SUPREMO
SECIL CIMENTOS

LAUDO DE CARACTERIZAÇÃO HIDROGEOAMBIENTAL



MARGEM COMPANHIA DE MINERAÇÃO

CNPJ: 06.635.659/0002-81

Área de Supressão Vegetal – Avanço de Lavra

LP-A - Avanço de Lavra (Mineração) – nº 18.735.226-6

LCB consultoria e projetos

ADRIANÓPOLIS - PR
JULHO/2025

GRAF&GOMES
GEOLOGIA E MEIO AMBIENTE

SUMÁRIO

1. INFORMAÇÕES GERAIS 4
1.1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR 4
1.2 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 4
1.3 IDENTIFICAÇÃO DOS PROFISSSIONAIS RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO LAUDO 4
2. INTRODUÇÃO 5
3. CONTEXTUALIZAÇÃO PROCESSUAL 5
4. HISTÓRICO DOS ESTUDOS AMBIENTAIS 6
5. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL 8
5.1 ANÁLISE TÉCNICA E JURÍDICA DA LEGISLAÇÃO CONSULTADA 9
6. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 11
6.1 LOCALIZAÇÃO E ACESSO 11
6.2 GEOMORFOLOGIA REGIONAL E LOCAL 11
6.3 PEDOLOGIA REGIONAL E LOCAL 13
6.4 CLIMA 16
6.5 GEOLOGIA REGIONAL 18
6.5.1 Grupo Votuverava 18
6.5.2 Grupo Setuva – Formação Água Clara 19
6.6 GEOLOGIA LOCAL 19
6.7 RECURSOS HÍDRICOS 21
6.7.1 Hidrografia Regional 21
6.7.2 Hidrogeologia 23
7. LEVANTAMENTO DE CAMPO 23
7.1 CAMINHAMENTO DE CAMPO 23
7.2 SONDAGENS 32
7. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS 34
8. CONCLUSÕES 35
9. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS 37
9.1 OBJETIVOS 37
9.2 CONTEXTUALIZAÇÃO 37
9.3 METODOLOGIA E AÇÕES GERAIS 37
9.4 DESCRIÇÃO DA EQUIPE DE EXECUÇÃO E MATERIAL/EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS 38
9.5 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO 38
10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 39

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa de Trabalhos Realizados e Elementos de Geomorfologia....7
Figura 2: Mapa de Áreas de Preservação Permanente....9
Figura 3: Mapa de localização da área de estudo....13
Figura 4: Mapa da compartimentação geomorfológica da área de estudo....14
Figura 5: Modelo Digital de Terreno (MDT) do imóvel....15
Figura 6: Pedologia regional da área do empreendimento....17
Figura 7: Subdivisão Climática segundo Köppen....20
Figura 8: Precipitação Acumulada – julho/2025....21
Figura 9: Precipitação Acumulada Mensal – 2025....22
Figura 10: Precipitação Acumulada Mensal Histórica (1972 a 1997) 22
Figura 11: Mapa geológico local....26
Figura 12: Bacia Hidrográfica do Rio Ribeira....27
Figura 13: Mapa de recursos hídricos regional e local....28
Figura 14: Caminhamento em campo, registros fotográficos, unidades hídricas identificadas e sondagens executadas....30
Figura 15: Quadro de registro fotográficos de execução das sondagens....40
Figura 16: Mapa de Hidrografia Constatada....43

LISTA DE FOTOS

Foto 1: Vale em “v” encaixado....16
Foto 2: Vale em “v” encaixado....16
Foto 3: Tipologia de solo superficial da área de estudo (contato solo-rocha)....18
Foto 4: Tipologia de solo superficial da área de estudo....19
Foto 5: Rochas carbonáticas (mármore) do Grupo Votuverava....24
Foto 6: Rochas carbonáticas (mármore) do Grupo Votuverava....25
Foto 7: Leito de drenagem efêmera. Coordenadas: Latitude: 7.270.434 / Longitude: 701.263....31
Foto 8: Leito de drenagem efêmera. Coordenadas: Latitude: 7.270.472 / Longitude: 701.287....32
Foto 9: Leito de drenagem efêmera. Coordenadas: Latitude: 7.270.508 / Longitude: 701.284....32
Foto 10: Leito de drenagem efêmera. Coordenadas: Latitude: 7.270.544 / Longitude: 701.274....33
Foto 11: Leito de drenagem efêmera. Coordenadas: Latitude: 7.270.650/ Longitude: 701.268....33
Foto 12: Leito de drenagem efêmera. Coordenadas: Latitude: 7.270.707/ Longitude: 701.263....34
Foto 13: Leito de drenagem efêmera. Coordenadas: Latitude: 7.270.751/ Longitude: 701.269....34
Foto 14: Leito de drenagem efêmera. Coordenadas: Latitude: 7.270.796/ Longitude: 701.259....35
Foto 15: Prolongamento à jusante da drenagem efêmera. Coordenadas: Latitude: 7.271.245 / Longitude: 701.228....35
Foto 16: Prolongamento à jusante da drenagem efêmera. Coordenadas: Latitude: 7.271.245 / Longitude: 701.228....36
Foto 17: Prolongamento à jusante da drenagem efêmera. Coordenadas: Latitude: 7.271.245 / Longitude: 701.228....36
Foto 18: Nascente em contato solo-rocha. Coordenadas: Latitude: 7.270.812/ Longitude: 701.251....37
Foto 19: Curso hídrico sobre solo argiloso. Coordenadas: Latitude: 7.270.831 / Longitude: 701.253....37
Foto 20: Sumidouro. Coordenadas: Latitude: 7.270.850 / Longitude: 701.260....38

1. INFORMAÇÕES GERAIS

1.1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

Razão Social:	**MARGEM COMPANHIA DE MINERAÇÃO**		
Inscrição Estadual:	90615597-41	CNPJ:	06.635.659/0002-81
Nº do CTF (IBAMA):	5996528		
Endereço:	Av. Marechal Mascarenhas de Morais, s/n, Rodovia BR – 476, km 01		
CEP:	83.490-000	Município/UF:	Adrianópolis/PR
Representante Legal:	Fabio Krzyzanowski	CPF:	872.214.389-00
Telefone:	(41) 9 9971-1682	E-mail: fabio.k@supremocimento.com.br	
Contato:	Douglas Augusto de Souza		
Telefone:	(41) 3177-2016	E-mail:	douglas.souza@supremocimento.com.br

1.2 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Empreendedor: MARGEM COMPANHIA DE MINERAÇÃO	CNPJ: 06.635.659/0002-81
Atividade: **Extração de calcário e dolomita e beneficiamento associado**	
Endereço: Av. Marechal Mascarenhas de Moraes, s/n, km 01– Centro. CEP: 83.490-000. Adrianópolis/Paraná. Coordenadas UTM (Fuso 22S): E 701.274 m; S 7.270.594 m	

1.3 IDENTIFICAÇÃO DOS PROFISSSIONAIS RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO LAUDO

Razão Social:	**LCB CONSULTORIA E PROJETOS LTDA.**		
CNPJ:	04.943.994/0001-30		
Endereço:	Rua Rômulo César Alves, 405 - Santa Felicidade		
CEP:	82.410-230	Município/UF:	Curitiba/PR
Representante Legal:	Lella Regina Curt Bettega		
Formação:	Eng. Florestal e Advogada	Número do Registro no Conselho de Classe:	CREA-PR 25.120/D OAB-PR 20.437
Telefone:	(41) 3372-8284 (41) 99962-6949	E-mail:	lella@lcbconsultoria.com.br
Equipe Técnica:	Paulo Roberto Rodachinski - Geógrafo CREA-PR 119241-D		

Razão Social:	**GRAF & GOMES CONSULTORIA EM PROJETOS**
CNPJ:	45.311.999/0001-28
Responsável:	RAFAEL GRAF
Formação	GEÓLOGO
Nº Conselho de Classe:	CREA PR-181.782/D
Inscrição Municipal:	10002922
Endereço:	Rua Omar Dutra, 49, São Lourenço, Curitiba/PR
Telefone:	(41) 991458019
E-mail:	rafaelgeograf@gmail.com
ART:	1720254167466

2. INTRODUÇÃO

O presente laudo objetiva cumprir etapa de licenciamento ambiental junto ao Instituto Água e Terra (IAT) com a elaboração de Laudo de Caracterização Hidrogeoambiental para classificação de drenagem nos limites de área destinada para exploração mineral da empresa Margem Companhia de Mineração.

O escopo dos trabalhos balizou-se pelas legislações de esfera federal, estadual e municipal quanto à recursos hídricos e Áreas de Preservação Permanente (APP).

A etapa de campo para caracterização hidrogeoambiental, execução de cinco (5) sondagens à trado e diagnóstico ambiental ocorreu nos dias 10/07/2025 e 11/07/2025.

O atual Laudo possui a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), número 1720254167466, do profissional competente no Anexo IV.

3. CONTEXTUALIZAÇÃO PROCESSUAL

O presente documento tem como objetivo de classificar a rede de drenagem e averiguar a presença de recursos hídricos na área de Avanço de Lavra do Complexo Minero-Industrial de Margem Companhia de Mineração no município de Adrianópolis/PR.

A elaboração deste documento se mostrou necessária quando a equipe técnica responsável pelo licenciamento do empreendimento constatou a indicação da existência de cursos d´agua na base de dados do Instituto Ambiental do Paraná – IAT/PR, divergindo da categorização realizada nos estudos apresentados para obtenção de Licença Prévia. Diante desta divergência observada optou-se por realizar laudo complementar baseado em levantamento de dados obtidos nos processos de licenciamento do empreendimento e trabalho de campo de averiguação *in loco*, embasado pela base topográfica composta para o estudo através de levantamento aerofotogramétrico com cobertura “Lidar” (recobrimento a laser). Foi realizado caminhamento na área a ser impactada com atenção às áreas delimitadas como drenagem e realização de sondagens a trado no local, coletando informações para realizar a correta classificação da rede de drenagem segundo a legislação vigente.

4. HISTÓRICO DOS ESTUDOS AMBIENTAIS

A classificação da rede de drenagem da área do empreendimento remonta ao Estudo de Impacto Ambiental – EIA apresentado em Agosto de 2004 referente ao Projeto Calcário Adrianópolis, tratando-se dos estudos para abertura da lavra de calcário que hoje faz parte do Complexo Minero-Industrial da Margem Companhia de Mineração, e do qual o Avanço de Lavra objeto deste estudo faz parte.

No EIA de 2004 é apresentada no Mapa 2 – Mapa de Trabalhos Realizados e Elementos de Geomorfologia (Figura 1) a rede de drenagem da área da Poligonal ANM onde se desenvolveriam as atividades de mineração. É verificado que toda rede de drenagem é classificada como intermitente.

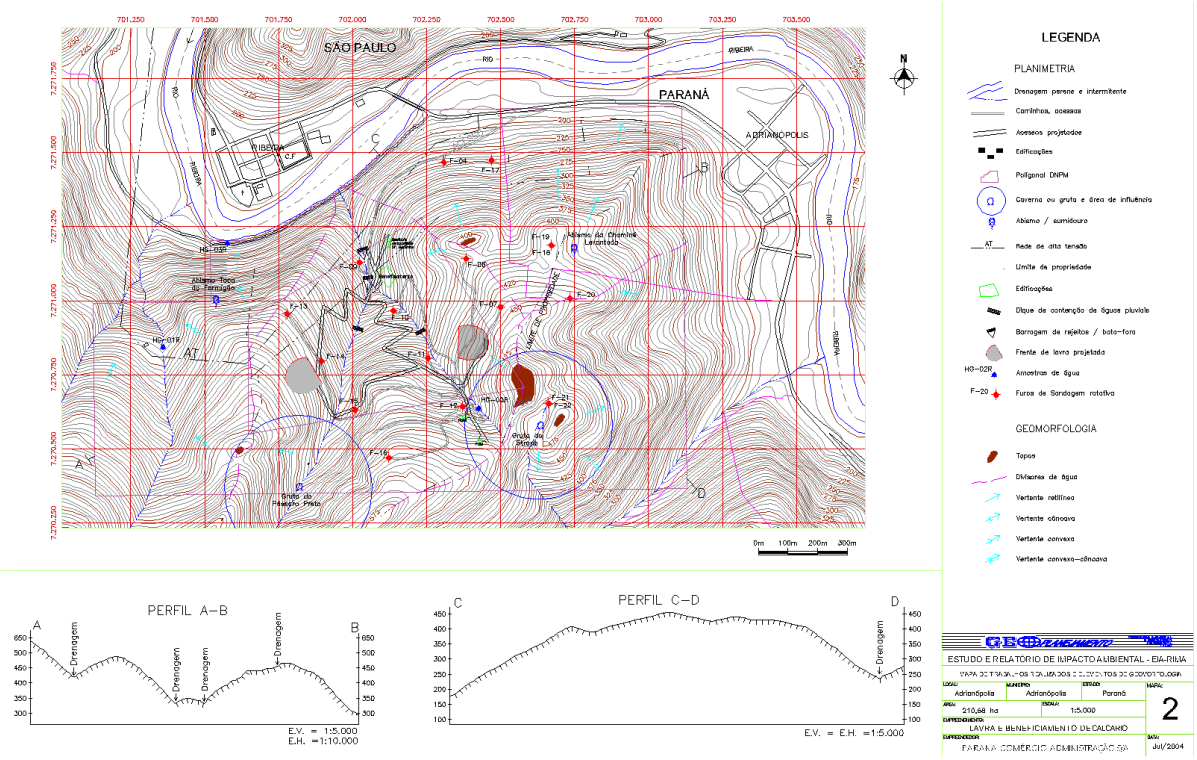


Figura 1: Mapa de Trabalhos Realizados e Elementos de Geomorfologia. Fonte: Geoplanejamento (2004).

No item 3 - Delimitação das Áreas de Influência do Empreendimento, pág-24, sub-item 3.1 Meio Físico, são descritos os impactos gerados pelo empreendimento, sendo que no parágrafo 2 o texto destaca:

"Diretamente serão influenciados os fatores solo/subsolo, através da perda da camada fértil, processos erosivos, descaracterização paisagística, vibrações oriundas das detonações e etc; recursos hídricos, tanto superficiais como subterrâneos, ***em que pese a ausência de drenagem superficial perene na área*** (grifo nosso)*".*

Ainda citando o Estudo de Impacto Ambiental – EIA de 2004, no item 4 – Diagnóstico Ambiental das Áreas de Influência, sub-item 4.1.5.2.3 – Drenagem, pág-64, o estudo descreve a rede de drenagem:

"*A densidade de canais de variadas dimensões é perceptível por meio de fotos aéreas, mostrando uma razoável rede de escoamento superficial linear.* ***Entretanto, é uma rede composta predominantemente por canais secos, em alguns casos com trechos de terra mais úmida em baixios localizados, ou com fluxo ocasional para escoamento de águas pluviais*** (grifo nosso). *Observações em campo confirmaram esta característica,* ***tendo sido localizado apenas um ponto com água aflorando no solo, sem contudo apresentar escoamento visível*** (grifo nosso). *É provável a ocorrência de circulação d'água subterrânea, infiltrada na rocha calcária. Porém, não houve constatação in loco deste fenômeno.*

A ausência de corpos d'água superficiais e perenes leva à suposição de que a retirada contínua e prolongada da vegetação poderia ter rebaixado o nível do lençol freático. Entretanto, em entrevistas com antigos moradores da região, conhecedores da área de estudo em particular, constatou-se que os mesmos desconheciam a existência de cursos d'água superficial no terreno em questão, pelo menos nos últimos setenta anos."

No Estudo de Impacto Ambiental – EIA apresentado em 2022, onde foi contemplado o Avanço de Lavra cuja área é analisada neste documento, os estudos realizados constaram a existência de cursos d´agua perenes na ADA – Área Diretamente Afetada do empreendimento e AID – Área de Influência Direta, mas destaca:

"Na ADA e AID existem apenas dois cursos d´agua perenes. O total de APP – Áreas de Preservação Permanente dentro da AID é de 46,0029 ha e na ADA 1,4888 ha, sendo importante destacar que parte dessa área não resulta em impacto direto pois se trata de estruturas aéreas, como a Correia Transportadora – Flyingbelt, e não são atingidas por atividades de mineração e beneficiamento, apenas estradas, acessos e linhas de transmissão de energia".

As Áreas de Preservação Permanente constatadas na ADA e AID nos estudos realizados são apresentadas na Figura 2.

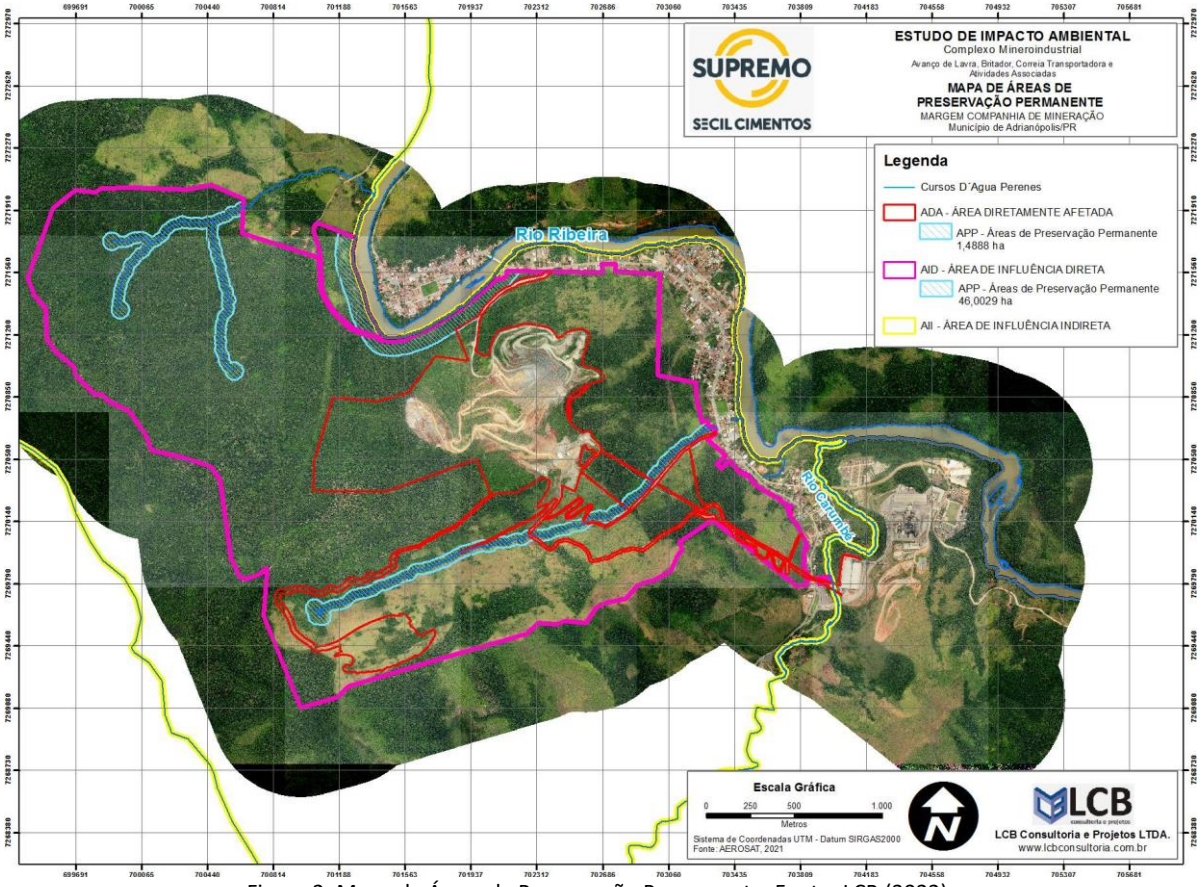


Figura 2: Mapa de Áreas de Preservação Permanente. Fonte: LCB (2022).

5. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

Para definição de termos quanto a recursos hídricos realizou-se levantamento jurídico a partir de legislações e glossários para correto enquadramento e definição do leito de drenagem foco do atual Laudo. Desta forma consultou-se os seguintes instrumentos legais:

✓ Política Municipal do Meio Ambiente (Adrianópolis) - Lei nº 997, de 01 de Dezembro de 2020;

✓ Lei Florestal do Estado do Paraná - Lei nº 11054 de 11/01/1995;

✓ Código Florestal - Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012;

✓ Resolução nº 141, de 10 de julho de 2012 (Conselho Nacional de Recursos Hídricos).

5.1 ANÁLISE TÉCNICA E JURÍDICA DA LEGISLAÇÃO CONSULTADA

Segundo a hierarquia das leis, prevista na Constituição Federal de 1988, a qual prevê que as leis nas esferas menores podem somente equivaler ou restringir as leis em esferas superiores, parte-se, primeiramente, da análise do que consta na Política Municipal do Meio Ambiente de Adrianópolis a respeito da classificação de drenagens.

Em análise à Política Municipal do Meio Ambiente (Adrianópolis) - Lei nº 997, de 01 de Dezembro de 2020, não verifica-se a menção sobre definições de leitos de drenagens e consequentes áreas de preservação permanente (APPs), entretanto observa-se no Capítulo II, Artigo 56:

> ***Art. 56****. O Município, por meio da Secretaria Municipal do Meio Ambiente, deverá zelar, no território municipal,* ***pelo bom cumprimento do Código Florestal e alterações****. Apoiando tecnicamente quando solicitado em questões de natureza suplementar.*

Apesar da ausência de definições quanto a leitos de drenagem e consequentes Áreas de Preservação Permanente (APPs) na legislação municipal, o Artigo 56 indica que para orientações e considerações deve-se exercer o bom cumprimento do Código Florestal Brasileiro - Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.

Subindo um nível hierárquico, a legislação estadual que trata das Florestas no Estado do Paraná, remete à Lei Federal do Código Florestal o conceito e a abrangência das APPs no Estado, conforme Artigo 6º da Lei Nº 11.054 de 11/01/1995:

> ***Art. 6º****. Consideram-se de preservação permanente, no âmbito do Estado do Paraná, as florestas e demais formas de vegetação especificadas no* ***código florestal brasileiro****.*

Ou seja, para fins de definição do escopo do conceito bem como o tamanho de APPs, as legislações municipais e estaduais indicam que o Código Florestal representa o documento norteador deste presente Laudo.

Segundo o Código Florestal Brasileiro - Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, Capítulo I (Disposições Gerias), Artigo 3, inciso XIX:

> ***Art. 3º*** *Para os efeitos desta Lei, entende-se por:*
>
> *XIX - leito regular: a calha por onde correm regularmente as águas do curso d'água durante o ano; (Vide ADC Nº 42) (Vide ADIN Nº 4.903)*

Ademais, no Capítulo II (Das Áreas de Preservação Permanente), Seção I (Da Delimitação das Áreas de Preservação Permanente), Artigo 4, inciso I:

> ***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: (Redação dada pela Lei nº 12.727, de 2012).*

Pela análise jurídica compreende-se que leito regular corresponde a um canal por onde flui água dos cursos d'água (rio) ao longo do ano. Ainda, prevê-se faixas de Área de Preservação Permanente (APP) ao longo das faixas marginais dos cursos d'água natural perene e intermitente, excluído os efêmeros.

O Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) na Resolução nº 141, de 10 de julho de 2012 estabelece enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água, em rios intermitentes e efêmeros. Desta forma, em seu Artigo 2, inciso I e II, apresenta:

> ***Art. 2º*** *Para efeito desta Resolução considera-se:*
>
> *I - rios intermitentes: corpos de água lóticos que naturalmente não apresentam escoamento superficial por períodos do ano;*
>
> *II - rios efêmeros: corpos de água lóticos que possuem escoamento superficial apenas durante ou imediatamente após períodos de precipitação;*

A partir do levantamento jurídico em relação à definição de drenagem efêmera, intermitente e as respectivas APPs conclui-se que são considerados efêmeros, os leitos de drenagem os quais possuem escoamento superficial apenas durante ou imediatamente após períodos de precipitação (chuva), ainda, não há previsão de APP para drenagens efêmeras segundo o Código Florestal Brasileiro.

Com base nas definições jurídicas de drenagem efêmera, assim como a isenção de faixas denominadas APPs para essas drenagens, relaciona-se as legislações previamente citadas com os registros obtidos na etapa de campo para correto enquadramento do contexto ambiental da área em estudo.

6. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Este capítulo abordará as características fisiográficas regionais e locais da área de estudo como localização, geomorfologia, pedologia, clima, geologia, recursos hídricos, e aspectos ambientais.

6.1 LOCALIZAÇÃO E ACESSO

A região de estudo compreende a área de Avanço de Lavra da Margem Companhia de Mineração e localiza-se nas coordenadas: Latitude 701.277 m / Longitude 7.270.561 m (UTM – SIRGAS 2000 – 22S). A Figura 3 apresenta um mapa de localização da área de estudo.

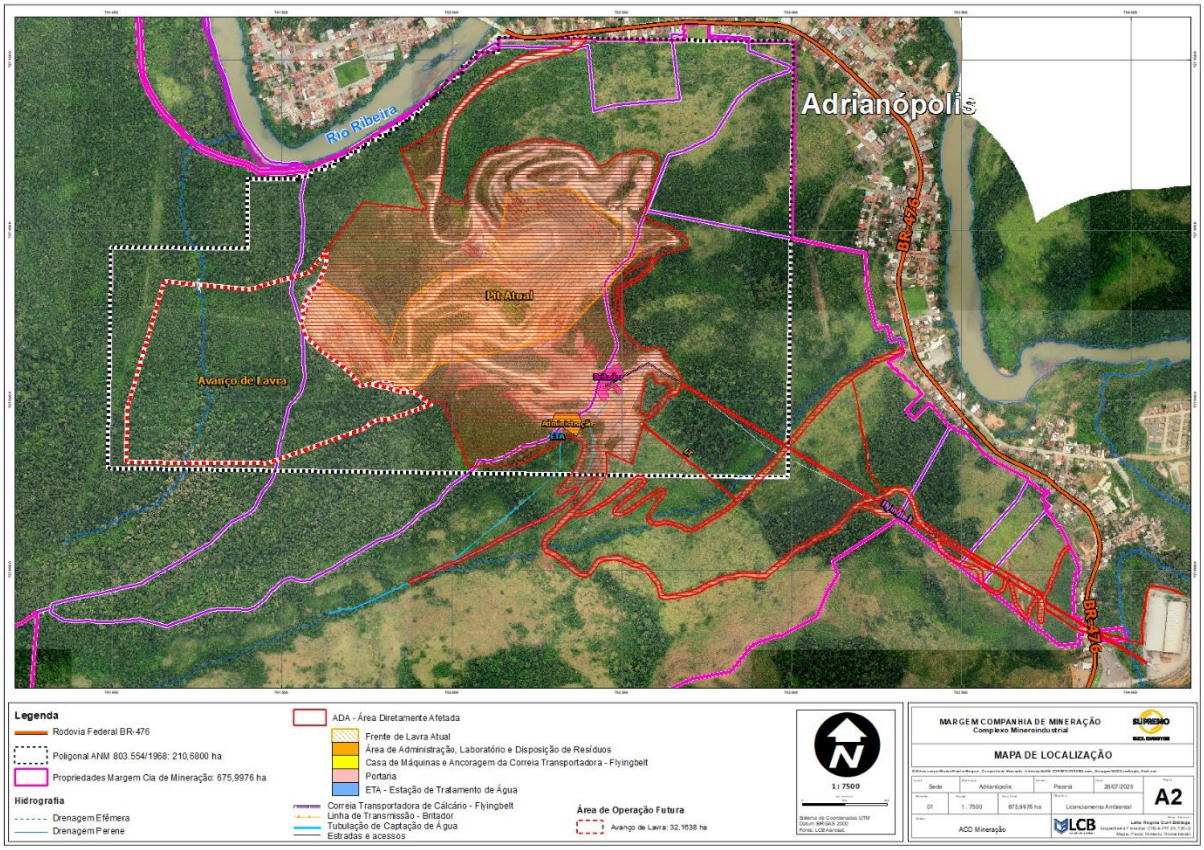


Figura 3: Mapa de localização da área de estudo. Fonte: LCB, 2025.

6.2 GEOMORFOLOGIA REGIONAL E LOCAL

Segundo o Atlas Geomorfológico do Estado do Paraná (2006), a área de estudo insere-se na unidade Morfoestrutural Cinturão Orogênico do Atlântico, unidade Morfoescultural denominada Primeiro Planalto Paranaense e sub-unidade Morfoescultural Planalto do Alto Iguaçu, conforme demonstrado na Figura 4.

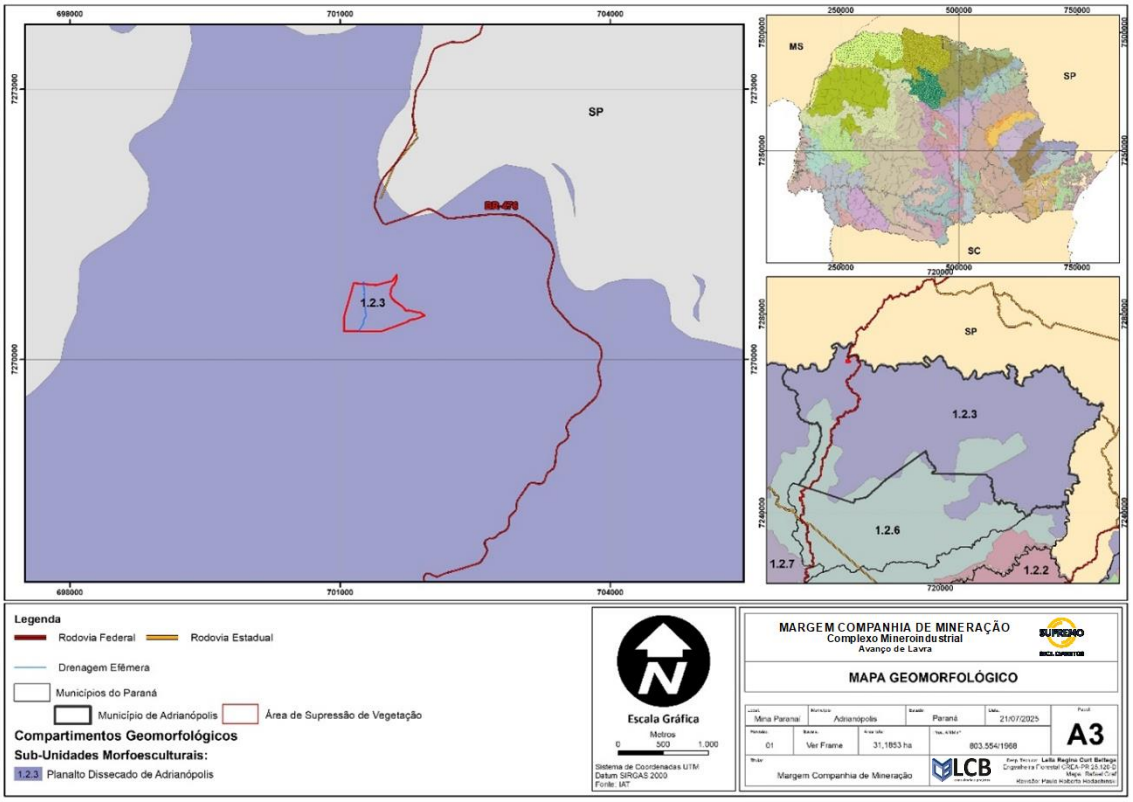


Figura 4: Mapa da compartimentação geomorfológica da área de estudo Fonte: Adaptado de Mineropar, 2006.

Segundo o Atlas Geomorfológico do Paraná (Mineropar, 2006) a forma de relevo, regionalmente, da sub-unidade morfoescultural Planalto Dissecado de Adrianópolis apresenta dissecação alta, topos alongados e em crista, vertentes retilíneas e vales em "V" encaixado. A altitude desta sub-unidade morfoescultural varia entre 100 metros à 1400 metros acima do nível do mar, com um gradiente de 1300 metros. A classe de declividade predominante é a menor que 6% (875,12 km^2) e entre 30% à 47% (814,31km^2). A área ocupada por essa sub-unidade morfoescultural corresponde a 2902 km².

A Figura 5 apresenta o Modelo Digital de Terreno (MDT) da área de estudo e adjacências, a qual possui cerca de 651 metros de gradiente com 173 metros (mínima) até 824 metros (máxima) acima do nível médio dos mares. A região mais elevada situa-se no limite sul, enquanto a porção com cotas mais baixas localiza-se na porção norte.

Observa-se que a geomorfologia da área analisada se caracteriza, de forma geral, por vale em "v" encaixado com caimento para norte em meia encosta de vertentes planares retilíneas (Foto 1, Foto 2).

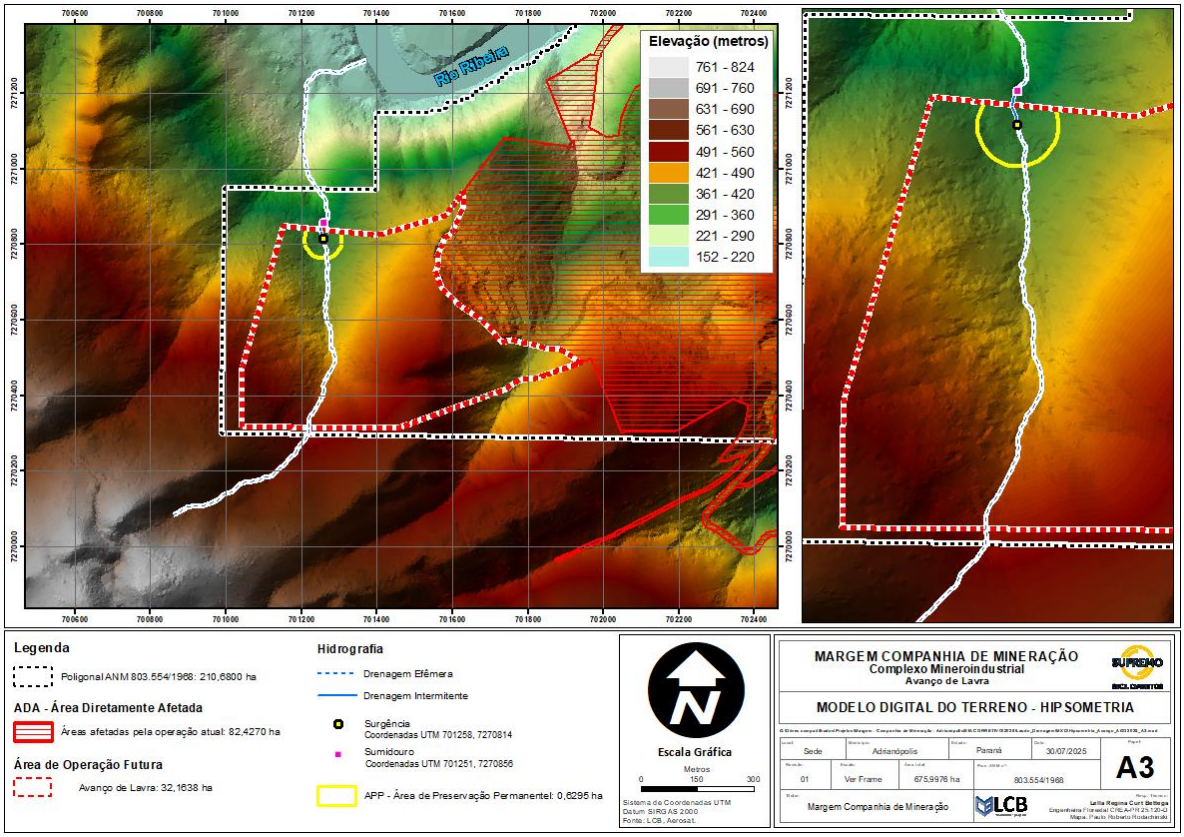


Figura 5: Modelo Digital de Terreno (MDT) do imóvel. Fonte: LCB, 2025.



Foto 1 e Foto 2: Vale em "v" encaixado. Fonte: Autor.

6.3 PEDOLOGIA REGIONAL E LOCAL

Segundo a base de dados consultada na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), escala 1: 250.000, regionalmente, ocorre na região de estudo solo do tipo Argissolo Vermelho Amarelo. De forma geral, apresentam horizonte de acumulação de argila, B textural, com cores vermelho-amareladas, bem estruturados e bem drenados. Há predominância do horizonte superficial A do tipo moderado e proeminente, apresentam principalmente a textura média/argilosa, podendo apresentar em menor frequência a textura média/média e média/muito argilosa (EMBRAPA).

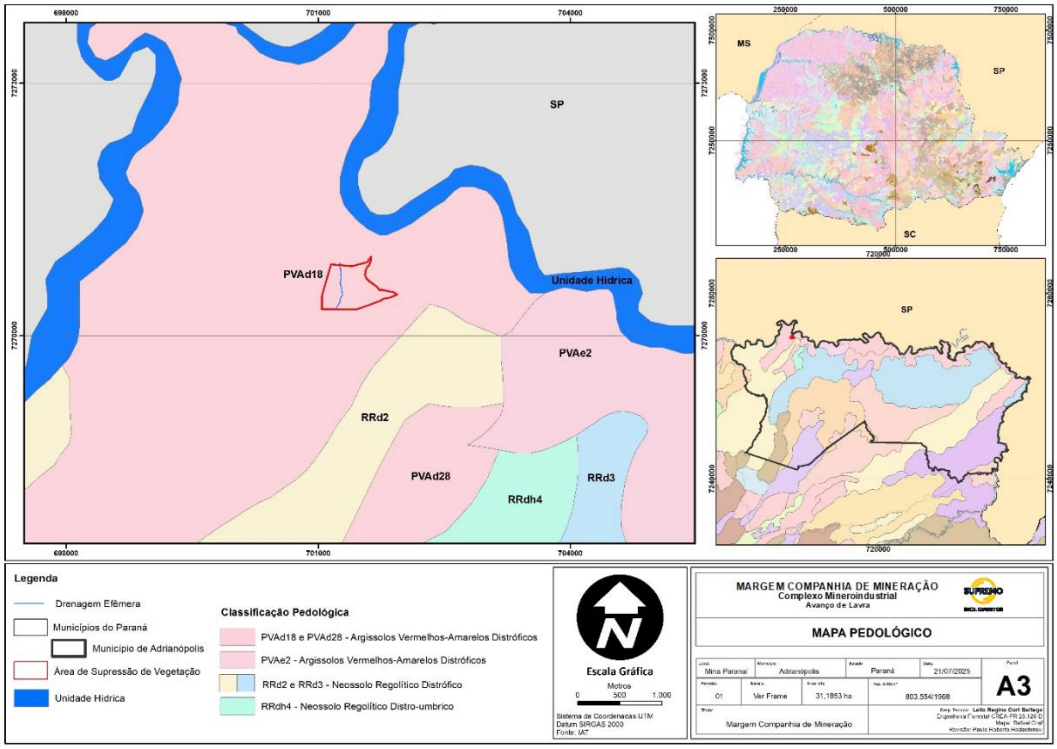


Figura 6: Pedologia regional da área do empreendimento. Fonte: Graf&Gomes, 2025.

Conforme abordado, na etapa de campo foram executadas cinco sondagens à trado (ST), os boletins de sondagens encontram-se no Anexo III.

A partir das sondagens realizadas verifica-se a ocorrência majoritária de solo argiloso, castanho escuro, umidade ausente à baixa, plasticidade baixa à moderada e rasa profundidade de ocorrência (entre 20 centímetros e 60 centímetros). Desta forma, classifica-se a pedologia do local estudado como neossolo regolítico. Esta pedologia corrobora com a tipologia de solo das adjacências da área de estudo segundo a base de dados do Instituto Água e Terra.

A Foto 3 e Foto 4 exibem quadro de registros da tipologia superficial do solo local.



Foto 3: Tipologia de solo superficial da área de estudo (contato solo-rocha). Fonte: Autor.



Foto 4: Tipologia de solo superficial da área de estudo. Fonte: Autor.

6.4 CLIMA

O município de Adrianópolis na classificação proposta por Koppen está situado em uma área de clima subtropical, com transição do tipo climático Cfa, subtropical úmido, com verão quente, para o clima Cfb, temperado com verão ameno (ITCG, 2008), conforme Figura.

De acordo com os dados históricos obtidos da estação meteorológica do IAPAR de Cerro Azul/PR, o tipo climático na região corresponde ao clima subtropical úmido (Cfa). Portanto, segundo a classificação, a temperatura média normal do mês mais frio é inferior a 18ºC e no mês mais quente é maior ou igual a 22ºC. Além disto, o total de chuva acumulada do mês mais seco é maior ou igual a 30 mm.

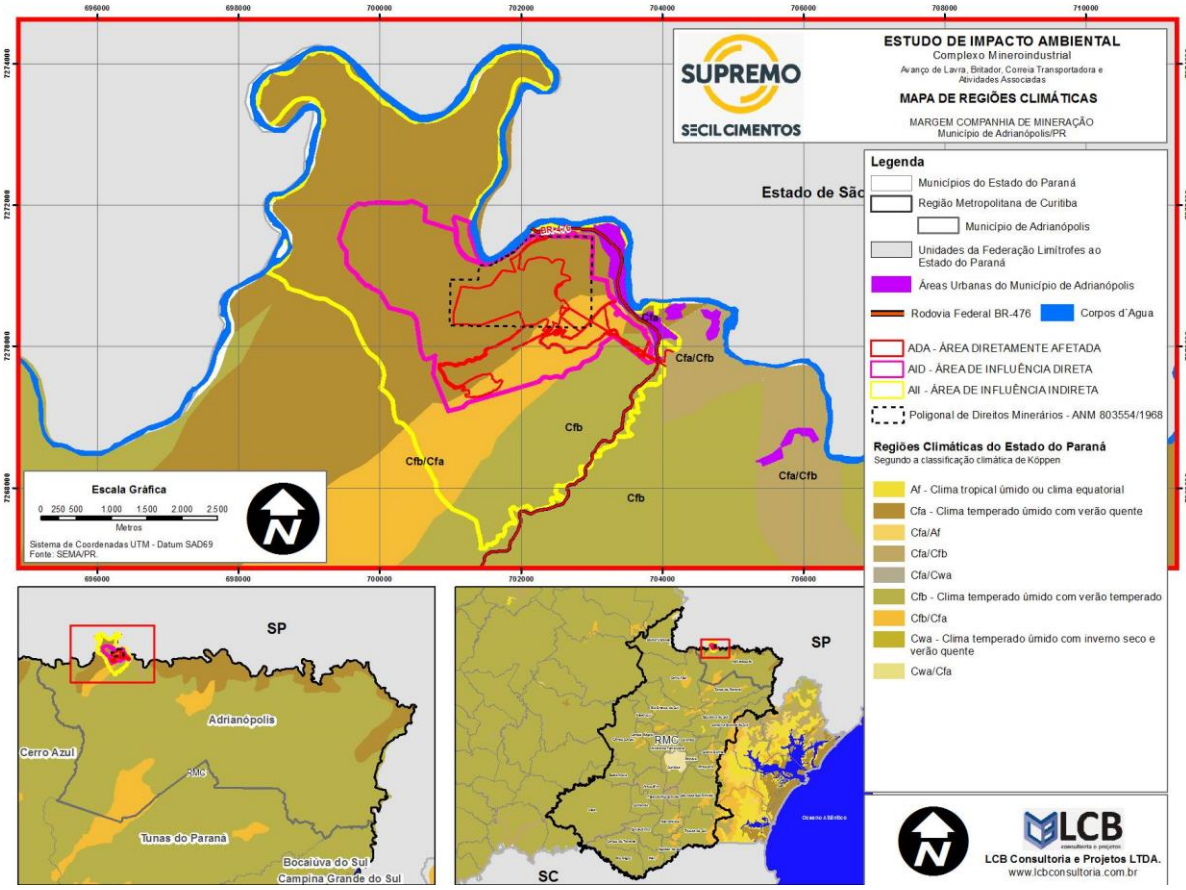


Figura 7: Subdivisão Climática segundo Köppen Fonte: LCB, 2022.

Em consulta ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET – Estação Ribeira Centro – D2365), a pluviometria acumulada na área de estudo apresentou valor na ordem de 15,6 mm nos dez dias anteriores à etapa de execução de sondagens (10/07/2025) (Figura 8).

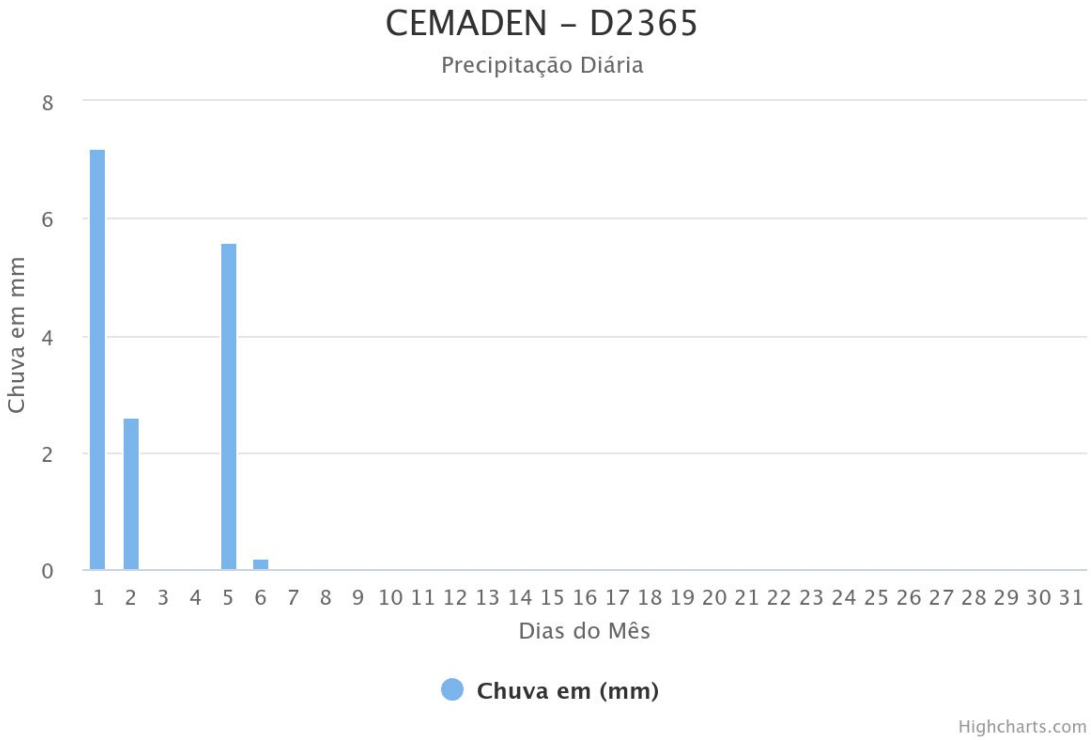


Figura 8: Precipitação Acumulada – julho/2025 Fonte: INMET.

Observando os dados para o período entre fevereiro e julho deste ano, os valores indicam média de precipitação superior à média histórica nos meses de fevereiro, abril e junho, sendo que o mês de julho apresentava até a última data computada, dia 20, tendência a apresentar valor igual ou superior à média histórica dos dados da estação meteorológica de Cerro Azul (Figura 9).

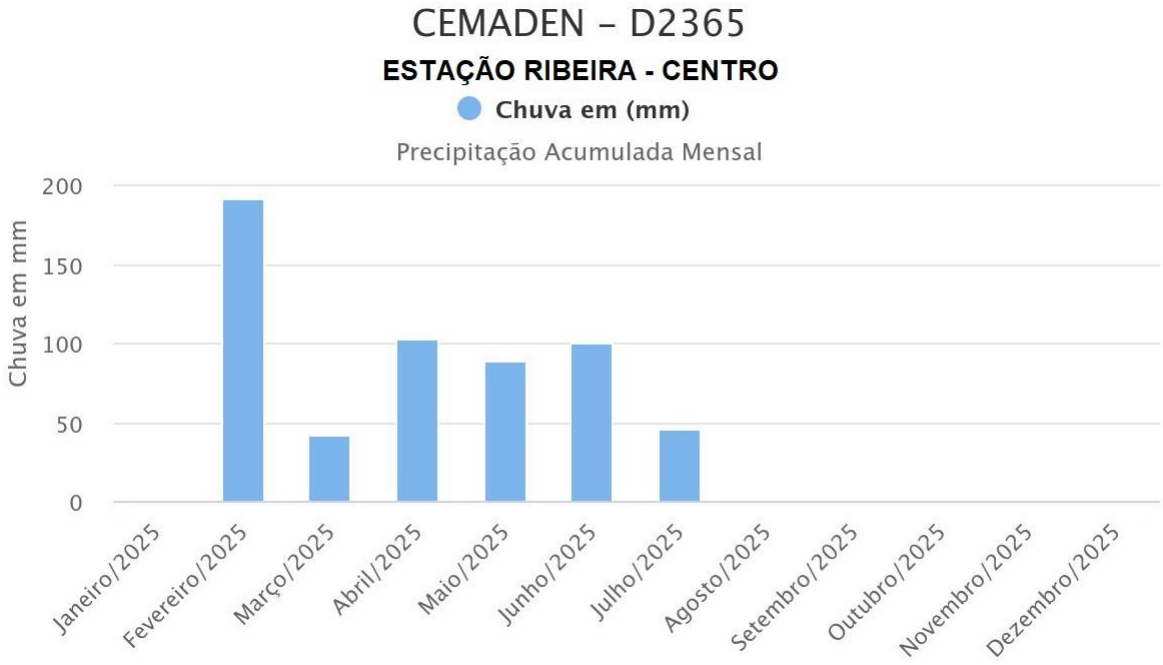


Figura 9: Precipitação Acumulada Mensal – 2025 Fonte: INMET.

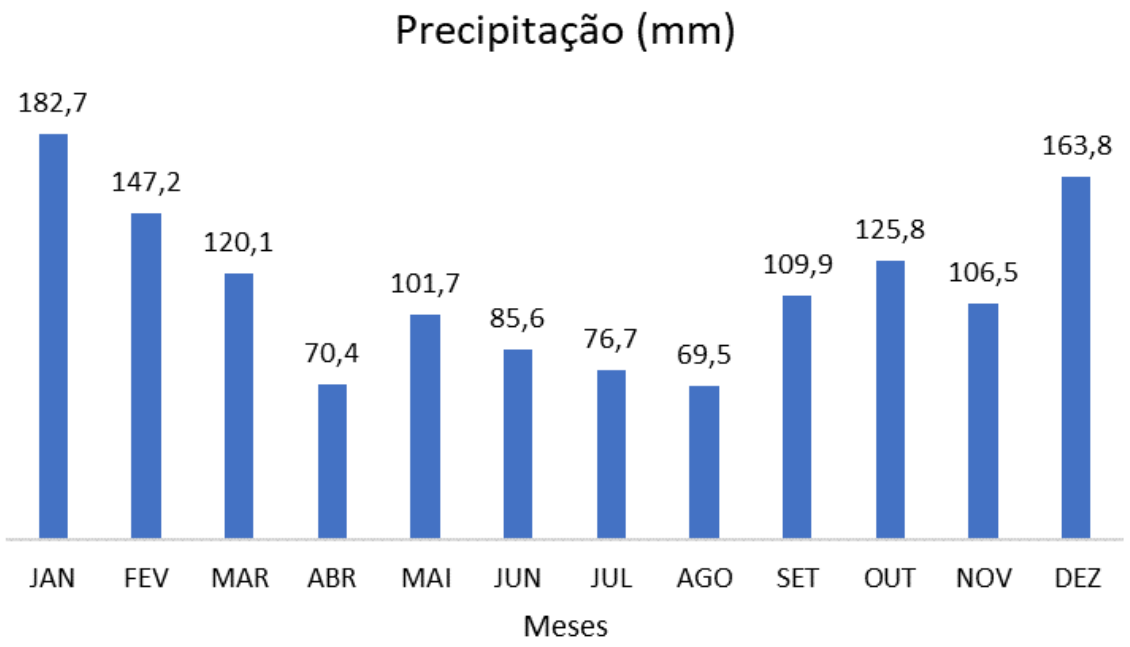


Figura 10: Precipitação Acumulada Mensal Histórica (1972 a 1997) Fonte: Iapar.

6.5 GEOLOGIA REGIONAL

O arcabouço geológico no qual se insere a área do empreendimento caracteriza-se pela ocorrência das rochas do Supergrupo Açungui, em destaque para o Grupo Votuverava e Grupo Setuva.

6.5.1 Grupo Votuverava

O Grupo Votuverava é constituído principalmente por rochas carbonáticas metamorfizadas, como mármores e calcários dolomíticos, intercaladas por camadas subordinadas de quartzitos, filitos e metapelitos. Essas litologias representam a sequência carbonática e psamo-pelítica de plataforma que sofreu deformações associadas à orogenia Brasiliana.

Litologicamente, os mármores são os principais representantes do grupo na região de Adrianópolis, apresentando colorações brancas a acinzentadas, textura sacaroide, e teor variável de impurezas (quartzo, mica, grafita). Os quartzitos, embora menos frequentes, ocorrem de forma intercalada ou em lentes, e exibem textura granoblástica com alto grau de pureza.

Do ponto de vista estrutural, a região é marcada por dobramentos isoclinais a apertados, com vergência predominantemente para leste, associada a zonas de cisalhamento dúctil e estruturas

relacionadas ao encurtamento crustal neoproterozoico. Os mármores do Grupo Votuverava mostram forte foliação milonítica em zonas deformadas, além de fraturas e diaclasamentos que condicionam o fluxo de água subterrânea Sigaud, G. M., et al. (1987).

6.5.2 Grupo Setuva – Formação Água Clara

Em menor proporção, ocorrem afloramentos da Formação Água Clara, pertencente ao Grupo Setuva, composta essencialmente por metarenitos, siltitos e folhelhos. Essas rochas representam depósitos siliciclásticos de ambientes fluvio-deltaicos, menos suscetíveis à dissolução química em comparação às unidades carbonáticas.

Na região de Adrianópolis, essa formação aparece de forma subordinada, geralmente em zonas de contato tectônico com as unidades carbonáticas, podendo representar sequências de topo ou flancos de antiformas CPRM (2002).

6.6 GEOLOGIA LOCAL

Na área de estudo ocorrem rochas associadas às unidades carbonáticas (mármores) do Grupo Votuverava (F 5 e F 6). Verificou-se afloramentos rochosos, blocos rolados e saprólito.

De forma geral os principais minerais constituintes são calcita e dolomita enquanto os minerais acessórios tratam-se de quatrzo, moscovita, grafita e, em menor proporção, clorita.

Texturalmente observa-se textura sacaroidal e granoblástica, comum em zonas de maior recristalização térmica, onde os cristais de carbonato são equigranulares.

Estruturalmente observa-se foliação metamórfica demarcada por bandas centimétricas alternadas de carbonatos e silicatos (quartzo, micas), além de dobramento de escala métrica a regional. Ainda ocorrem falhamentos, e fraturamentos bem desenvolvidos, controlando a percolação hídrica e influenciando no desenvolvimento de feições cársticas.



Foto 5: Rochas carbonáticas (mármore) do Grupo Votuverava. Fonte: Autor.



Foto 6: Rochas carbonáticas (mármore) do Grupo Votuverava. Fonte: Autor.

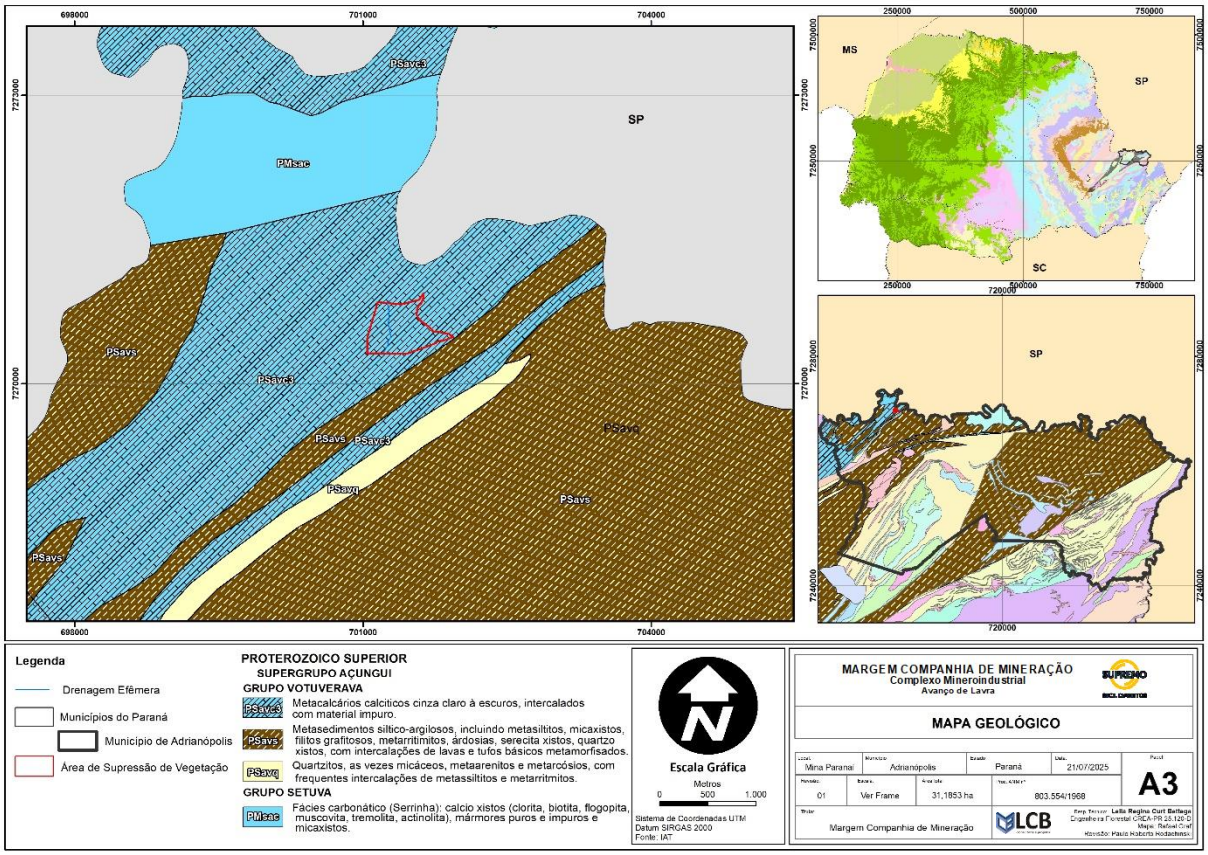


Figura 7: Mapa geológico local. Fonte: Graf&Gomes, 2025.

6.7 RECURSOS HÍDRICOS

Este capítulo abordará os aspectos hidrológicos e hidrogeológicos acerca da área do empreendimento.

6.7.1 Hidrografia Regional

A área de estudo insere-se na Bacia Hidrográfica do Rio Ribeira que possui sua bacia de drenagem em território paranaense e território paulista. No Paraná suas nascentes se situam no município de Cerro Azul/PR e Rio Branco do Sul/PR, enquanto no estado de São Paulo suas nascentes localizam-se na vertente leste da Serra de Paranapiacaba. A bacia possui uma área de drenagem com cerca de 26.197 km² totais, sendo 9.129 km^2 em território paranaense e 17.068 km^2 em território paulista. Possui sua foz no oceano Atlântico, no município de Iguape/SP. A Figura 8 demonstra a bacia hidrográfica na qual está inserida a área de estudo e a Figura 9 exibe a hidrografia da área de estudo e seu entorno.

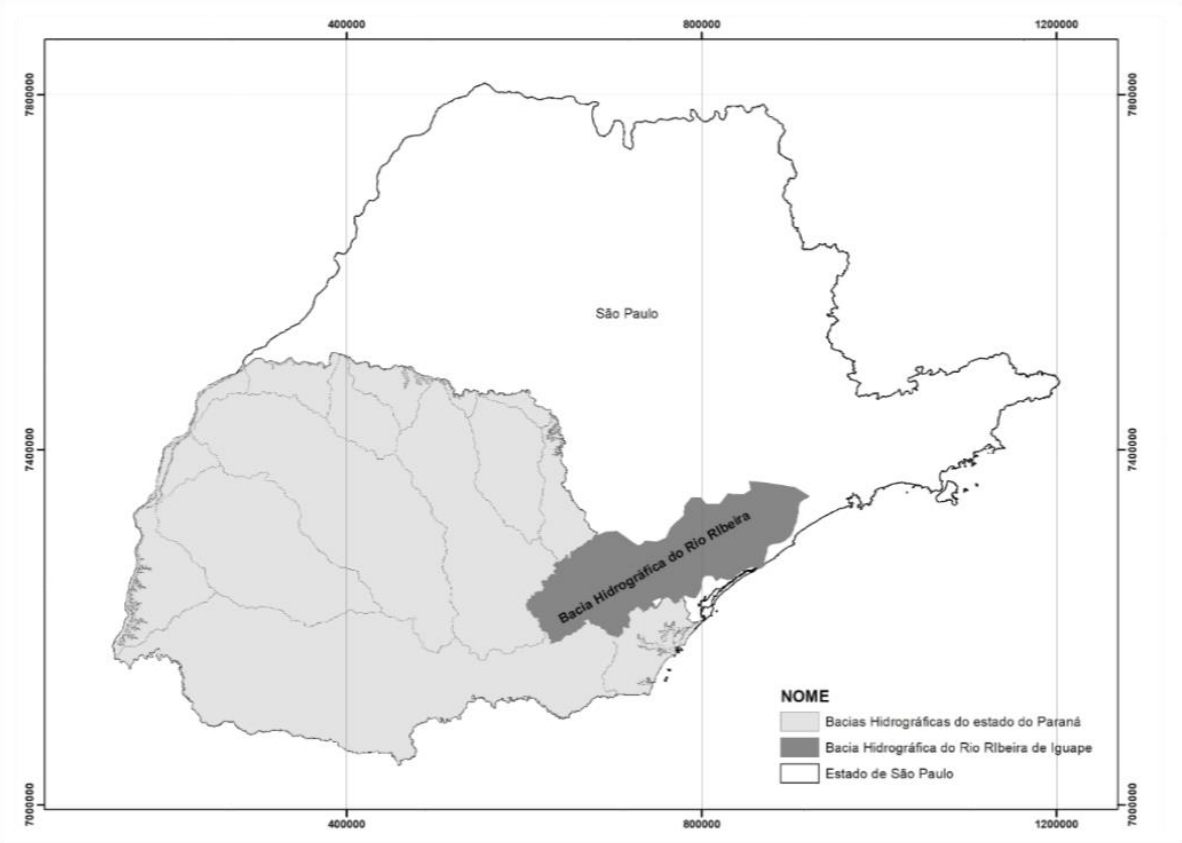


Figura 8: Bacia Hidrográfica do Rio Ribeira. Fonte: Graf&Gomes, 2025.

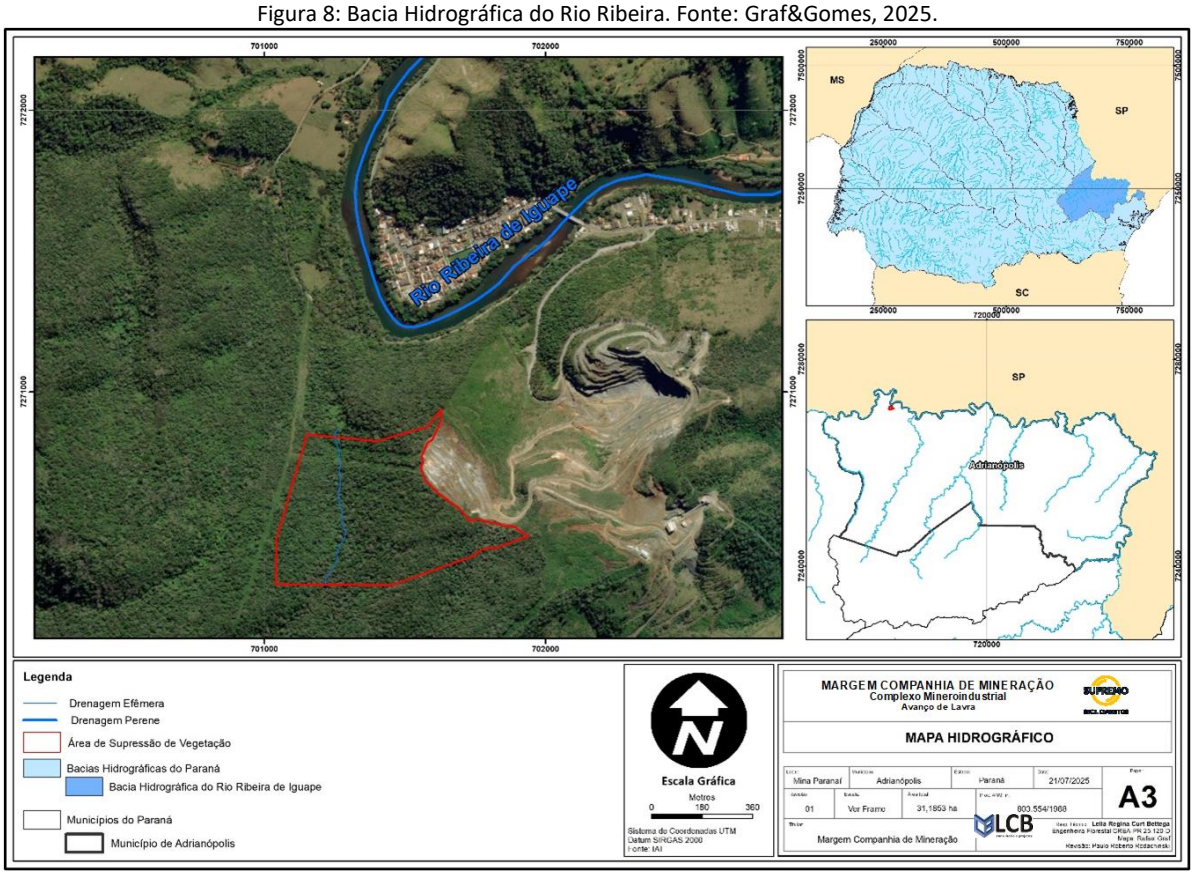


Figura 9: Mapa de recursos hídricos regional e local. Fonte: Graf&Gomes, 2025.

6.7.2 Hidrogeologia

Os aquíferos desenvolvidos em rochas carbonáticas constituem importantes sistemas hidrogeológicos, com destaque para os aquíferos cársticos e os aquíferos de dissolução. Em Adrianópolis, no estado do Paraná, esses aquíferos ocorrem principalmente nas formações de mármore pertencentes ao Grupo Votuverava, representando unidades geológicas de alta relevância hidrogeológica e ambiental, tanto no armazenamento quanto no fluxo subterrâneo de água.

As rochas carbonáticas, como calcários, dolomitos e mármores, são compostas predominantemente por minerais solúveis (calcita e dolomita). Essa característica favorece processos de dissolução química ao longo do tempo, especialmente quando expostas à percolação de águas levemente ácidas (rica em CO_2 dissolvido), resultando na formação de espaços porosos secundários que armazenam e conduzem água subterrânea. Desta forma A presença de rios efêmeros e sumidouros naturais está frequentemente associada à perda de fluxo superficial para os sistemas cársticos subsuperficiais.

7. LEVANTAMENTO DE CAMPO

No dia 10/07/2025 realizou-se caminhamento em campo sobre talvegue, conforme indicado pela Figura 10, com intuito de classificação de drenagem quanto à forma de ocorrência do escoamento superficial. Executou-se 5 sondagens à trado para associação e correlação da pedologia local com a respectiva unidade hídrica. Ainda fora realizado registro fotográfico, tomada de pontos por GPS para melhor entendimento fisiográfico de detalhe.

7.1 CAMINHAMENTO DE CAMPO

Percorreu-se cerca de 500 metros sobre o talvegue sentido montante-jusante (sul-norte). Ao longo do trecho verificou-se leito majoritariamente seco, com intercalações entre exposição de rocha carbonática (mármore), solo argiloso e vegetação herbáceo arbustiva. O trecho percorrido apresentou declividade média de 10º, com caráter retilíneo sem contribuições de afluentes.

Ainda, realizou-se caminhamento fora dos limites da área destinada à supressão, à jusante, no prolongamento do talvegue em estudo, nas proximidades do Rio Ribeira de Iguape, precisamente na Estrada Rocha Arcadia. No local não consta indícios de escoamento superficial perene ou intermitente.

A Foto 7 a Foto 17 exibem registros fotográficos demonstrando a ausência de escoamento superficial da drenagem estudada, enquanto a Figura 10 apresenta o mapa de caminhamento em campo e localização dos registros fotográficos.

Ressalta-se que no final do caminhamento, a cerca de 26 metros a montante do limite da área de supressão, verificou-se a ocorrência surgência d'água (nascente), com início de escoamento superficial. Contudo após um curso de aproximadamente 45 metros contatou-se infiltração do escoamento superficial nas fraturas do mármore, caracterizando um sumidouro. A drenagem apresenta baixo à moderado fluxo de escoamento, em meio à solo argiloso, por vezes sob leito rochoso.

As Fotos 18, 19 e 20 exibem registros fotográficos do trecho onde identificou-se nascente, curso hídrico e sumidouro.

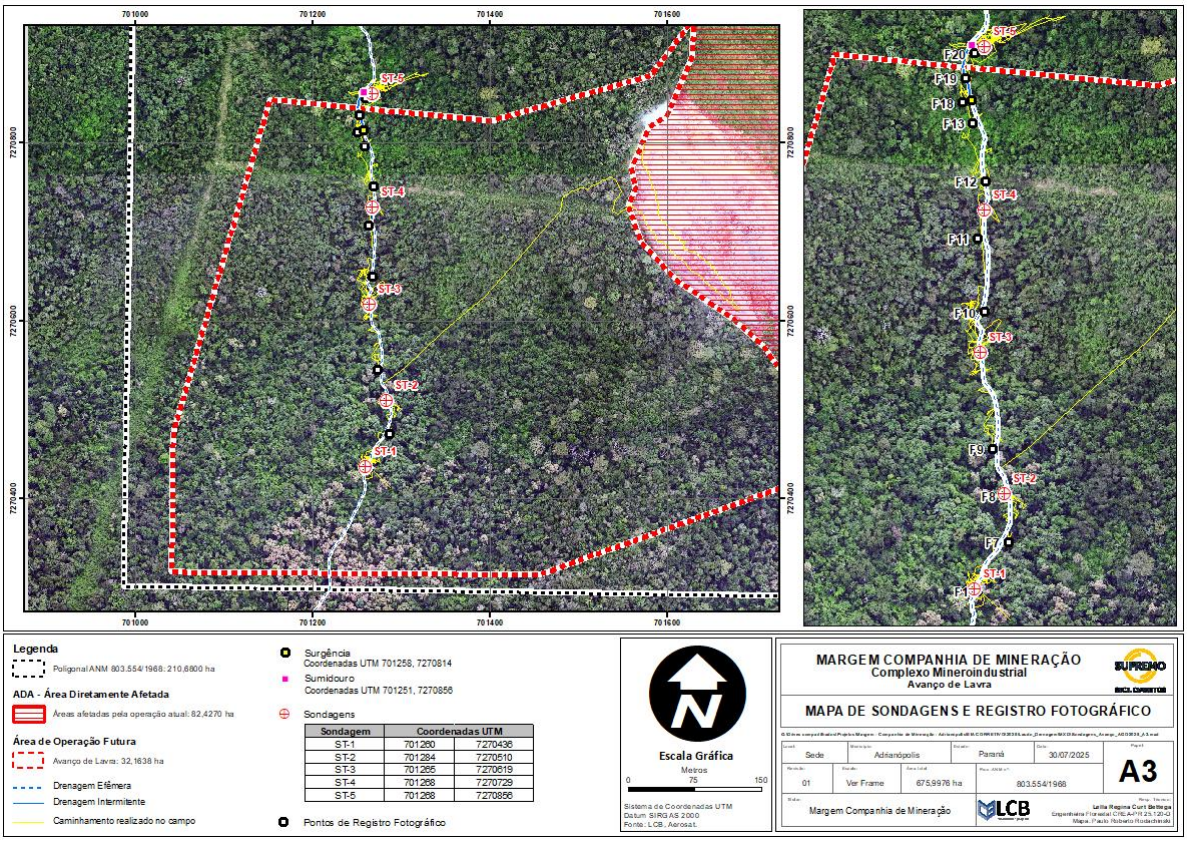


Figura 10: Caminhamento em campo, registros fotográficos, unidades hídricas identificadas e sondagens executadas. LCB, 2025.



Foto 7: Leito de drenagem efêmera. Coordenadas: Latitude: 7.270.434 / Longitude: 701.263.



Foto 8: Leito de drenagem efêmera. Coordenadas: Latitude: 7.270.472 / Longitude: 701.287.



Foto 9: Leito de drenagem efêmera. Coordenadas: Latitude: 7.270.508 / Longitude: 701.284.



Foto 10: Leito de drenagem efêmera. Coordenadas: Latitude: 7.270.544 / Longitude: 701.274.



Foto 11: Leito de drenagem efêmera. Coordenadas: Latitude: 7.270.650/ Longitude: 701.268.



Foto 12: Leito de drenagem efêmera. Coordenadas: Latitude: 7.270.707/ Longitude: 701.263.



Foto 13: Leito de drenagem efêmera. Coordenadas: Latitude: 7.270.751/ Longitude: 701.269



Foto 14: Leito de drenagem efêmera. Coordenadas: Latitude: 7.270.796/ Longitude: 701.259.



Foto 15: Prolongamento à jusante da drenagem efêmera. Coordenadas: Latitude: 7.271.245 / Longitude: 701.228.



Foto 16: Prolongamento à jusante da drenagem efêmera. Coordenadas: Latitude: 7.271.245 / Longitude: 701.228.



Foto 17: Prolongamento à jusante da drenagem efêmera. Coordenadas: Latitude: 7.271.245 / Longitude: 701.228.



Foto 18: Nascente em contato solo-rocha. Coordenadas: Latitude: 7.270.812/ Longitude: 701.251.



Foto 19: Curso hídrico sobre solo argiloso. Coordenadas: Latitude: 7.270.831 / Longitude: 701.253.



Foto 20: Sumidouro. Coordenadas: Latitude: 7.270.850 / Longitude: 701.260.

7.2 SONDAGENS

As cinco sondagens foram executadas sobre o leito de drenagem, em porções equidistantes de 100 metros em locais com ocorrência de solo argiloso.

De forma geral observou-se ocorrência majoritária de solo argiloso, castanho escuro, umidade ausente à baixa, plasticidade baixa à moderada e rasa profundidade de ocorrência (entre 20 centímetros à 60 centímetros). Desta forma, classifica-se a pedologia do local estudado como neossolo regolítico.

A classificação determinada corrobora com o contexto da drenagem efêmera levantada, uma vez que neossolos regolíticos compreendem solos minerais com baixo grau de evolução pedogenética, normalmente dispostos em paisagens onde os processos de dissecação do relevo sobrepujam a dinâmica de pedogênese. Por esta razão, possuem pequenas espessuras com sequenciamento de horizontes mais simples quando comparado a solos mais desenvolvidos, a exemplo, Latossolos e Nitossolos (IAT). A ausência de ocorrência de gleissolos (tipologia típica de solos hidromórficos) reforça a caracterização de drenagem efêmera, uma vez que esta tipologia associa-se diretamente à ambientes úmidos, lênticos e/ou saturados.

O critério de paralização das sondagens executadas consistiu no encontro do topo rochoso (impenetrável), nenhuma das sondagens realizadas interceptou o nível freático.

A Figura apresenta um quadro de registros fotográficos das sondagens executadas, enquanto os boletins de sondagens encontram-se no Anexo II.



Figura 15: Quadro de registro fotográficos de execução das sondagens.

7. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Com a elaboração do presente Laudo de Caracterização Hidrogeoambiental para Margem Companhia de Mineração a respeito da classificação da drenagem localizada em área destinada à supressão de vegetação e posteriormente avanço de lavra no município de Adrianópolis, estado do Paraná, considera-se que a drenagem avaliada trata-se de uma **drenagem efêmera**.

Conforme abordado no capítulo 5.1, o Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) na Resolução nº 141, de 10 de julho de 2012 estabelece enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água, em rios intermitentes e efêmeros. Desta forma, em seu Artigo 2, inciso I e II, apresenta:

> ***Art. 2º*** *Para efeito desta Resolução considera-se:*
>
> *I - rios intermitentes: corpos de água lóticos que naturalmente não apresentam escoamento superficial por períodos do ano;*
>
> *II - rios efêmeros: corpos de água lóticos que possuem escoamento superficial* ***apenas durante ou imediatamente após períodos de precipitação****;*

Desta forma, conforme exibido pelos registros fotográficos do capítulo 7, verifica-se leito seco em etapa de campo após cerca de 5 dias sem precipitação pluviométrica (Subcapítulo 6.4), indicando a existência de drenagem efêmera.

A execução de sondagens espaçadas em 100 metros, sobre o leito da drenagem, constatam igualmente a inexistência de unidade hídrica perene ou intermitente nos locais levantados. A pedologia observada constitui-se majoritariamente por solo castanho escuro, argiloso, raso (até 60 centímetros de profundidade), sobre rochas carbonáticas (mármore), sendo classificadas como Neossolo Regolítico. A ausência de tipologias como gleissolos (solos hidromórficos) ao longo da extensão da drenagem mapeada reforça a classificação de drenagem efêmera para a área de estudo.

Contudo, verificou-se ocorrência de unidade hídrica na porção final de mapeamento, cerca de 26 metros ao sul (a montante) do limite da área de supressão. Especificamente observou-se surgência d'água em contato solo-rocha (nascente), seguida de 45 metros fluxo baixo à moderado de escoamento superficial em meio à solo argiloso, por vezes em leito rochoso e, por fim, infiltração entre os fraturamentos das rochas subjacentes, configurando um sumidouro.

8. CONCLUSÕES

Considerando as informações do levantamento de campo executadas e descritas pelo profissional que assina este Laudo de Caracterização Hidrogeoambiental;

Considerando o disposto nas leis municipal, estadual e federal apresentadas anteriormente;

Conclui-se que na área destinada à supressão vegetal, seguida de avanço de lavra administrada pela empresa Margem Companhia de Mineração, ocorre leito de **drenagem efêmera** entre as proximidades dos pontos de coordenadas: Longitude: 701.219 / Latitude: 7.270.315 e Longitude: 701.253 / Latitude: 7.270.809 (totalizando cerca de 531 metros de drenagem efêmera). Desta forma não há previsão de Área de Preservação Permanente (APP) para este trecho de drenagem, segundo inciso I do Artigo 3º do Segundo o Código Florestal Brasileiro - Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.

A partir do ponto de coordenadas Longitude: 701258 / Latitude: 7270814 ocorre surgência d'água (nascente), a qual apresente fluxo hídrico até o final dos limites da área de supressão (totalizando cerca de 26 metros de unidade hídrica dentro de área de supressão). O fluxo hídrico se encerra em sumidouro distante aproximadamente 45 metros do ponto de surgência, com coordenadas Longitude: 701258 / Latitude: 7270856. Desta forma há previsão de Área de Preservação Permanente (APP) para este trecho de drenagem segundo o Capítulo II (Das Áreas de Preservação Permanente), Seção I (Da Delimitação das Áreas de Preservação Permanente), Artigo 4, inciso I do Código Florestal - Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.

A classificação da rede de drenagem da área de estudo é apresentada na Figura 16.

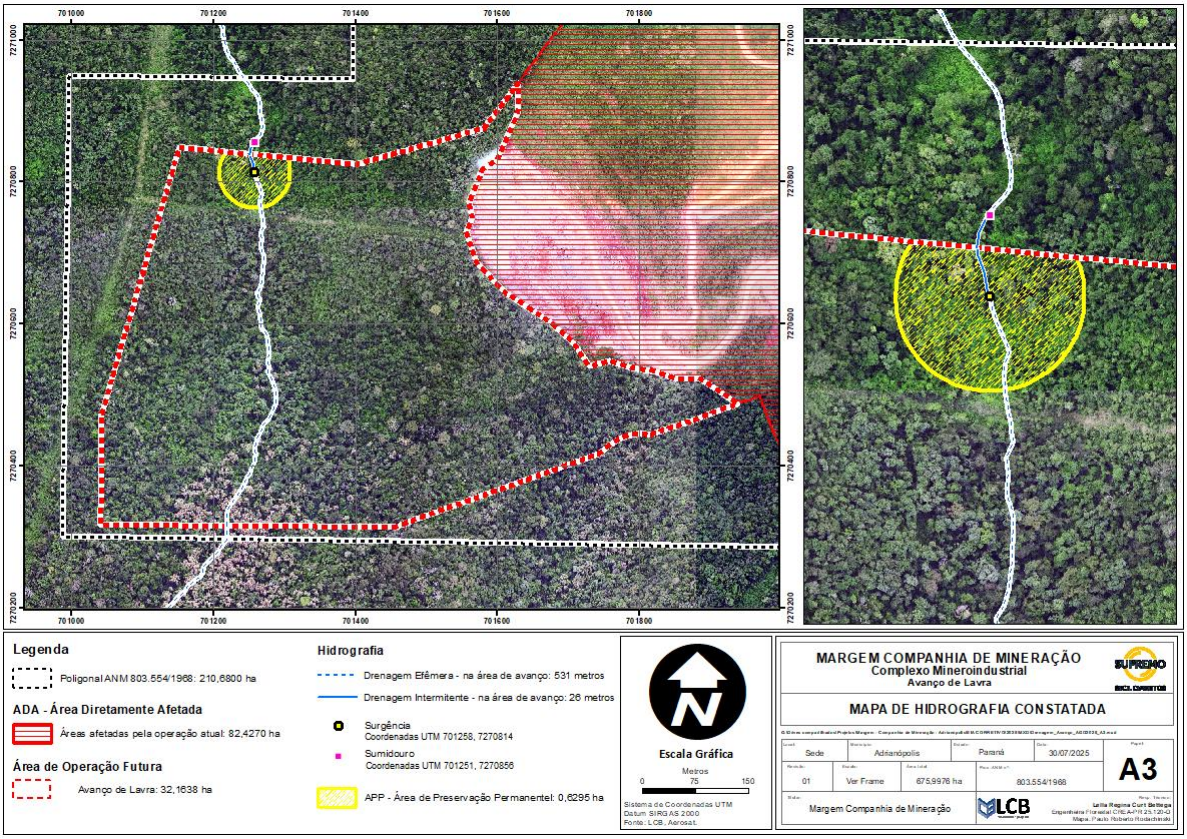


Figura 16: Mapa de Hidrografia Constatada. Fonte: LCB, 2025.

Considerando as constatações obtidas neste estudo, propõe-se o Programa de Monitoramento de Recursos Hídricos descrito no item 9 a seguir.

9. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS

9.1 OBJETIVOS

O programa tem como objetivo monitorar as condições dos recursos hídricos superficiais na área delimitada como Avanço de Lavra, de modo a identificar os impactos decorrentes da implantação da atividade de explotação mineral e permitir tomadas de decisões quanto às medidas cabíveis.

9.2 CONTEXTUALIZAÇÃO

A instalação do empreendimento implicará no decapeamento com remoção do solo e rocha alterada, expondo a rocha sã que será objeto da atividade de explotação para produção de cimento. O processo de implantação de frente de lavra resulta em alterações no fluxo hídrico pela remoção de solo e rocha, tanto nos fluxos pluviais como na infiltração e fluxos em fissuras, fraturas e condutos existentes no interior do leito rochoso.

9.3 METODOLOGIA E AÇÕES GERAIS

O planejamento de atividades de monitoramento e controle de fluxos hídricos deve ser realizado considerando o planejamento e sequenciamento de lavra, de forma a estabelecer as medidas mitigadoras necessárias para a redução de impactos na rede de drenagem local, seja ela efêmera ou intermitente/perene, concomitantemente às atividades de supressão de vegetação, decapeamento e explotação do minério.

Considerando a constatação de drenagem efêmera (pluvial) na maior parte da área a ser impactada pela mineração, as atividades se resumem ao controle de carregamento de sedimentos para a rede de drenagem à jusante de lavra projetada, com a implantação de canaletas de drenagem e bacias de decantação devidamente dimensionadas aos volumes de águas pluviais esperados para a região.

Com a constatação de surgência, esta deve ser preservada com manutenção da cobertura vegetal dentro da legislação vigente, devendo receber especial atenção devido às implicações de ocorrência de decapeamento à montante por se localizar na porção inferior da frente de lavra projetada. Bacias de decantação devem ser implantadas para que os sedimentos carregados pelas águas pluviais não provoquem processos de assoreamento nesta área e à jusante da mesma.

9.4 DESCRIÇÃO DA EQUIPE DE EXECUÇÃO E MATERIAL/EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS

Por se tratar de ampliação de atividade já existente prevê-se a utilização da equipe e equipamentos já utilizados nas atividades de monitoramento e controle de recursos hídricos da mina em operação.

9.5 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

O planejamento e execução das atividades deve ser realizada concomitantemente com as atividades de supressão de vegetação, decapeamento e explotação do minério, de forma continuada de acordo com o processo de monitoramento.

Adrianópolis, 31 de julho de 2025.

Rafael Graf
Geólogo
CREA/PR – 181.782/D
Responsável Técnico pelo Laudo de Caracterização Hidrográfica

LELLA REGINA CURT BETTEGA:58478485953
Assinado de forma digital por LELLA REGINA CURT BETTEGA:58478485953
Dados: 2025.08.05 14:18:54 -03'00'

Lella Regina Curt Bettega
Eng. Florestal /Advogada
CREA/PR 25.120-D
OAB/PR 20.437

gov.br
Documento assinado digitalmente
PAULO ROBERTO RODACHINSKI
Data: 05/08/2025 14:10:58-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Paulo Roberto Rodachinski
Geógrafo
CREA/PR 119241-D

Margem Companhia de Mineração
CNPJ: 06.635.659/0002-81
Responsável pelo empreendimento

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CNRH. CONSELHO NACIONAL DOS RECURSOS HÍDRICOS. Ministério do Meio Ambiente. RESOLUÇÃO No 141, DE 10 DE JULHO DE 2012. Publicada no D.O.U em 24/08/2012.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Argissolos Vermelho Amarelos. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/agencia-de-informacao-tecnologica/territorios/territorio-mata-sul-pernambucana/caracteristicas-do-territorio/recursos-naturais/solos/argissolos-vermelho-amarelos>. Acessado em: 21/07/2025

GOOGLE EARTH PRO. Versão 7.3.4.8642 (64-bit).

IAPAR. INSTITUDO AGRONÔMICO DO PARANÁ. Classificação Climática do Paraná. Disponível em: <https://www.idrparana.pr.gov.br/Pagina/Atlas-Climatico>. Acessado em: 21/07/2025

IAT. INSTITUTO ÁGUA E TERRA. Atlas de Recursos Hídricos do Paraná. Disponível em: http://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Atlas-de-Recursos-Hidricos-do-Estado-do-Parana Acessado em: 21/07/2025

IAT. INSTITUTO ÁGUA E TERRA. Dados e Informações Geoespaciais Temáticos. Disponível em: <https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Dados-e-Informacoes-Geoespaciais-Tematicos>. Acessado em: 21/07/2025

IAT. INSTITUTO ÁGUA E TERRA. Mapeamento Geológico. Disponível em: <http://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Mapeamento-Geologico>. Acessado em: 21/07/2025

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Código Florestal Brasileiro. LEI Nº 12.651, DE 25 DE MAIO DE 2012.

ITCG. INSTITUTO DE TERRAS, CARTOGRAFIA E GEOLOGIA DO PARANÁ. Mapeamento Geológico. Disponível em: https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Mapeamento-Geologico. Acessado em: 21/07/2025

KÖPPEN, W.; GEIGER, R. Klimate der Erde. Gotha: Verlag Justus Perthes. 1928.

MILANI E.J. 1997 - *Evolução tectono-estratigráfica da Bacia do Paraná e seu relacionamento com a geodinâmica fanerozóica do Gondwana sul-ocidental*. Porto Alegre, Inst. Geoc., UFRGS, Tese Dout., 255 p.

MILANI E.J. 2004 - Capítulo XXXII – Comentários sobre a origem e a evolução da Bacia do Paraná. In: *Geologia do Continente Sul-Americano: Evolução da Obra de Fernando Flávio Marques de Almeida*. Mantesso-Neto V., Bartorelli A, Carneiro C.D.R., Neves B.B.B (eds). Ed. Beca, São Paulo, p. 265-279.

MILANI, E.J., MELO, J. H. G., SOUZA, P. A., FERNANDES, L. A., FRANÇA, A. B. 2007 - Bacia do Paraná. *Boletim de Geociências da Petrobras*, Rio de Janeiro, 15(2): 265–287.

MILANI E.J.; RAMOS V.A. 1998 - Orogenias paleozóicas no domínio sul-ocidental do Gondwana e os ciclos de subsidência da Bacia do Paraná. *Rev. Bras. Geoc.,* 28(4):527-544.

MINEROPAR. Minerais do Paraná. Atlas Geomorfológico do Estado do Paraná. Escala Base: 1:250.000, Modelos Reduzidos: 1:500.000, 2006

ZALÁN, V.P.; WOLFF, S.; CONCEIÇÃO, J.C.J.; ASTOLFI, M.A.M.; VIEIRA, I.S.; APPI, V.T.; ZANOTTO, O.A. 1987 - Tectônica e Sedimentação da Bacia do Paraná. Atas do III Simpósio Sul-Brasileiro de Geologia, v.1, p 441-477, Curitiba-PR.

ANEXO I – Anotação de Responsabilidade Técnica (ART)

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-PR

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

ART de Obra ou Serviço
1720254167466

1. Responsável Técnico

RAFAEL GRAF

Título profissional: **GEOLOGO**

RNP: **1718851170**

Carteira: **PR-181782/D**

Empresa Contratada: **RAFAEL GRAF & CIA LTDA**

Registro/Visto: **87501**

2. Dados do Contrato

Contratante: **MARGEM COMPANHIA DE MINERAÇÃO**

CNPJ: **06.635.659/0002-81**

AV. MARECHAL MASCARENHAS DE MORAES, S/N
CENTRO - ADRIANOPOLIS/PR 83490-000

Contrato: (Sem número)

Celebrado em: 10/07/2025

Valor: R$ 3.600,00

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

AV. MAL. MASCARENHAS DE MORÃES, S/N
MINA PARANAÍ CENTRO - ADRIANOPOLIS/PR 83490-000

Data de Início: 10/07/2025 **Previsão de término:** 23/07/2025 **Coordenadas Geográficas:** -24,66958 x -49,009666

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
[Laudo] *de estudos ambientais*	1,00	UNID

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Caracterização de drenagem efêmera

7. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações registradas nesta Anotação de Responsabilidade Técnica.

Documento assinado eletronicamente por RAFAEL GRAF, registro Crea-PR PR-181782/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 22/07/2025 e hora 18h57.

MARGEM COMPANHIA DE MINERAÇÃO - CNPJ: 06.635.659/0002-81

8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou www.confea.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Acesso nosso site www.crea-pr.org.br
Central de atendimento: 0800 041 0067

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Valor da ART: R$ 103,03 **Registrada em : 22/07/2025** **Valor Pago: R$ 103,03**

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-PR

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

ART de Obra ou Serviço
1720254457367

1. Responsável Técnico

PAULO ROBERTO RODACHINSKI

Título profissional:
GEOGRAFO

RNP: **1709864745**
Carteira: **PR-119241/D**

2. Dados do Contrato

Contratante: **MARGEM COMPANHIA DE MINERAÇÃO** CNPJ: **06.635.659/0002-81**

AV. MASCARENHAS DE MORAIS, KM 01, S/N
CENTRO - ADRIANOPOLIS/PR 83490-000

Contrato: (Sem número) Celebrado em: 10/07/2025

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

AV. MASCARENHAS DE MORAIS, KM 01, S/N
CENTRO - ADRIANOPOLIS/PR 83490-000

Data de Início: 10/07/2025 **Previsão de término:** 05/08/2025 **Coordenadas Geográficas:** -24,663762 x -49,005246

Finalidade: Ambiental

Proprietário: MARGEM COMPANHIA DE MINERAÇÃO CNPJ: **06.635.659/0002-81**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
[Laudo] *de estudos ambientais*	1,00	UNID

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Elaboração de Laudo Hidrogeoambiental e produtos cartográficos.

7. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações registradas nesta Anotação de Responsabilidade Técnica.

Documento assinado eletronicamente por PAULO ROBERTO RODACHINSKI, registro Crea-PR PR-119241/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 05/08/2025 e hora 11h43.

MARGEM COMPANHIA DE MINERAÇÃO - CNPJ: 06.635.659/0002-81

8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou www.confea.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Acesso nosso site www.crea-pr.org.br
Central de atendimento: 0800 041 0067

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Valor da ART: R$ 103,03 **Registrada em : 05/08/2025** **Valor Pago: R$ 103,03**

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-PR

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

ART de Obra ou Serviço
1720254462549

1. Responsável Técnico

LELLA REGINA CURT BETTEGA

Título profissional:
ENGENHEIRA FLORESTAL

RNP: **1703015924**
Carteira: **PR-25120/D**

Empresa Contratada: **LCB CONSULTORIA E PROJETOS LTDA**
Registro/Visto: **39371**

2. Dados do Contrato

Contratante: **MARGEM COMPANHIA DE MINERAÇÃO** CNPJ: **06.635.659/0002-81**

AVENIDA MASCARENHAS DE MORAIS, S/N
KM 01 ZONA RURAL - ADRIANOPOLIS/PR 83490-000

Contrato: (Sem número) Celebrado em: 01/07/2025
Valor: R$ 10.000,00 Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

AVENIDA MASCARENHAS DE MORAIS, S/N
RODOVIA BR476 - MINERAÇÃO CENTRO - ADRIANOPOLIS/PR 83490-000

Data de Início: 31/08/2025 **Previsão de término:** 31/08/2025 **Coordenadas Geográficas:** -24,662436 x -49,010975

Finalidade: Ambiental

Proprietário: MARGEM COMPANHIA DE MINERAÇÃO CNPJ: **06.635.659/0002-81**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
[Consultoria, Projeto] *de estudos ambientais*	1,00	SERV

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

COORDENAÇÃO DA ELABORAÇÃO DO LAUDO HIDROGEOAMBIENTAL - COMPLEMENTAR EIA/RIMA

7. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações registradas nesta Anotação de Responsabilidade Técnica.

Documento assinado eletronicamente por LELLA REGINA CURT BETTEGA, registro Crea-PR PR-25120/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 05/08/2025 e hora 14h03.

MARGEM COMPANHIA DE MINERAÇÃO - CNPJ: 06.635.659/0002-81

8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br.

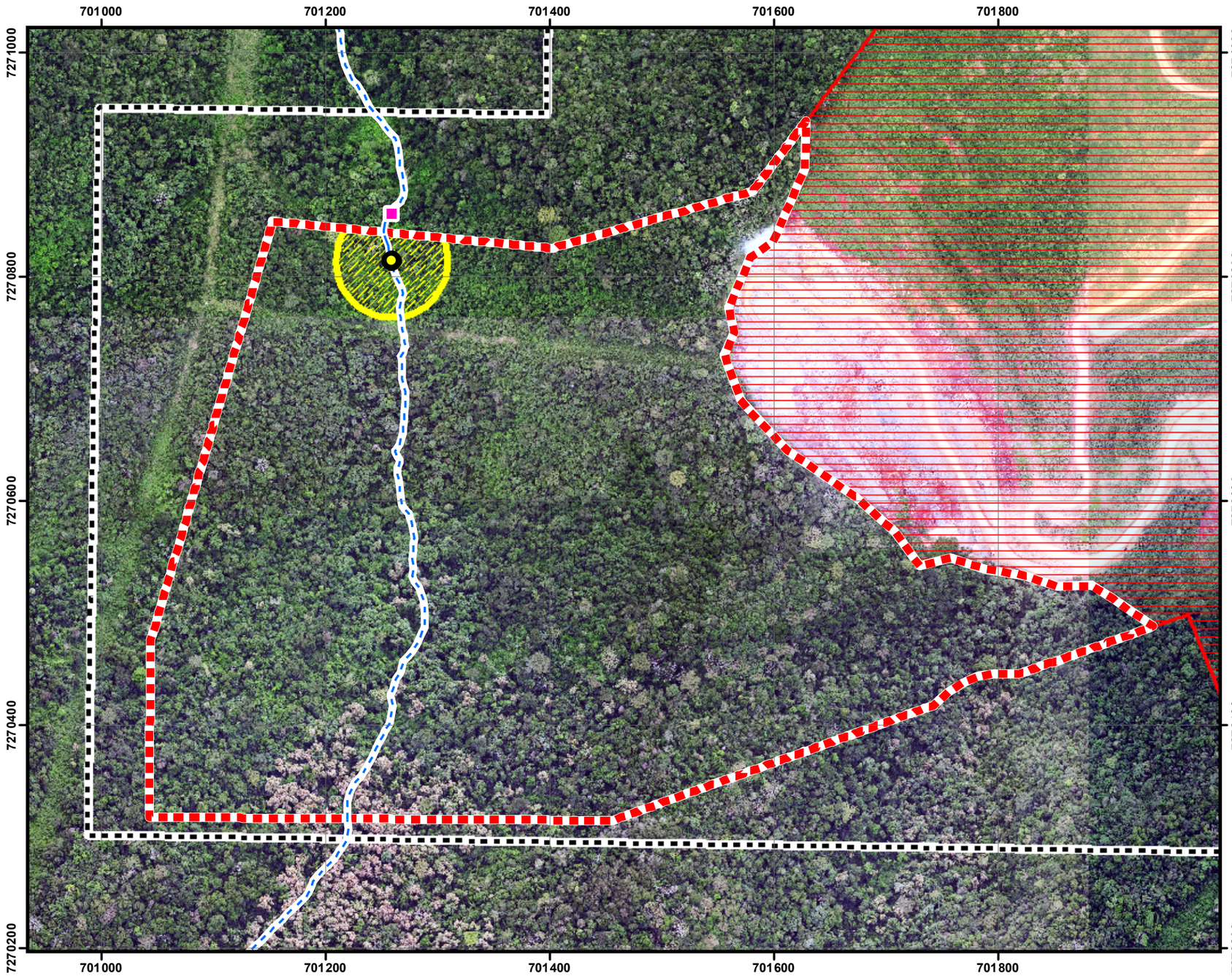
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou www.confea.org.br

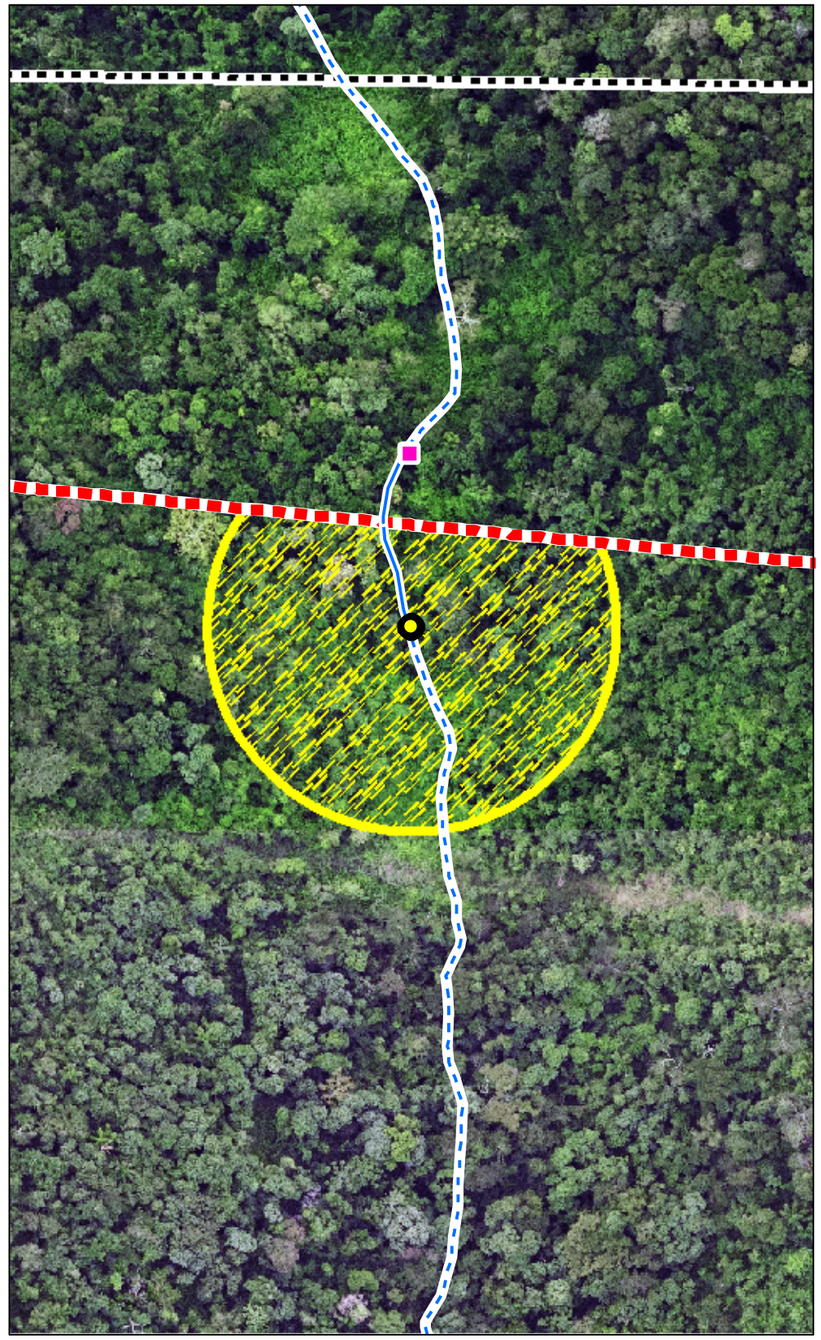
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Acesso nosso site www.crea-pr.org.br
Central de atendimento: 0800 041 0067

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Valor da ART: R$ 103,03 **Registrada em : 05/08/2025** **Valor Pago: R$ 103,03**





Legenda

Poligonal ANM 803.554/1968: 210,6800 ha

ADA - Área Diretamente Afetada

Áreas afetadas pela operação atual: 82,4270 ha

Área de Operação Futura

Avanço de Lavra: 32,1638 ha

Hidrografia

Drenagem Efêmera - na área de avanço: 531 metros

Drenagem Intermitente - na área de avanço: 26 metros

Surgência
Coordenadas UTM 701258, 7270814

Sumidouro
Coordenadas UTM 701251, 7270856

APP - Área de Preservação Permanentel: 0,6295 ha

Escala Gráfica

Metros
0 75 150

Sistema de Coordenadas UTM
Datum SIRGAS 2000
Fonte: LCB, Aerosat.

MARGEM COMPANHIA DE MINERAÇÃO
Complexo Mineroindustrial
Avanço de Lavra

SUPREMO SECIL CIMENTOS

MAPA DE HIDROGRAFIA CONSTATADA

G:\Drives compartilhados\Projetos\Margem - Companhia de Mineração - Adrianópolis\EIA CORRETIVO\2025\MXD\Drenagem_Avanço_AGO2025_A3.mxd

Local:	Município:	Estado:	Data:	Papel:
Sede	Adrianópolis	Paraná	30/07/2025	A3

Revisão:	Escala:	Área total	Proc. ANM nº:
01	Ver Frame	675,9976 ha	803.554/1968

Titular: Margem Companhia de Mineração

LCB

Resp. Técnico:
Lella Regina Curt Bettega
Engenheira Florestal CREA-PR 25.120-D
Mapa: Paulo Roberto Rodachinski