grande parte do mesmo, com formação de planície levemente inclinada para norte, sentido Lagoa do Saguazu (Figura 16).

Figura 16. Exemplo de ambiente associado aos depósitos aluviais no interior da ADA.



Fonte: Arquivo Pessoal.

Uma das principais características da região é a presença do lençol freático muito próximo da superfície, formando regiões paludosas (banhados) ao longo de toda planície aluvial, com solos hidromórficos, cinza escuro ou preto (Figura 17).

Figura 17. Depósito aluvial com formação de áreas úmidas no interior da ADA.



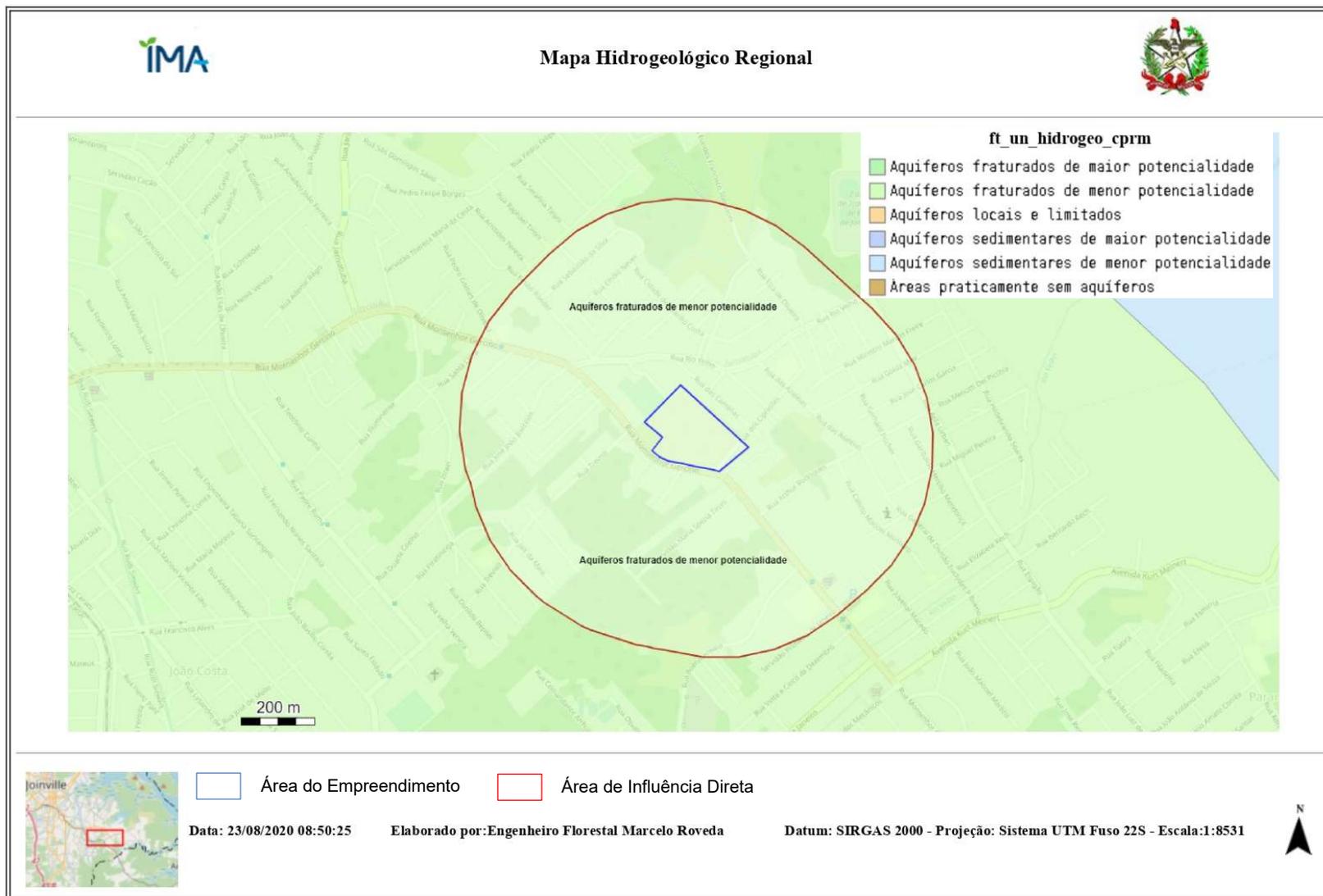
Fonte: Arquivo Pessoal.

4.2.2 Hidrogeologia

De acordo com o Mapa Hidrogeológico do Estado de Santa Catarina, elaborado pela CPRM (2013), as áreas de influência do empreendimento AID e ADA comportam aquíferos fraturados de menor potencialidade pertencentes à Zona Aquífera – af2 (Figura 18).

Estes aquíferos fraturados variam da condição de livres a semiconfinados, possuem extensão regional e porosidade por fraturamento, ampliada localmente por aquíferos com porosidade intergranular. É descontínuo, heterogêneo e anisotrópico. As vazões dos poços podem variar entre 2,0 e 9,0 m³/h, podendo alguns poços atingir vazão de até 20,0 m³/h. Os níveis estáticos variam geralmente entre 3,0 e 12,0 m, sendo aconselhada a construção de poços tubulares profundos, com profundidades da ordem de 150 m.

Figura 18. Hidrogeologia da região do empreendimento.



Fonte: GeoSeuc IMA, modificado.

Com relação à qualidade das águas dessa zona aquífera, estas apresentam química boa para todos os fins, sejam eles abastecimento doméstico e público, agrícola e industrial. O valor de TSD (Total de Sais Dissolvidos) geralmente é inferior a 300 mg/L, com valores de ferro e manganês que localmente ultrapassam os estipulados pelas normas de potabilidade. Os poços podem apresentar altos teores de flúor, podendo ocorrer águas termais e radioativas.

A vulnerabilidade destes aquíferos varia de média a baixa, visto que os solos nestes locais são predominantemente argilosos. Quando ocupam grandes áreas urbanas, possuem alto risco de contaminação, devido ao manto de intemperismo espesso e poroso sobre a rocha fraturada, somada à grande concentração urbana.

4.2.2.1 Sondagens

Ao longo do imóvel foram executadas seis sondagens mecanizadas no dia 10/08/2020, com trado helicoidal com profundidade máxima de 4 m (Figura 19)

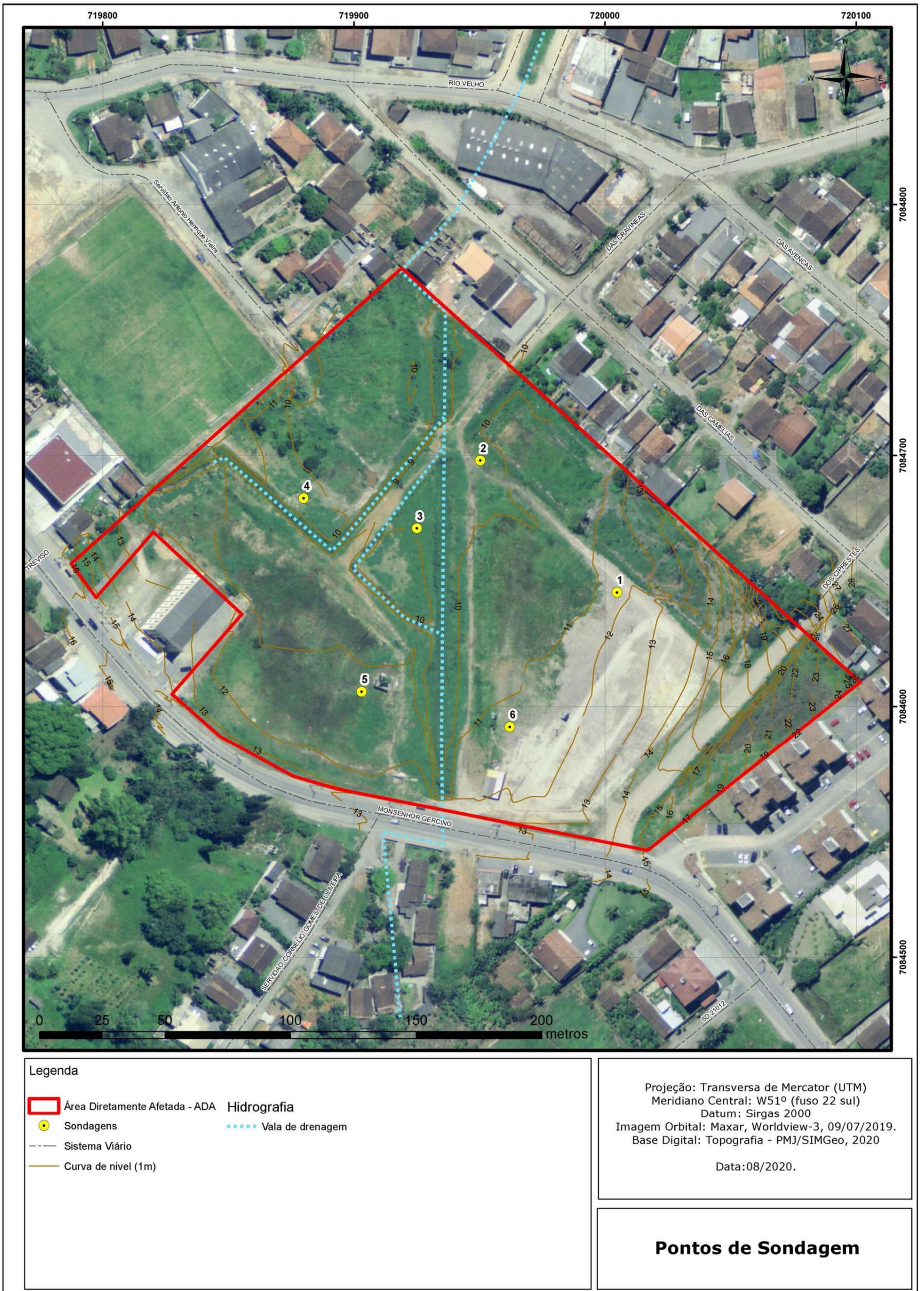
Figura 19. Vista parcial do trado helicoidal utilizado para execução das sondagens.



Fonte: Arquivo Pessoal.

A localização dos pontos de sondagens pode ser visualizada na Figura 20.

Figura 20. Localização das sondagens no interior da Área Diretamente Afetada do empreendimento.



Handwritten signatures and initials.

Na Figura 21, Figura 22, Figura 23, Figura 24, Figura 25 e Figura 26 estão descritos os perfis geológicos das seis sondagens investigativas realizadas no imóvel.

A composição do substrato geológico do imóvel é compatível com a caracterização e mapeamento geológico para a região. Os perfis 1 (Figura 21), 4 (Figura 24) e 5 (Figura 25), remetem a uma situação de ocorrência na base dos perfis de camadas argilosas, com frequentes estruturas de bandamentos dos gnaisses que compõem o embasamento cristalino da região. As camadas sobrejacentes nesses perfis indicam uma deposição de sedimentos aluviais, em ambiente de planície de inundação em momentos de elevação do nível relativo do mar ao longo do Pleistoceno Superior ou mesmo no Holoceno. Os perfis possuem predominância de sedimentos argilosos na base e argilo-arenosos no topo, indicando sucessões granoascendente, com incremento de energia. A coloração dos perfis é bem variada, com cores variando do marrom, branco, vermelho e cinza, indicando uma grande variação do nível d'água. O nível do lençol freático possui variação de 1,29 a 2,18 m de profundidade. Os citados perfis encontram-se a uma altitude de 10,25 até 11,50 m.

Os perfis 2 (Figura 22), 3 (Figura 23) e 6 (Figura 26) situados nas áreas mais próximas ao centro do imóvel e da vala de drenagem, possuem altitude variando de 9,77 a 11,40 m, podendo ser agrupados em virtude das similaridades geológicas. Todos os três perfis possuem sucessões granodescendentes, com camadas de maior granulometria na base e no topo camadas de composição essencialmente argilosa. A coloração do perfil possui variação de cinza a preto, o que remete a condições de ambientes redutores, típico de ambientes hidromórficos, onde o perfil encontra-se sempre saturado de água. O nível do lençol freático varia de 0,8 a 1,54 m de profundidade, no entanto em menores profundidades já é possível observar a franja capilar, com o sedimento muito úmido.

Na Figura 28 é possível visualizar um mapa potenciométrico do aquífero freático na ADA do empreendimento. De acordo com os dados de altitude das sondagens e da profundidade do nível do lençol freático no interior do imóvel o sentido de escoamento das águas subterrâneas acontece para noroeste, acompanhando em grande parte a topografia local.



Figura 21. Sondagem de investigação geológica número 1.

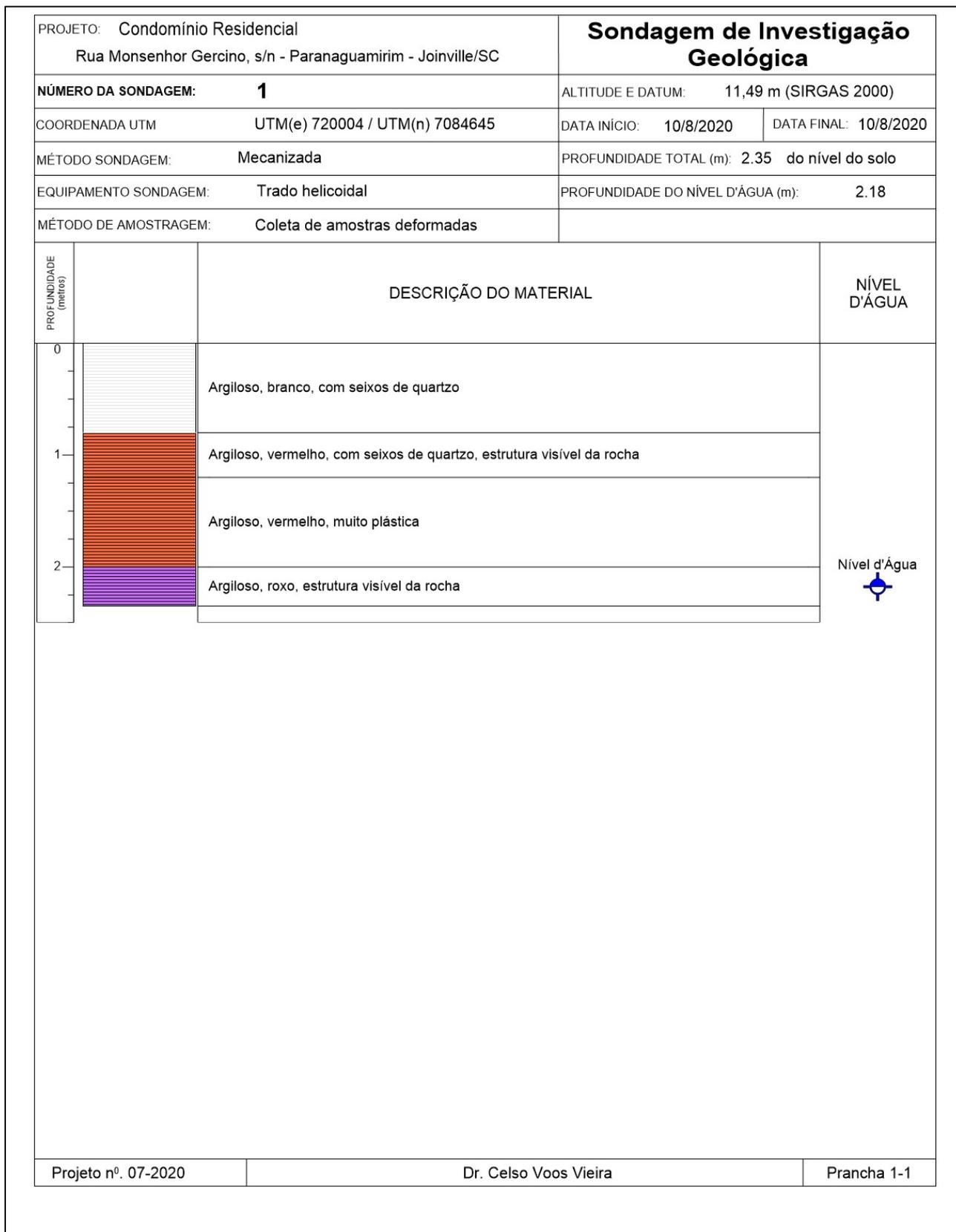



Figura 22. Sondagem de investigação geológica número 2.

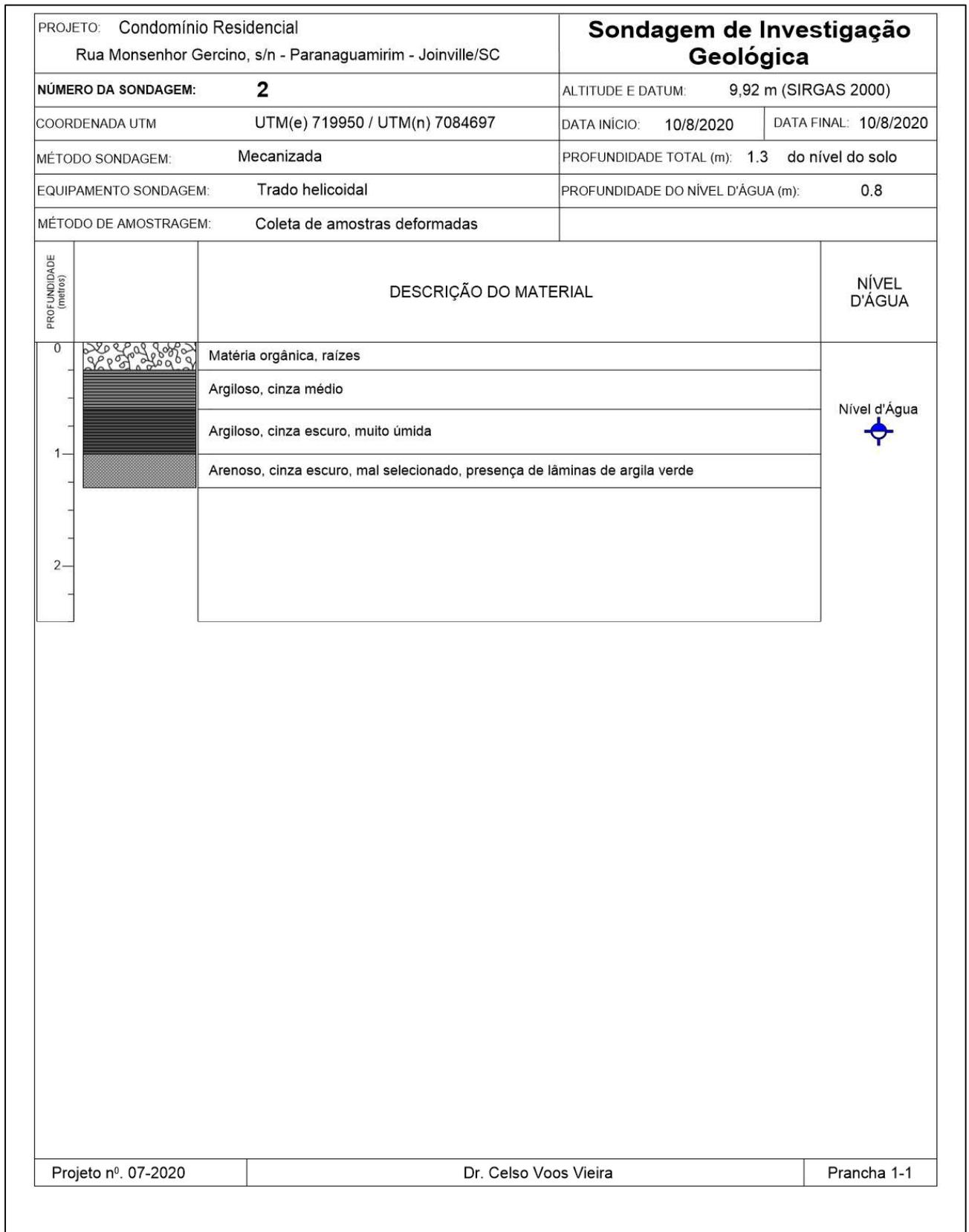



Figura 23. Sondagem de investigação geológica número 3.

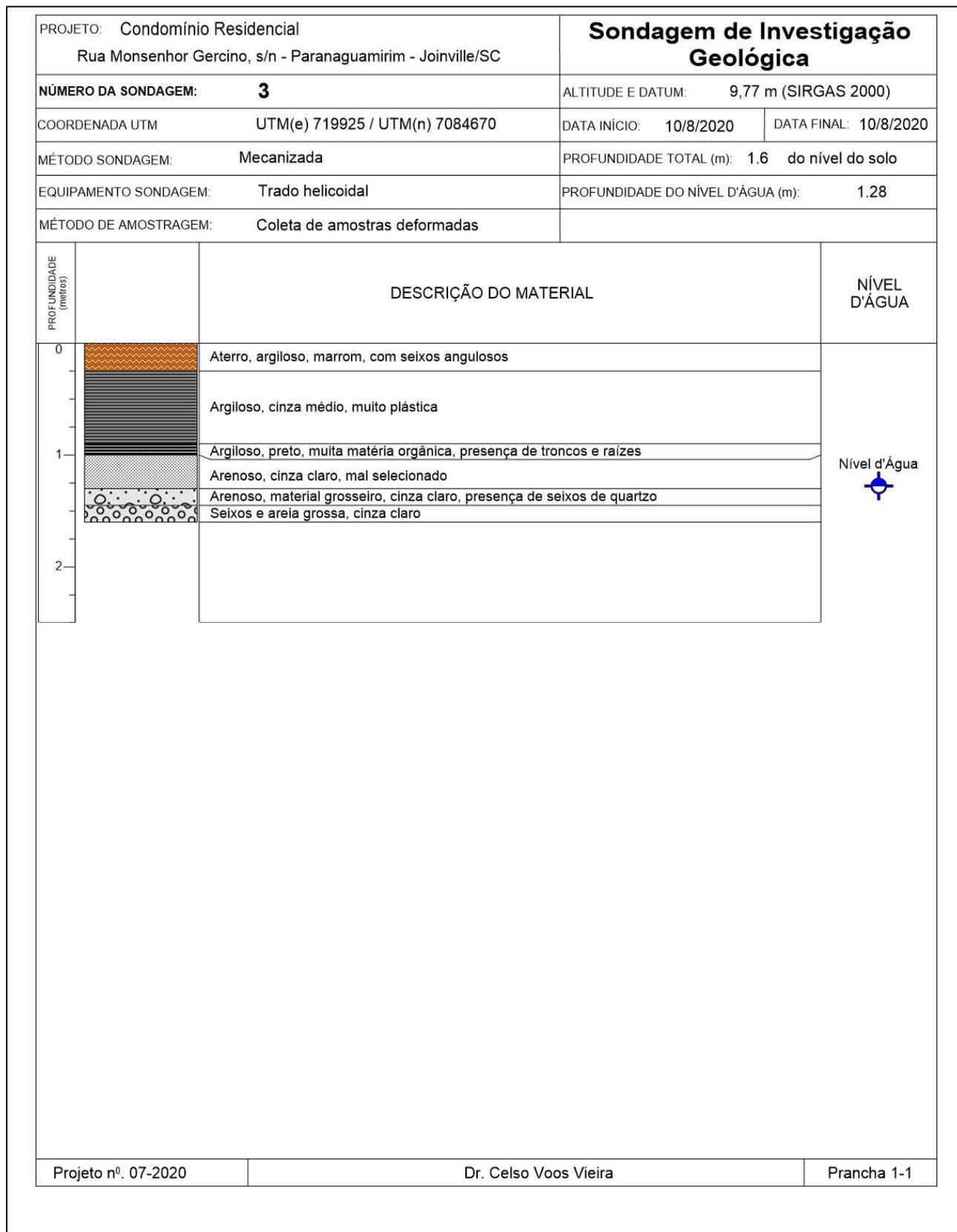



Figura 24. Sondagem de investigação geológica número 4.

PROJETO: Condomínio Residencial Rua Monsenhor Gercino, s/n - Paranaguamirim - Joinville/SC		Sondagem de Investigação Geológica	
NÚMERO DA SONDAAGEM: 4		ALTITUDE E DATUM: 10,25 m (SIRGAS 2000)	
COORDENADA UTM UTM(e) 719880 / UTM(n) 7084682		DATA INÍCIO: 10/8/2020	DATA FINAL: 10/8/2020
MÉTODO SONDAAGEM: Mecanizada		PROFUNDIDADE TOTAL (m): 2,04 do nível do solo	
EQUIPAMENTO SONDAAGEM: Trado helicoidal		PROFUNDIDADE DO NÍVEL D'ÁGUA (m): N/I	
MÉTODO DE AMOSTRAGEM: Coleta de amostras deformadas			
PROFUNDIDADE (metros)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL		NÍVEL D'ÁGUA
0		Matéria orgânica, raízes	
		Argilo-arenoso, cinza escuro, presença de grânulos	
		Argilo-arenoso, cinza claro, presença de grânulos	
1		Argiloso, cinza claro, com seixos de quartzo	
		Argiloso, branco, sem seixos, muito plástica	
2		Argiloso, marrom, mosqueado, estrutura visível da rocha	
Projeto nº. 07-2020		Dr. Celso Voos Vieira	Prancha 1-1



Figura 25. Sondagem de investigação geológica número 5.

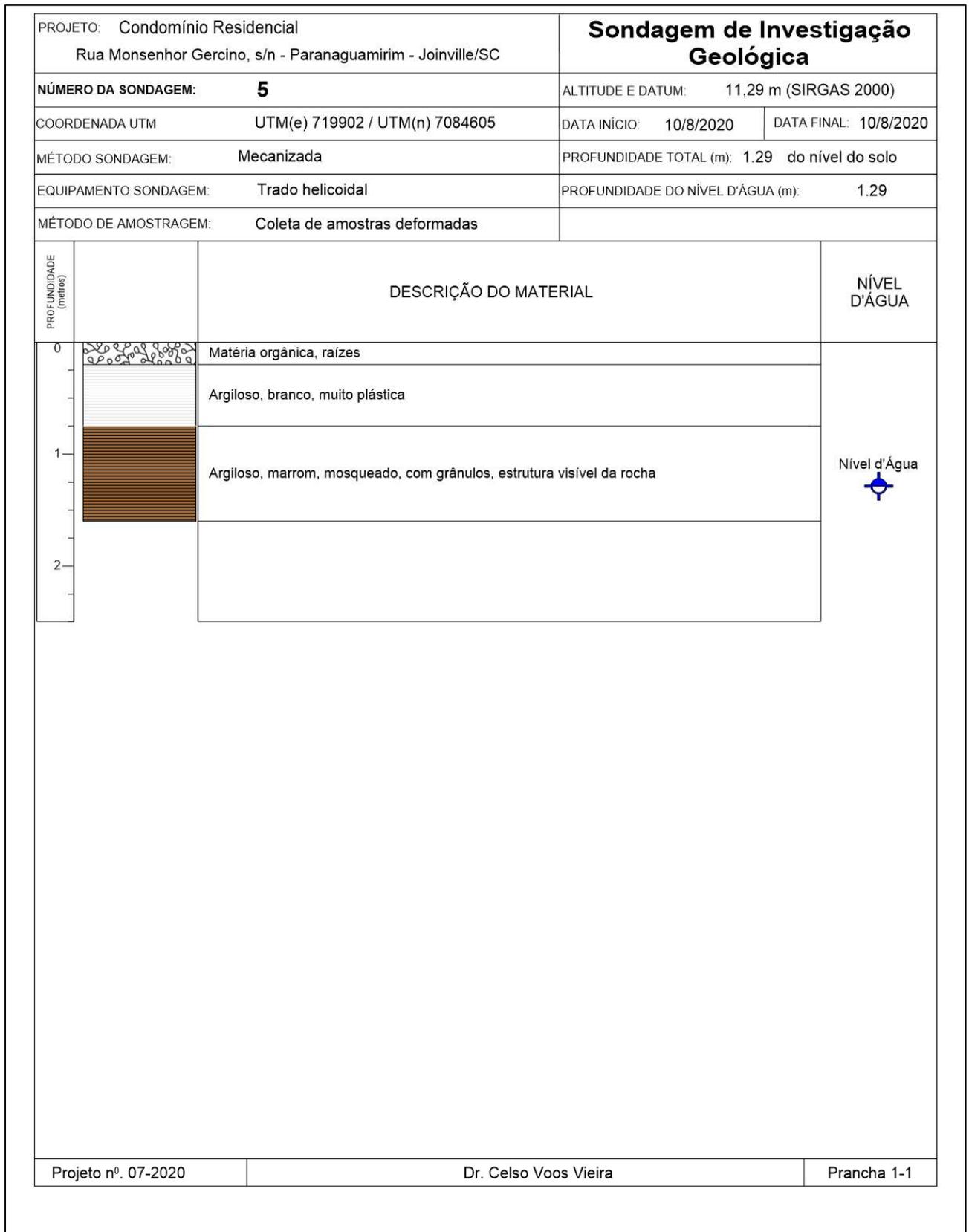
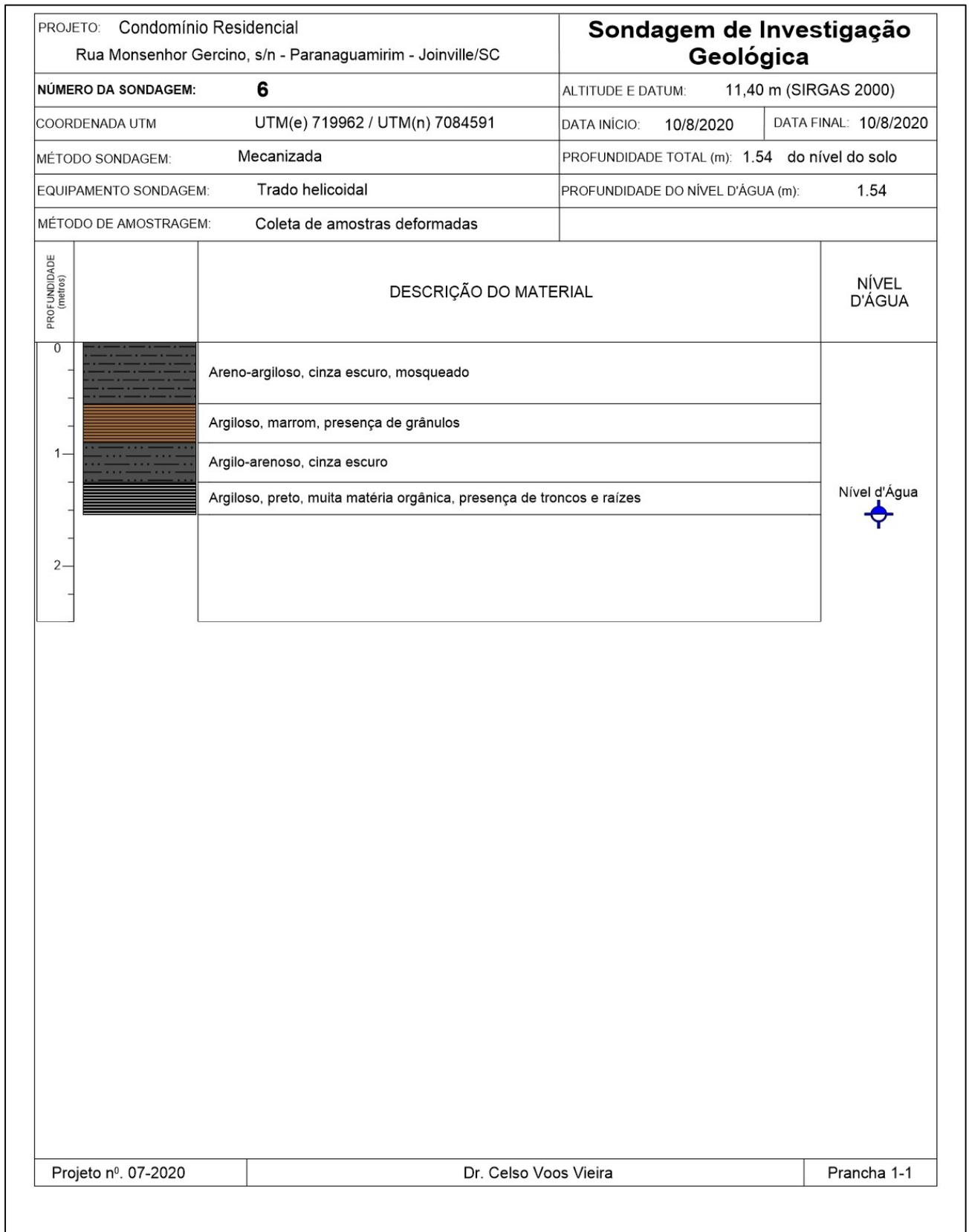



Figura 26. Sondagem de investigação geológica número 6.



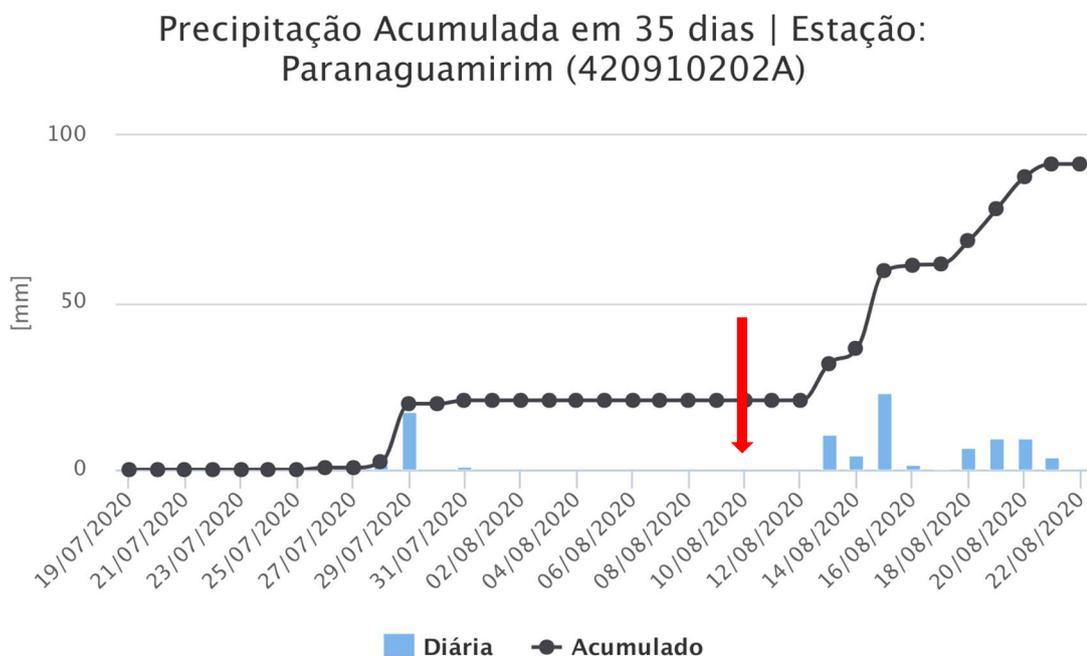

Os aquíferos freáticos estão em contato direto com a pressão do ar atmosférico. Por este motivo, ao longo da superfície freática, a pressão considerada é a atmosférica. A movimentação vertical desta superfície possui influência direta da pluviosidade, da condutividade hidráulica, do gradiente hidráulico e da cobertura vegetal. Desta forma, o lençol freático tende a acompanhar o modelado topográfico, oscilando ao longo do ano, conforme período de chuvas.

O aquífero fraturado tem sua zona de recarga principal nas áreas de morraria localizadas na AID. Por outro lado, o aquífero freático é alimentado diretamente por águas pluviais, devido a sua proximidade com a superfície.

Para atestar a presença do aquífero freático foram realizadas 06 (seis) sondagens a trado (ST), conforme já descrito acima. As sondagens 1, 2, 3, 5 e 6 foi possível identificar o nível do lençol freático, com profundidades variando de 0,80 m a 2,18 m, apresentando uma profundidade média de 1,41 m. Lembrando que nestas sondagens foram encontradas camadas pertencentes aos sedimentos coluvional e aluvial.

Ressalta-se que as sondagens foram executadas em 10/08/2020, sendo considerado como período seco, com registro de pluviosidade registrada no dia 29/07/2020 antes das sondagens investigativas, conforme o gráfico da Figura 27.

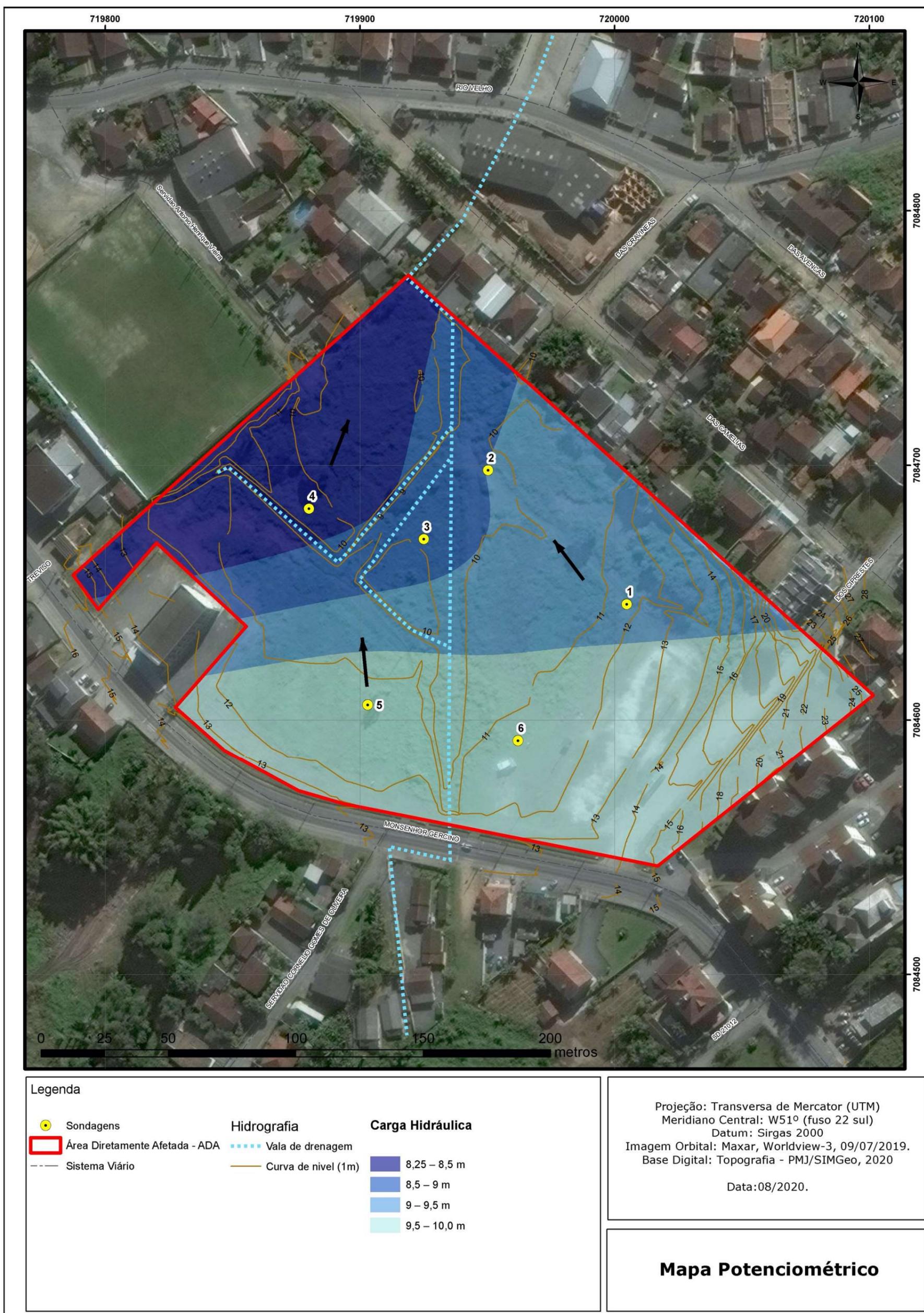
Figura 27. Gráfico mostrando a precipitação acumulada num período de 35 dias na região de estudo.



Fonte: CEMADEN | Elaboração: CEMADEN

Fonte: CEMADEN (2020). Disponível em:
> http://sjc.salvar.cemaden.gov.br/resources/graficos/interativo/grafico_CEMADEN.php?idpcd=6258&uf=SC. Acesso: 23/08/2020.

Figura 28. Mapa potenciométrico no interior da Área Diretamente Afetada do empreendimento.



Handwritten signatures and marks.

4.2.3 Geomorfologia

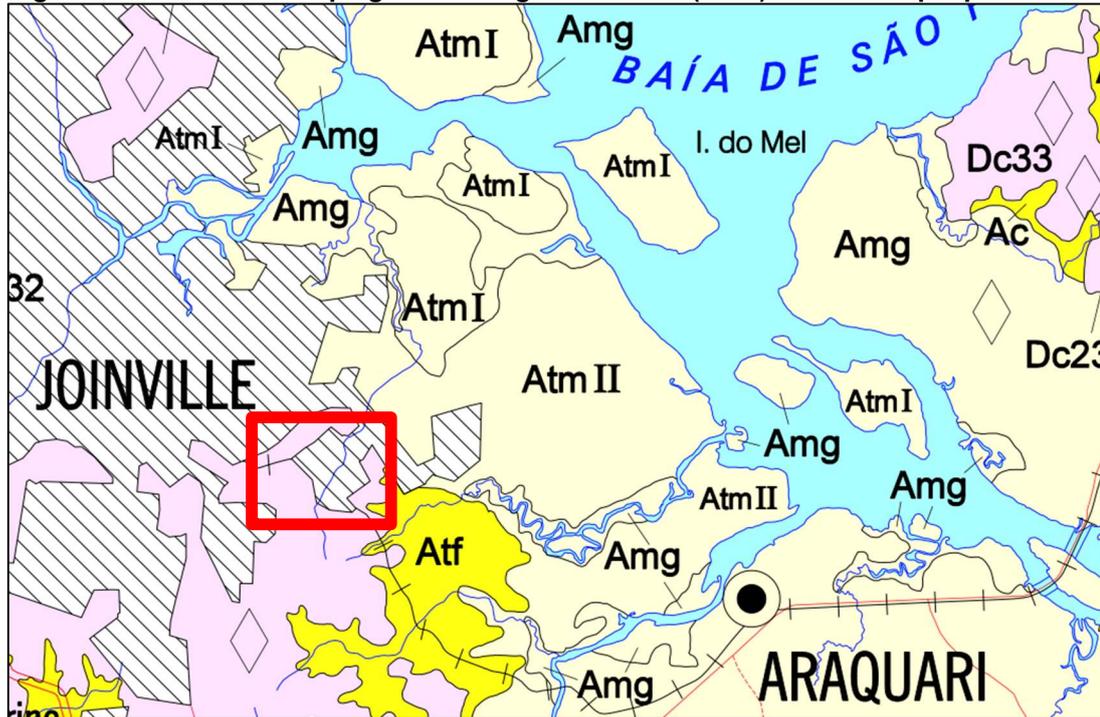
No tocante à geomorfologia, para a Folha Joinville que abrange o nordeste do Estado de Santa Catarina, em escala 1:250.000, o IBGE (2004) utilizando-se da metodologia empregada pelo Projeto RADAMBRASIL e pelo Manual Técnico de Geomorfologia do IBGE (2009), descrevem as seguintes Unidades Morfoestruturais e Unidades Geomorfológicas que compõem a macroestrutura do relevo da citada região, conforme descrito na Tabela 3 e ilustrado na Figura 29.

Tabela 3. Morfoestrutura e Unidade Geomorfológica da região nordeste de Santa Catarina.

Unidade Morfoestrutural	Unidade Geomorfológica
I - Depósitos Sedimentares Quaternários	Planícies Marinhas
	Planícies e Rampas Colúvio-Aluviais
II - Bacias e Coberturas Sedimentares	Patamares e Platôs do Alto Rio Itajaí
	Serranias do Alto e Médio Itajaí-Açú
III - Coberturas Molassoides e Vulcanitos Associados	Morros e Colinas do Médio e Baixo Itajaí-Açú
	Planalto de São Bento do Sul
IV - Rochas Granitoides	Serras do Leste Catarinense
	Serra do Mar
V - Rochas Metavulcano Sedimentares	Morrarias Costeiras
	Colinas Costeiras
VI - Embasamento em Estilos Complexos	Serras Cristalinas Litorâneas

Obs.: As linhas destacadas possuem ocorrência na AID.

Figura 29. Recorte do mapa geomorfológico do IBGE (2004) com destaque para a AID.



Fonte: IBGE (2004)

De acordo com a metodologia de mapeamento adotada, de sistematização de táxons do relevo, pode-se citar ainda o terceiro táxon (ou aproximação) de caracterização do relevo em detalhe, intitulado Modelado de Acumulação e Dissecação (Tabela 4).

Tabela 4. Tipologia de modelados de acumulação da região nordeste de Santa Catarina.

Modelado de Acumulação	Descrição
Terraço Marinho	Terraço Marinho - Acumulação marinha de forma plana, levemente inclinada para o mar, apresentando ruptura de declive em relação a planície marinha recente, entalhada em consequência de variação do nível marinho ou por processos erosivos ou ainda por movimentação tectônica. Foram identificados dois níveis de terraço; o nível I e o mais atual.
Planície Lacustre	Área plana resultante de processos de acumulação lacustre, podendo comportar diques marginais.
Terraço Lacustre	Acumulação lacustre de forma plana, levemente inclinada, apresentando ruptura de declive em relação a bacia do lago e as planícies Lacustres mais recentes situadas em nível inferior, entalhada devido às variações de nível da lâmina de água provocadas por mudanças de condições de escoamento ou perda por evaporação e consequente retomada de erosão.
Planície Fluvial	Área plana resultante de acumulação fluvial sujeita a inundações periódicas, correspondendo às várzeas atuais.
Terraço Fluvial	Acumulação fluvial de forma plana, levemente inclinada, apresentando ruptura de declive em relação ao leito do rio e as várzeas recentes situadas em nível inferior, entalhada devido às mudanças de condições de escoamento e consequente retomada de erosão.
Planície Flúvio-lacustre	Área plana resultante da combinação de processos de acumulação fluvial e lacustre, podendo comportar canais anastomosados ou diques marginais.

Modelado de Acumulação	Descrição
Terraço Flúvio-lacustre	Acumulação flúvio-lacustre de forma plana, levemente inclinada, apresentando ruptura de declive em relação a bacia do lago e as planícies flúvio-lacustres mais recentes situadas em nível inferior, entalhada devido às variações de nível da lâmina de água provocadas por mudanças de condições de escoamento ou perda por evaporação e consequente retomada de erosão.
Terraço Flúvio-marinho	Acumulação flúvio-marinha de forma plana, levemente inclinada, apresentando ruptura de declive em relação ao canal fluvial e a planície flúvio-marinha, entalhada em consequência de variação do nível marinho ou por processos erosivos ou ainda por movimentação tectônica.
Eólica Dissipada	Depósitos arenosos originados pela ação do vento e posteriormente dissipados pela ação dos processos morfogenéticos pluviais.
Eólica Estabilizada	Depósitos arenosos originados pela ação do vento, fitoestabilizados, configurando dunas e/ou planícies arenosas.
Coluvial ou Torrencial	Área plana ou a bacia da resultante da convergência de leques de espriamento ou da concentração de depósitos de enxurradas nas partes terminais de pedimentos (<i>bajadas</i>), podendo eventualmente apresentar solos solidizados (<i>playas</i>).
Rampas Colúvio-Eluviais	Superfície rampeada constituída basicamente por sedimentos areno-argilosos com grânulos e seixos de litologias predominantemente quartzíticas, depositados em fluxos de regime torrencial.
Torrencial Colinosa	Área de acumulação torrencial constituída por elevações convexas que conformam colinas modeladas em depósitos constituídos por material heterométrico de textura rudácea proveniente de fenômenos associados às flutuações glacio-eustáticas quaternárias.
Planície de Maré	Áreas planas levemente inclinadas em direção ao mar localizadas junto a foz dos rios; periodicamente inundadas pelo ingresso da água do mar em decorrência das marés. Solos predominantemente holomórficos, geralmente recobertos por uma vegetação típica dos manguezais.

Obs.: As linhas destacadas possuem ocorrência na AID.

A Tabela 5 indica os tipos de modelados associados às áreas de dissecação, resultam da combinação das variáveis densidade de drenagem e aprofundamento das incisões (desnível dos vales). A densidade é a relação entre o comprimento total dos canais e a área amostrada classificada em: muito grosseira (1), grosseira (2), média (3), fina (4) e muito fina (5). O aprofundamento das incisões é estabelecido pela média das frequências dos desníveis medidos em perfis transversais aos vales contidos na área amostrada, classificado em: muito fraco (1), fraco (2), médio (3), forte (4) e muito forte (5).

Tabela 5. Tipologia de modelados de dissecação e índices comumente empregados da região nordeste de Santa Catarina.

		Aprofundamento das incisões				
		Muito Fraco (1)	Fraco (2)	Médio (3)	Forte (4)	Muito Forte (5)
Densidade de Drenagem	Muito Grosseira (1)	11	12	13	14	15
	Grosseira (2)	21	22	23	24	25
	Média (3)	31	32	33	34	35
	Fina (4)	41	42	43	44	45
	Muito Fina (5)	51	52	53	54	55

Obs.: As linhas destacadas possuem ocorrência na AID.

As áreas de dissecação resultam de elevações (morros e colinas) que sofrem ação de processos erosivos, cujos índices encontram-se expressos na Tabela 5. Quanto à morfologia das formas de topo dos morros e colinas as mesmas podem ser classificadas ainda em:

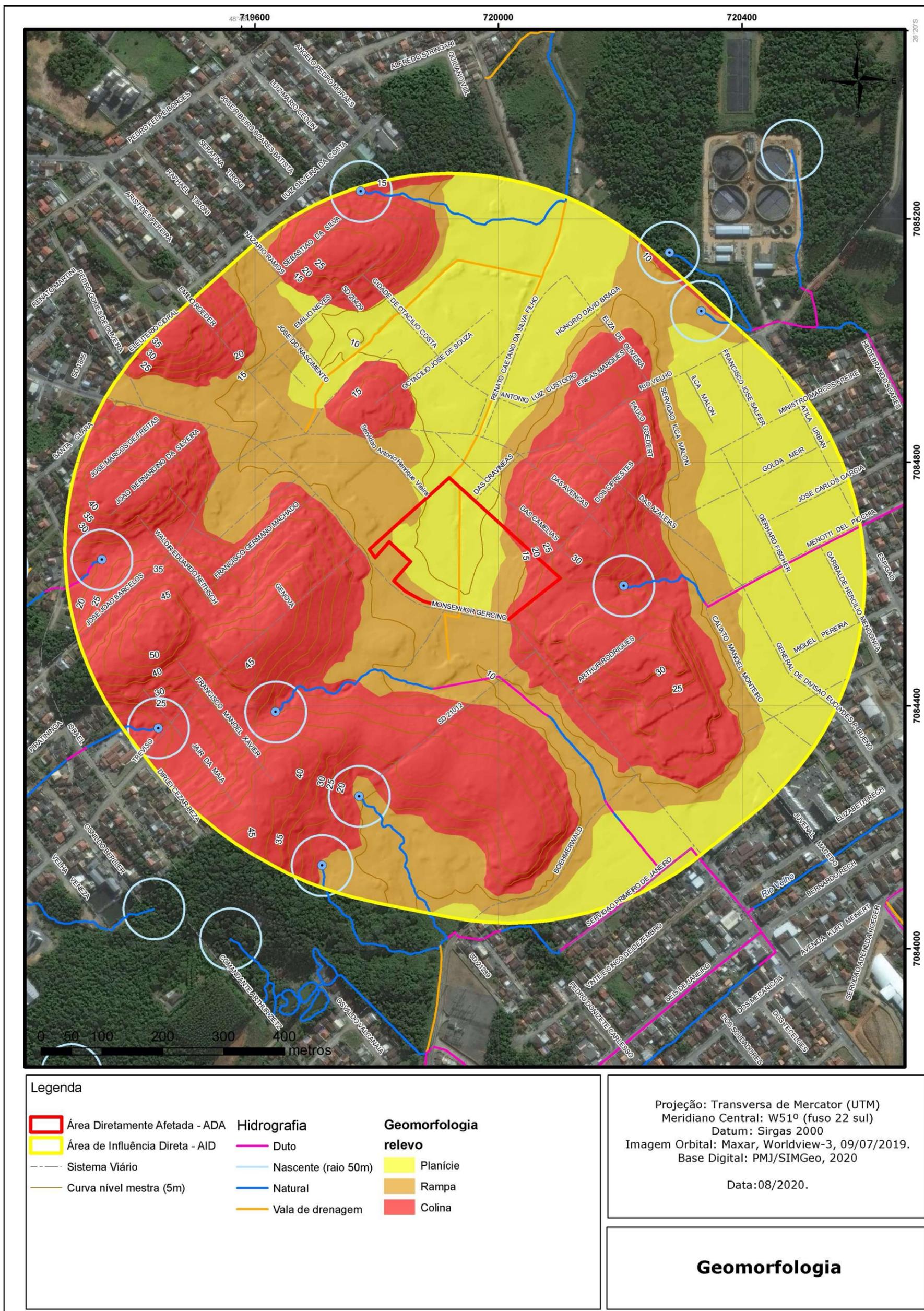
- **Côncavo**: Conjunto de formas de relevo de topos convexos, em geral esculpidas em rochas cristalinas e eventualmente também em sedimentos, as vezes denotando controle estrutural, entalhadas por sulcos e cabeceiras de drenagem de primeira ordem.
- **Plano ou tabular**: Conjunto de formas de relevo de topos tabulares, conformando feições de rampas suavemente inclinadas e lombas, esculpidas em coberturas sedimentares inconsolidadas, denotando eventual controle estrutural. Resultam da instauração de processos de dissecação, atuando sobre uma superfície aplanada.
- **Alongado**: Conjunto de formas de relevo de topos estreitos e alongados, esculpidos em rochas cristalinas, em geral denotando controle estrutural, definidas por vales encaixados. Os topos de aparência aguçados são resultantes da interceptação de vertentes de declividade acentuada, entalhadas por sulcos e ravinas profundas.

De acordo com a metodologia de mapeamento supracitada, largamente empregada no território brasileiro, foi possível distinguir e caracterizar três unidades geomorfológicas: colina, rampa e planície aluvial. As unidades geomorfológicas podem ser visualizadas na Figura 30.

1. **Colina**: Relevo constituído de colinas pouco dissecadas, com vertentes convexas ou convexo-côncavas e topos amplos, de morfologia alongada ou arredondada, com vertentes de gradiente suave e baixas amplitudes de relevo, com altura inferior a 100 m. Apresenta, em geral, baixa densidade de drenagem com ocorrência de cabeceiras de drenagem, com nascentes e canais de primeira ordem.
2. **Rampa**: Superfícies deposicionais suavemente inclinadas constituídas por depósitos de encosta, de matriz areno-argilosa a argilo-arenosa, rica em seixos angulosos de quartzo, muito mal selecionados, em interdigitação com depósitos planos das planícies aluviais. Ocorrem, de forma disseminada, nos sopés das colinas costeiras.
3. **Planície aluvial**: Superfícies sub-horizontais constituídas de depósitos arenosos ou arenoargilosos a argilosos, medianamente selecionados, situados nos fundos de vales. Apresentam gradientes extremamente suaves e convergentes em direção aos cursos d'água principais. Acabam por formar terrenos imperfeitamente drenados, com grande oscilação do lençol freático.



Figura 30. Mapeamento geomorfológico da área de influência do empreendimento.



Handwritten signatures and initials.

As figuras abaixo evidenciam o (mosaico de ortofotos sobreposto ao Modelo Digital do Terreno - MDT) as principais feições do relevo da AID sob vários pontos de vista. Nessas imagens é possível observar uma sucessão de colinas com vales encaixados que marcam o relevo da região.

Figura 31. Mosaico de ortofotos sobreposto ao MDT, visada Leste-Oeste.



Figura 32. Mosaico de ortofotos sobreposto ao MDT, visada oeste-leste.



Figura 33. Mosaico de ortofotos sobreposto ao MDT, visada norte-sul.



Figura 34. Mosaico de ortofotos sobreposto ao MDT, visada sul-norte.



Com relação a hipsometria na AID, a altitude máxima é de 60 m, mínima de 5 m, com média de 17 m. Observa-se na Figura 35 que a altitude predominante está situada na faixa de 5 a 20 m.

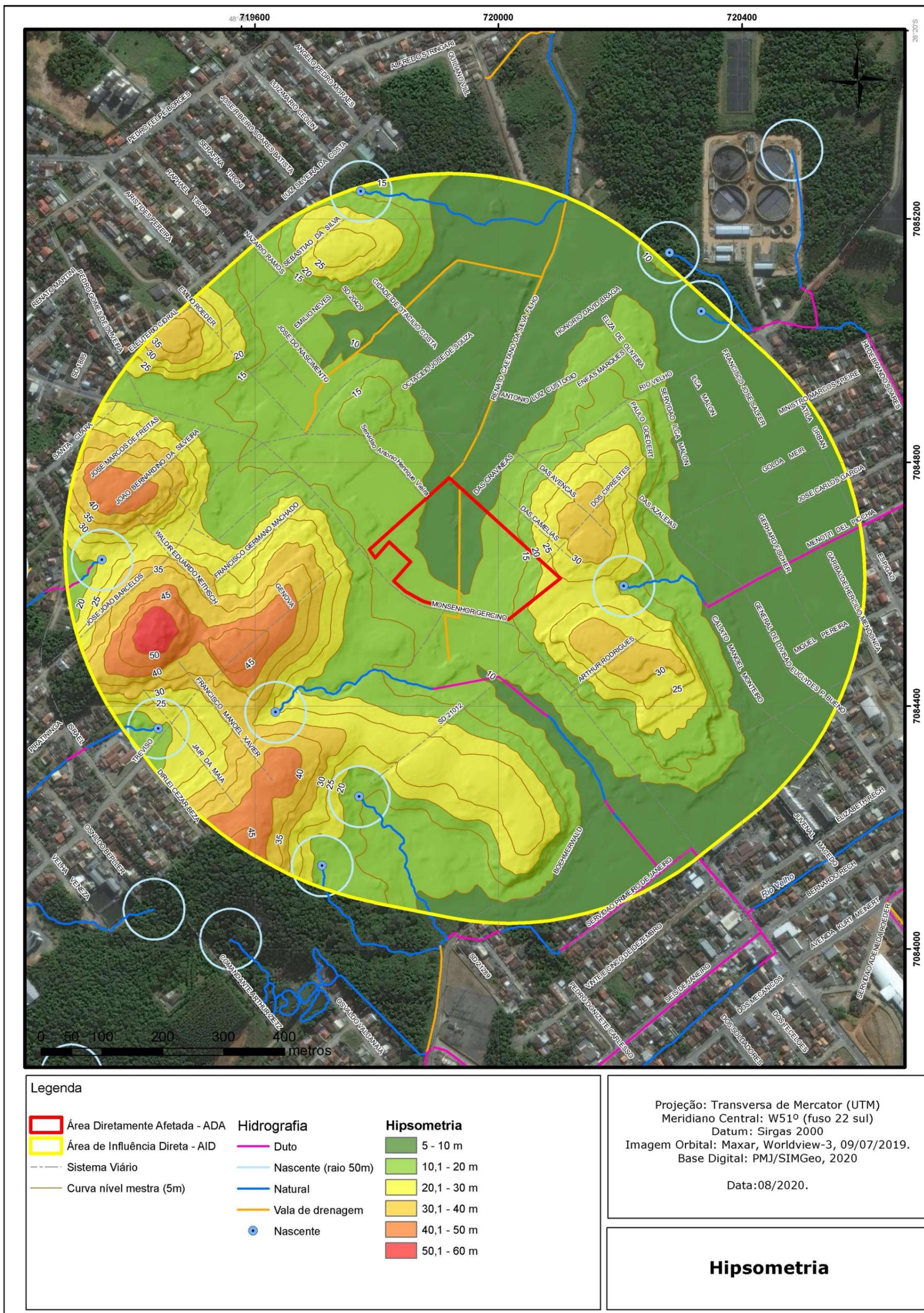
No imóvel em estudo (ADA), de acordo com o levantamento topográfico (Figura 36), a altitude máxima é de 26,22 m, mínima é de 6,75 m e média de $11,82 \pm 2,8$ m. A altitude máxima está associada às colinas costeiras, compostos por terrenos bem drenados. As áreas de menor altitude do imóvel estão associadas às planícies aluviais, constituídas por terrenos com o lençol freático muito próximo da superfície.

A análise da clinografia da AID (Figura 37) foi executada de acordo com a proposta de classificação do relevo em função da declividade da Embrapa (1979) cujos intervalos se seguem: 0 – 3% (relevo plano); 3 – 8% (relevo suave ondulado); 8 – 20% (relevo ondulado); 20 – 45% (fortemente ondulado); e > 45% (relevo montanhoso). De acordo com essa abordagem, verificou-se que as planícies aluviais compreendem os relevos planos e suavemente ondulados. As rampas compreendem os relevos suavemente ondulados e ondulados. As áreas de maior declividade com relevo fortemente ondulado, montanhoso e fortemente montanhoso situam-se nas colinas costeiras.

No imóvel (ADA), de acordo com o levantamento topográfico, predominam as declividades abaixo de 5°, caracterizadas pelo relevo plano e suavemente ondulado (Figura 38). Ao longo das valas de drenagens são observados maiores valores de declividade em função dos taludes dos canais, com até 1,5 m de altura. As áreas situadas no extremo oeste do imóvel possuem os maiores valores de declividade e altitude da ADA. Contudo, deve ser ressaltado que ocorreram inúmeras intervenções antrópicas no imóvel e áreas adjacentes e a declividade atual não condiz com o relevo natural.



Figura 35. Mapa hipsométrico da área de influência do empreendimento (AID).



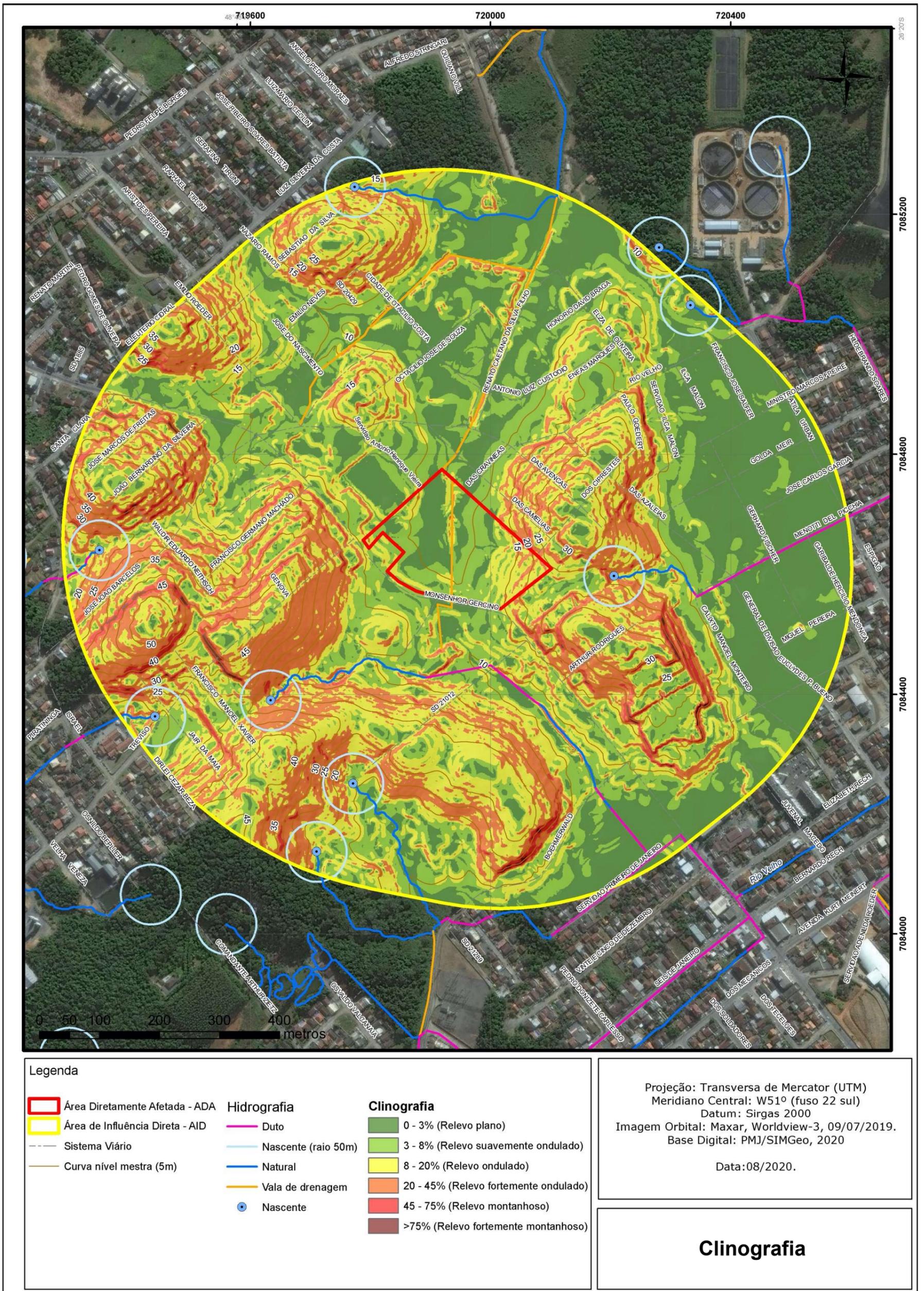
Handwritten signatures and initials.

Figura 36. Mapa hipsométrico nos limites do imóvel (ADA).



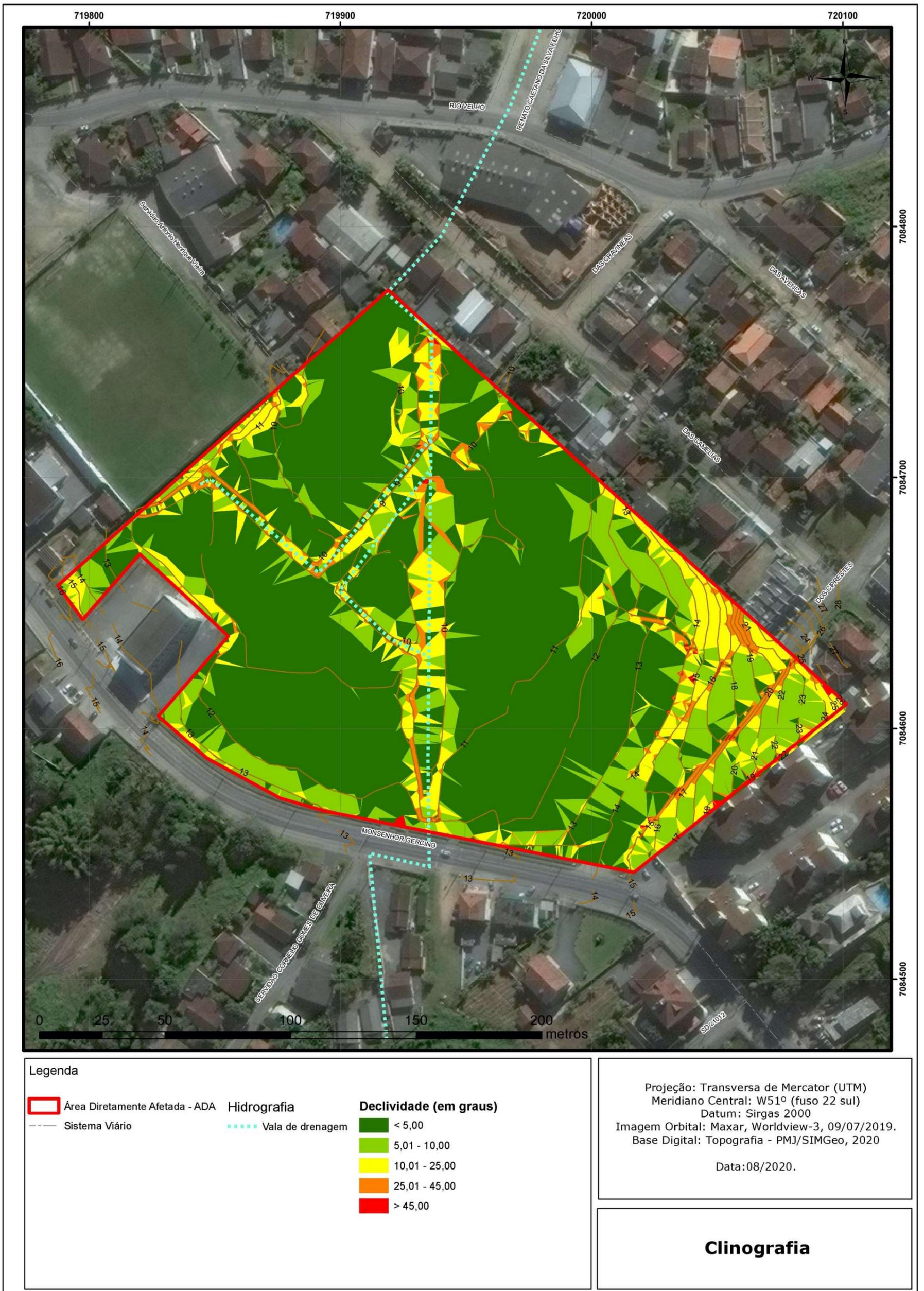
Handwritten signatures and initials.

Figura 37. Mapa clinográfico da área de influência do empreendimento (AID).



Handwritten signatures and initials.

Figura 38. Mapa clinográfico nos limites do imóvel (ADA).



Handwritten signatures and initials.

4.2.4 Pedologia

Dentre as diversas definições de solo, a que melhor se adapta ao levantamento pedológico é a do Soil Taxonomy (1975) e do Soil Survey Manual (1984) citados no manual técnico de pedologia produzido pelo IBGE (2007):

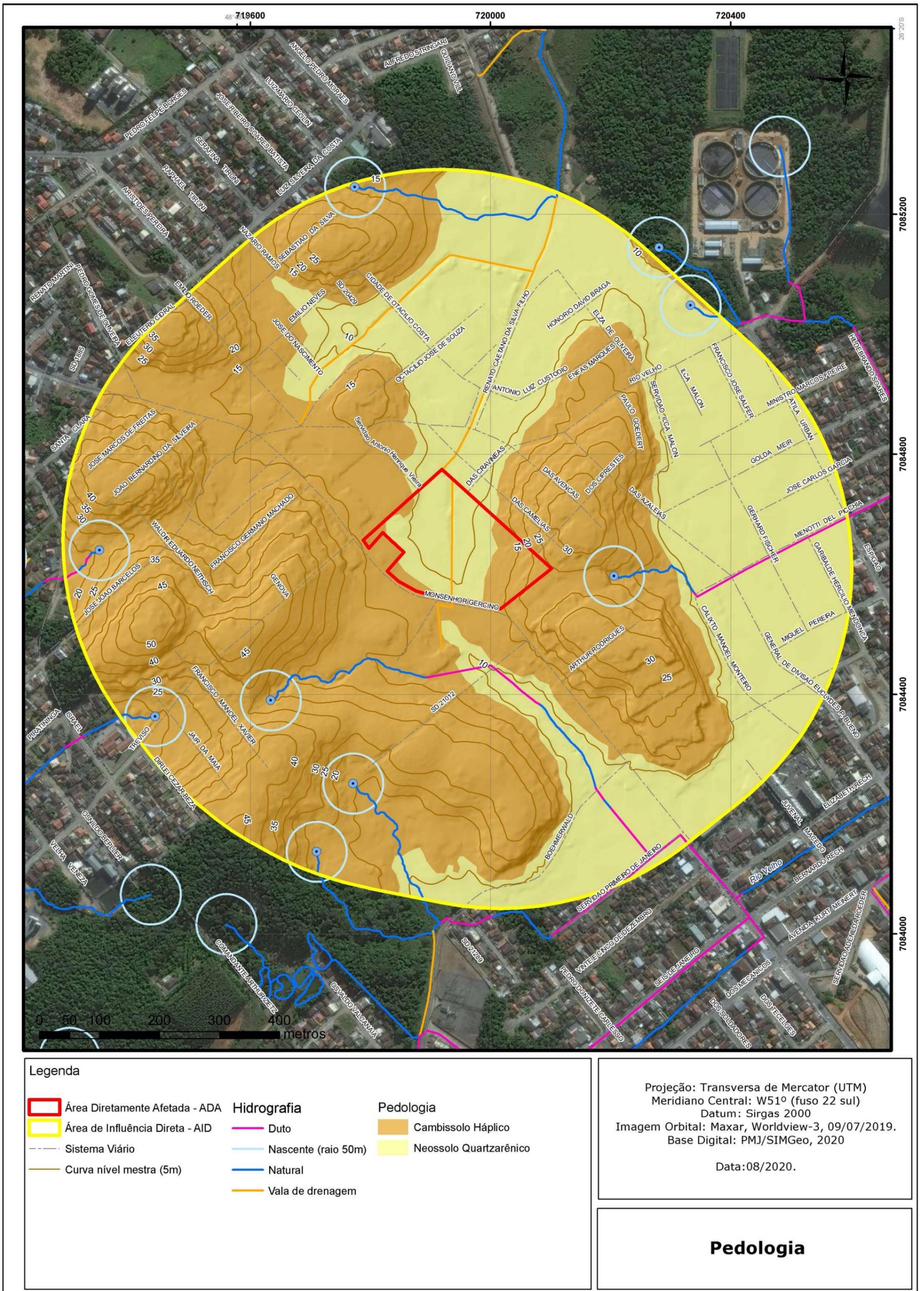
“Solo é a coletividade de indivíduos naturais, na superfície da terra, eventualmente modificado ou mesmo construído pelo homem, contendo matéria orgânica viva e servindo ou sendo capaz de servir à sustentação de plantas ao ar livre. Em sua parte superior, limita-se com o ar atmosférico ou águas rasas. Lateralmente, limita-se gradualmente com rocha consolidada ou parcialmente desintegrada, água profunda ou gelo. O limite inferior é talvez o mais difícil de definir. Mas, o que é reconhecido como solo deve excluir o material que mostre pouco efeito das interações de clima, organismos, material originário e relevo, através do tempo”.

Ao longo da área de influência do empreendimento foi possível distinguir duas classes de solo em função dos aspectos geológicos e geomorfológicos sendo eles: Cambissolo Háptico e Neossolo Quartzarênico. As classes de solo podem ser visualizadas na Figura 39 (UBERTI, 2011).

1. Cambissolo Háptico: A ordem dos Cambissolos abrange solos minerais com características bastante variáveis, mas que sempre apresentam textura média ou mais fina e ausência de grande desenvolvimento pedogenético. São solos com pequena profundidade, elevado teor de minerais primários (minerais herdados da rocha), presença significativa de fragmentos de rocha na massa do solo e outros indícios do intemperismo incipiente do solo. Na AID os solos são minerais, não hidromórficos, bem drenados, não pedregosos e não rochosos, pouco profundos a profundos e apresentam sequência completa de horizontes, A/Bi/C. Ocorrem predominantemente em relevo ondulado, com declividades que variam de 8 a 20%. O horizonte A é do tipo moderado e com transição plana e gradual para o horizonte subjacente.

2. Neossolo Quartzarênico hidromórfico: Neossolos são solos com pequeno desenvolvimento pedogenético, caracterizado por predomínio de areias quartzosas. Todas estas características indicam pequeno desenvolvimento do solo *in situ*. Na AID os solos são concentrados nas planícies arenosas, com fortíssima influência do lençol freático o qual, estando próximo à superfície, determina condições de má drenagem. Este excesso de água diminuiu a taxa de mineralização da matéria orgânica, aumentando os teores, razão do escurecimento do horizonte superficial A. Morfologicamente, os perfis de solo têm sequência incompleta de horizontes, A/C, na qual o horizonte A é do tipo proeminente, definido pela acentuada espessura (35 cm) e cor escurecida pela matéria orgânica. A transição para o horizonte C é gradual, enquanto a cor dominante é bruno acinzentado.

Figura 39. Mapeamento pedológico da área de influência do empreendimento.



Handwritten signatures and initials.

4.2.5 Processos de Dinâmica Superficial

Com base no mapeamento e estudo intitulado "Cartas de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações, 1:25.000 - Nota Técnica Explicativa" elaborado pelo Serviço Geológico do Brasil – CPRM (2015)², foi possível identificar os processos de dinâmica superficial na área de influência do empreendimento. Os mapas de susceptibilidade de movimentos de massa e inundação podem ser visualizados na Figura 40.

Conforme visualizado na citada figura, o imóvel possui uma possibilidade muito baixa de se verificar movimentos de massa, tendo em vista principalmente a compartimentação geológica e geomorfológica, associadas às baixas declividades das colinas.

Com relação à susceptibilidade de inundação é possível verificar que as áreas de menor altitude do imóvel, associadas às planícies aluviais e neossolos quartzarênicos, remetem a ambientes geológico-geomorfológicos associados ao lençol freático raso, porém com baixa tendência de inundação. Justamente nessas áreas foram executadas intervenções na drenagem no sentido de conter esses processos, com a abertura da vala de drenagem que atravessa o imóvel.

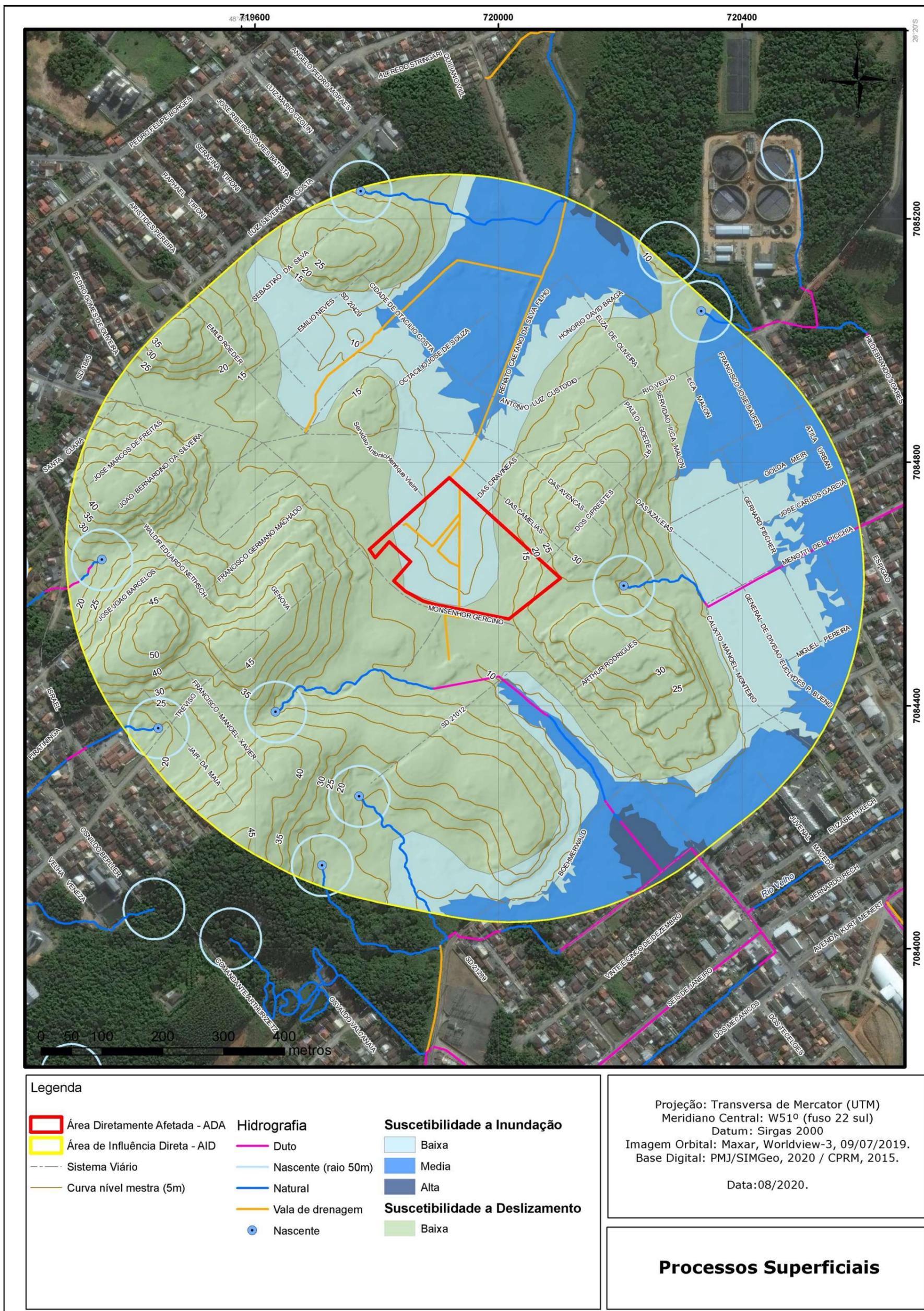
Adicionalmente, torna-se importante destacar que, conforme informações disponibilizadas pelo SIMGeo³ a área prevista para o empreendimento não possui registros de inundação.

² **CRPM (2013) - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL.** Setorização de Riscos Geológicos. Disponível em :> <http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/15138> <. Acesso: 19/08/2020.

³ Disponível em:><https://simgeo.joinville.sc.gov.br/><. Acesso: 19/08/20.



Figura 40. Mapa de susceptibilidade à movimentos de massa e inundação da área influência do empreendimento (AID).



[Handwritten signatures]

4.3 ANÁLISE INTEGRADA DO MEIO FÍSICO

Com base nas informações integrantes ao Estudo do Meio Físico é possível afirmar que o local é geologicamente apto a instalação de Condomínio Multifamiliar, desde que medidas de controle e mitigação dos impactos e obras de engenharia, sejam devidamente aplicadas e monitoradas por profissionais habilitados, durante as fases de instalação e operação do empreendimento.

Conforme apontado no estudo, apesar da susceptibilidade de inundação em parte da ADA sobreposta ao depósito aluvial nas proximidades das valas de drenagem existentes, não há registros de inundação na área prevista para o empreendimento junto aos órgãos oficiais. Contudo, no âmbito do projeto de terraplanagem (fase de LAI), obras de engenharia serão executadas (por exemplo, altura da camada de aterro), impedindo que a área seja inundada no futuro. Aliado a isso, medidas de controle e mitigação, durante as obras, principalmente àquelas relacionada ao aterro, deverão ser aplicadas, uma vez que as mesmas poderão trazer outros impactos no entorno da ADA. Recomenda-se ainda que o aterro, no local, tenha as medidas de altura adequadas para a implantação do empreendimento, seguindo as normas técnicas, considerando as características do meio físico aqui descrito.

Quanto às declividades, o estudo mostrou que em grande parte da ADA as mesmas estão na faixa de 0° a 5,0°, consideradas apropriadas para o empreendimento proposto. No entanto, deve-se ter atenção durante a implantação do empreendimento, visto que modificações advindas das obras de terraplanagem, em determinadas porções do terreno, poderão gerar declividades mais acentuadas, principalmente nos limites da ADA.

As atividades relacionadas à instalação do empreendimento poderão gerar processos erosivos, devido à retirada da vegetação herbácea de determinadas porções. Portanto, na fase de implantação é pertinente atentar-se aos controles desses impactos, implantando medidas para conter o carreamento de sedimentos. Uma medida que pode ser aplicada é a instalação de bacias de decantação de sedimentos com dimensões adequadas, instalados à jusante das obras.

Quanto à vulnerabilidade ou possibilidade de contaminação das águas subterrâneas, cabe destacar que o estudo demonstrou a presença de um aquífero freático pouco profundo em trechos no interior do empreendimento. Tal característica traz à tona uma alta probabilidade de contaminação do lençol freático, se todas as medidas preventivas não forem tomadas no local. Assim, como já prevê o projeto sanitário do empreendimento, será instalada uma Estação de Tratamento de Esgoto – ETE, sistema que ajudará a evitar a contaminação dos aquíferos locais.



Adicionalmente, corroborando com as bases oficiais, não foram identificadas APP ligados ao meio físico conforme prevê a legislação ambiental federal (Lei nº 12.651/2012, Art. 4º), contudo, deverá ser avaliado no âmbito do Projeto de Drenagem eventuais faixas de drenagens, conforme prevê a Lei Municipal nº 29/1996.

Finalmente, ressalta-se que qualquer intervenção antrópica modificará as condições naturais do terreno indicadas neste laudo. Assim o monitoramento das atividades, como por exemplo, terraplenagem, drenagem pluvial e sistema hidrossanitário, deverão ser acompanhados por profissionais habilitados, a fim de identificar e corrigir eventuais instabilizações, contaminações, erosões, alagamentos e/ou assoreamentos na área.

5 IDENTIFICAÇÃO DOS RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

Joinville, 23 de agosto de 2020.


CELSO VOOS VIEIRA --GEÓLOGO, Dr.

- CPF: 005.757.819-20
- CREA/SC: 075171-7
- Endereço: Rua Mondai, nº 539, bairro Saguacu, Joinville – SC. Cep: 89.221-370
- Telefone: (47) 98423-0441
- E-mail: celso_geo@yahoo.com.br


MARCELO ROVEDA – ENGENHEIRO FLORESTAL, Dr.

- CPF: 019.775.460-05
- CREA/SC: 122020-0
- Endereço: Rua Antônio Zimmermann, nº 435, apto 01, Bairro Itacolomi, Balneário Piçarras. CEP: 88.380-000
- Telefone: (47) 991027192
- E-mail: marcelo_roveda@hotmail.com



6 BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- ANGULO, R. J. Mapa do Cenozóico do litoral do estado do Paraná. **Boletim Paranaense de Geociências**, v. 55, p. 25-42, 2004.
- CPRM – Serviço Geológico do Brasil. 2013. **Mapa Hidrogeológico do Estado de Santa Catarina**: 1: 500.000. Autor: José Luiz Flores Machado. Convênio: CPRM Nº 020/2008 – DRH/SDS/SC Nº 10.902/2088-9. Porto Alegre: CPRM, 2013. 1 CDROM. Cartas Hidrogeológicas Estaduais.
- CPRM. **Cartas de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações**, 1:25.000 - Nota Técnica Explicativa”. CPRM, 2015.
- DIEHL, F. L. & HORN FILHO, N. O. Compartimentação geológica geomorfológica da zona litorânea e planície costeira do Estado de Santa Catarina. **Notas Técnicas**, v. 9, p. 39-50, 1996.
- GERCO – Gerenciamento Costeiro do Estado de Santa Catarina. **Implantação do plano estadual de gerenciamento costeiro**. Secretaria de Planejamento, 2010.
- GONÇALVES, M. L. & KAUL, P. F. T. **Evolução geológica**. In: FATMA. Atlas Ambiental da Região de Joinville: Complexo Hídrico da baía da Babitonga: Florianópolis: FATMA/GTZ, 2002. p. 5-8.
- HORN FILHO, N. O. & DIEHL, F. L. Geologia da planície costeira de Santa Catarina. **Alcance**, v. 1, n. 1, p. 95-102, 1994.
- HORN FILHO, N. O. & DIEHL, F. L. Geologia da planície costeira de Santa Catarina, Brasil. In: CONGRESSO DO QUATERNÁRIO DE PAÍSES DE LÍNGUAS IBÉRICAS, 1, 2001, Lisboa. **Anais...** Lisboa: GTPEQ, AEQUA, SGP, 2001, p. 203-206.
- HORN FILHO, N. O. Setorização da Província Costeira de Santa Catarina em base aos aspectos geológicos, geomorfológicos e geográficos. **Geosul**, v. 18, n. 35, p. 71-98, 2003.
- IBGE. **Mapeamento geológico da folha Joinville**. Escala 1:250.000. Diretoria de Geociências.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual técnico de geomorfologia**. 2 ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2009. 182p.
- OLIVEIRA et. al. **Bacias hidrográficas da região de Joinville**: Gestão e dados. Joinville: Editora da Univille, 2017. 94p.
- SDS. **Sistema de Informações Geográficas de Santa Catarina**. Disponível em: <<http://sigsc.sds.sc.gov.br/download/index.jsp>>. Acesso: 17/08/20
- SUGUIO, K. **Dicionário de geologia marinha: com termos correspondentes em inglês, francês e espanhol**. São Paulo: T.A. Queiroz, 1992. 171p. vol.15.
- VIEIRA, C. V. **Geologia costeira e evolução paleogeográfica do setor oriental da folha Garuva, nordeste de Santa Catarina, Brasil**. 2008. 171 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis/SC.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. *Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos*. In: REUNIÃO TÉCNICA DE LEVANTAMENTO DE SOLOS, 10, 1979, Rio de Janeiro. Súmula...Rio de Janeiro, 1979. 83p.
- UBERTI, A. A. A. Boletim Técnico do Levantamento da Cobertura Pedológica e da Aptidão Agrícola das Terras das Bacias Hidrográficas Independentes da Vertente Sul. Joinville: PMJ, 2011.

7 ANEXOS

ANEXO 1. Certidão de Verificação do Meio Físico nº 1398/2020/SAMA/UAP.

Secretaria de
Agricultura e
Meio Ambiente



Prefeitura de
Joinville

N.º 1398 / 2020 / SAMA / UAP

CERTIDÃO

Atendendo ao requerido por **HACASA ADMINISTRAÇÃO E EMREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS S/A**, através do Protocolo nº 8750/2020 de 20/02/2020, informamos para os devidos fins que o imóvel de sua propriedade, matriculado sob nº 41.257, Ficha 01, do Livro nº 2/RG, no Cartório do Registro de Imóveis da 3ª Circunscrição desta Comarca, localizado no macrozoneamento AUAS / Setor SA-03 - faixa viária- bairro **PARANAGUAMIRIM**, são permitidos os usos conforme o Anexo VI da Lei Complementar nº 470/2017.

Deverão ser **acatadas as disposições constantes na Verificação do Meio Físico (VMF) n.º 286/2020/SAMA**, com cópia em anexo.

Para **viabilidade e implantação de Condomínio ou Loteamento** deverá ser solicitado requerimento específico.

Informamos ainda que o referido imóvel se encontra localizado a jusante do local de captação de água pela Companhia Águas de Joinville para abastecimento ao público.

Do que para o bem da verdade e para que produza seus devidos e legais efeitos, assinamos a presente certidão, **com validade de 180 dias a contar desta data.**

Joinville, 06 de agosto de 2020.

u17829/Edson

Eng. Adriano Henrique Schwoelk
CREA-SC 08.9997-0 Matr. 38852
Coordenador I - SAMA

Rua Doutor João Colin, 2719 – Santo Antônio- 89221-703 – Joinville/SC
Fone (47) 3433-4036 – www.joinville.sc.gov.br

Página 1 de 1
Impresso no ambiente corporativo da Prefeitura de Joinville por u17829 em 06/08/2020 07:19:01



Secretaria de
Agricultura e
Meio Ambiente



VMF N°: 286/2020/SAMA

Este documento tem o objetivo informar ao contribuinte os dados que a Secretaria do Meio Ambiente dispõe para uma análise ambiental prévia (disponíveis em <http://simgeo.joinville.sc.gov.br/>).

Devido à limitação de escala os dados podem não representar a totalidade dos elementos existentes no terreno. Deste modo, esta VMF não tem validade legal.

A responsabilidade legal pelo levantamento e mapeamento dos cursos d'água, valas ou tubulações de drenagem pluvial existentes no imóvel ou próximo a ele, bem como de outras restrições, são do autor do projeto. Devendo ser indicando em planta e/ou laudo executado por profissional habilitado, com apresentação de ART compatível com o trabalho realizado.

Este documento não dispensa o cumprimento da legislação, nem autoriza quaisquer intervenções sem as devidas licenças e alvarás.

Inscrição Imobiliária: 13-11-23-29-3071
Interessado: Hacasa Adm e Emp Imobiliários
Protocolo: 8750/2020

Unidade de Conservação: Não

HIDROGRAFIA

