

**SOLLUNS**

Engenharia e Geologia

# ***LAUDO GEOLÓGICO/GEOTÉCNICO***

***LOTE Nº 303, DA GLEBA “A”, DO IMÓVEL IGUAÇU***

**MUNICÍPIO DE SANTA TEREZINHA DE ITAIPU**

JULHO DE 2025  
SANTA TEREZINHA DE ITAIPU - PARANÁ

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INFORMAÇÕES CADASTRAIS .....</b>	<b>3</b>
1.1	DADOS DO CONTRATANTE .....	3
1.2	DADOS DO EMPREENDIMENTO .....	3
1.3	DADOS DO TÉCNICO RESPONSÁVEL .....	3
<b>2</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>LOCALIZAÇÃO DA ÁREA .....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA DO TRABALHO .....</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO REGIONAL.....</b>	<b>6</b>
<b>6</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO LOCAL .....</b>	<b>9</b>
6.1	GEOMORFOLOGIA.....	9
6.2	GEOLOGIA .....	10
6.3	HIDROGRAFIA .....	11
6.4	HIDROGEOLOGIA.....	17
6.5	PEDOLOGIA.....	18
<b>7</b>	<b>SONDAGENS A TRADO .....</b>	<b>20</b>
<b>8</b>	<b>TESTES DE PERCOLAÇÃO .....</b>	<b>21</b>
<b>9</b>	<b>VEGETAÇÃO.....</b>	<b>23</b>
<b>10</b>	<b>GEOTECNIA .....</b>	<b>27</b>
<b>11</b>	<b>INFRA ESTRUTURA .....</b>	<b>30</b>
<b>12</b>	<b>AVALIAÇÃO DOS TRABALHOS .....</b>	<b>31</b>
<b>13</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>33</b>
<b>14</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>35</b>
<b>15</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>36</b>

## 1 INFORMAÇÕES CADASTRAIS

### 1.1 DADOS DO CONTRATANTE

**Requerente:** Município de Santa Terezinha de Itaipu  
**C.N.P.J:** 75.425.314/0001-35  
**Endereço:** Rua João XXIII, nº 144  
**Bairro:** Centro  
**Cidade:** Santa Terezinha de Itaipu  
**Estado:** Paraná

### 1.2 DADOS DO EMPREENDIMENTO

**Empreendimento:** Terminal Integrado Rodoviário e Metropolitano  
**Endereço:** Av. Adolpho Lollato, lote nº 303 – Gleba A, do Imóvel Iguaçu  
**Bairro:** Santa Mônica  
**Matrícula:** 87.802  
**Área:** 12.500,00 m<sup>2</sup>  
**Município:** Santa Terezinha de Itaipu  
**Estado:** Paraná

### 1.3 DADOS DO TÉCNICO RESPONSÁVEL

**Nome:** Amaury Rainho Junior  
**Formação:** Geólogo  
**CREA/PR Nº:** 10.507/D  
**Endereço:** Rua Manêncio Martins, nº 878  
**Bairro:** Vila Yolanda  
**Município:** Foz do Iguaçu  
**Estado:** Paraná  
**E-mail:** [amaury@solluns.com](mailto:amaury@solluns.com)

## 2 INTRODUÇÃO

O presente laudo geológico apresenta, de forma objetiva, a caracterização geomorfológica, geológica, geotécnica, hidrogeológica e pedológica da área em estudo e de seu entorno imediato, visando atestar as condições mínimas que o meio físico oferece para a execução das obras propostas, em conformidade com a legislação ambiental e urbanística vigente.

Para tanto, foi adotada uma metodologia específica para o diagnóstico técnico da situação atual dos recursos naturais na área, considerando os possíveis impactos decorrentes da implantação do empreendimento, uma vez que qualquer atividade antrópica possui potencial de interferência nos elementos do meio físico.

Diante dessa necessidade, desenvolveu-se o presente estudo geológico e geotécnico, com o objetivo de verificar a viabilidade técnica e ambiental para a implantação do Terminal Integrado Rodoviário e Metropolitano, previsto para ocupar parte de um lote urbano com área total de 12.500,00 m<sup>2</sup>, localizado no município de Santa Terezinha de Itaipu - PR.

Esse relatório vem cumprir as exigências ambientais do **Instituto Água e Terra - IAT**, que solicita através do Anexo VI da **Instrução Normativa nº 21/2025** a apresentação de um Laudo Geológico/Geotécnico do local onde se pretende instalar o empreendimento e que tenha no seu conteúdo um diagnóstico da parte física do terreno.

## 3 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA

A área objeto dos estudos localiza-se no município de Santa Terezinha de Itaipu, no oeste do Paraná. Pode ser encontrada na folha SG.21-X-V-III-3, Folha de Santa Terezinha de Itaipu, escala 1:50.000, elaborada pelo Ministério do Exército – Diretoria do Serviço Geográfico.

O empreendimento será instalado na Avenida Adolpho Lollato, centro, ao lado do Parque Ecológico Domingos Zanette, a aproximadamente 40 metros ao Norte do eixo da BR 277, dentro do perímetro urbano da cidade de Santa Terezinha de Itaipu, Estado do Paraná.

A parte central do terreno, usando como plano de referência o DATUM SIRGAS 2000, está situada entre as coordenadas UTM (M.C 57° W Gr. - Fuso 21J) 760.497m E e

7.182.916m N e as geográficas latitude 25° 26' 52.70" S e longitude 54° 24' 34.57" W, estando a aproximadamente 283 metros do nível do mar.

A área do empreendimento se encontra inserida próxima à região urbanizada, conseqüentemente possuidora de infraestrutura e serviços essenciais para atendimento à população.



FOTO 01 – Imagem orbital da localização do empreendimento. (Fonte: Google Earth, 03/02/2025).

#### **4 METODOLOGIA DO TRABALHO**

Para a identificação e o reconhecimento das características do meio físico da área delimitada para a instalação do Terminal Integrado Rodoviário e Metropolitano, foi inicialmente realizada uma pesquisa de trabalhos técnicos anteriores desenvolvidos na região do futuro empreendimento. Complementarmente, procedeu-se à investigação de levantamentos topográficos, mapas geológicos e geomorfológicos oficiais, fotografias aéreas, imagens de satélite e consultas a bases de dados hidrogeológicos e pedológicos disponíveis.

Após a análise preliminar desse material, foi realizada uma visita “in situ” à área de estudo, a fim de avaliar diretamente as condições locais e coletar informações complementares indispensáveis para o planejamento e a definição dos trabalhos de campo necessários à elaboração do presente laudo.

A caracterização do perfil do solo e o levantamento do comportamento hidráulico das águas subterrâneas foram realizados a partir dos dados obtidos em furos

executados com trado manual. Paralelamente às sondagens, foi efetuado um levantamento detalhado dos recursos hídricos superficiais existentes na área em estudo e em seu entorno imediato.

As sondagens e os ensaios de percolação foram conduzidos em conformidade com o Termo de Referência estabelecido no **Anexo VI da Instrução Normativa nº 21, de abril de 2025**. Para isso, foram abertos **04 (quatro) furos com trado manual** e executados **06 (seis) testes de percolação** em cavas abertas, visando à caracterização pedogenética e hídrica do terreno. Ressalta-se que a área em questão possui rede coletora implantada na porção sul, apresentando declividade topográfica orientada para o noroeste, razão pela qual os ensaios foram distribuídos considerando esta configuração.

O coeficiente médio de infiltração foi determinado a partir dos ensaios de percolação realizados em conformidade com as orientações estabelecidas nas normas técnicas da ABNT aplicáveis.

## **5 CARACTERIZAÇÃO REGIONAL**

A área em estudo faz parte de um conjunto global de formas de relevo pertencente à porção oeste do Terceiro Planalto Paranaense, denominado de planáltico de Guarapuava, constituído basicamente por mesetas estruturais que irão dar forma a uma topografia tabular cortada por drenagens de pequeno porte.

Sob o ponto de vista geomorfológico, esta entidade corresponde a um vasto planalto monoclinal, inclinado para oeste em consequência do mergulho das rochas da Província Paraná que, em sua parte oriental, apresenta tal sentido. As cotas mais elevadas (1.250 metros) desta unidade geomorfológica estão situadas no setor leste, em uma elevação denominada de Serra Esperança, e as cotas menores (170 metros) estão presentes no setor oeste, nos leitos dos Rios Paraná e Iguaçu.

A região em estudo situa-se entre o Rio Iguaçu e o Lago de Itaipu, apresentando modelado de dissecação homogênea caracterizada por colinas suaves cortadas por vales rasos, produto de erosão sobre terrenos basálticos. Os interflúvios são largos, de topo plano ou levemente convexiados, interrompido por vertentes de fraca declividade, por vezes essas vertentes podem apresentar-se como escarpas. Apresentam cotas entre 210 e 320 metros do nível do mar.

O município de Santa Terezinha de Itaipu apresenta uma rede de drenagem alta, estando a cidade localizada entre duas importantes Bacias Hidrográficas do estado do Paraná: ao sul a Bacia Hidrográfica do Baixo Iguaçu e ao oeste a Paraná III.

No contexto geológico a região está inserida na Formação Serra Geral do Grupo São Bento, que foi formada através de vulcanismo de fissuras extensas de uma fase vulcânica do tipo “Trapp” que ocorreu durante o Jurássico Superior e o Cretáceo Inferior em toda a Bacia do Paraná.

Essa formação é constituída de rochas basálticas com composição ferromagnesianas de coloração cinza e negra, estrutura maciça e textura afanítica e vesiculares, que deram origem a derrames tabulares horizontais que apresenta variação textural vertical.

As rochas eruptivas básicas condicionaram todos os materiais que constituem o solo e o subsolo do município de Santa Terezinha de Itaipu. O clima mesotérmico brando, úmido e sem estações secas, associadas ao arcabouço geológico, determina a evolução do perfil de intemperismo e por consequência as características dos produtos de alterações das rochas basálticas sua subsequente evolução pedogenética.

Através do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos da EMBRAPA (1999) podemos classificar os principais solos ocorrentes na região:

- **Latossolo:** solos argilosos, residual maduro, de coloração arroxeada, profundos, porosos, acentuadamente drenados e com argila de baixa capacidade de troca de cátions. Aparecem nas topografias mais altas e aplainadas da região.
- **Nitossolos:** sob esta denominação são compreendidos solos de horizonte B textural, com argila predominantemente caulinítica, avermelhados, profundos, argilosos, porosos e bem drenados. Ocorrem em áreas de relevo ondulado.
- **Neossolos:** são solos em contínuo processo de rejuvenescimento devido a proximidade do material de origem. A atividade das argilas é normalmente média ou alta, com elevada porcentagem de materiais primários, pouco resistentes ao intemperismo, ou pequenos fragmentos.
- **Solos Hidromórficos:** ocorrem normalmente ao lado do sedimento das drenagens maiores, originado pela pequena declividade local, que provoca a saturação e hidromorfização dos solos em paralelo com restrita acumulação colúvio-aluvial. Apresenta cores neutras à acinzentadas.

As águas subterrâneas existentes na região desenvolvem-se em dois sistemas aquíferos principais inter-relacionados:

- os aquíferos freáticos localizados na zona a partir da qual o solo se encontra saturado em água.
- os aquíferos fissurados dos derrames basálticos cretáceo da Formação Serra Geral com condições de armazenamentos e circulação da água localizadas em fraturas e outras discontinuidades, como zonas vesiculares e amigdaloidais de topo de derrame e zonas de disjunção horizontais. Esse reservatório de água subterrânea é denominado de Aquífero Fraturado Serra Geral.

Ambos os sistemas se intercomunicam de forma lenta e constante de maneira que o aquífero freático, nas épocas chuvosas, recarrega permanentemente os aquíferos fraturados.

Os dois sistemas apresentam parâmetros hidráulicos muito diferenciados por representarem meios diversos. Enquanto os aquíferos freáticos são meios porosos e, em geral aquíferos livres, os aquíferos fraturados são confinados ou semi-confinados.

Essas características indicam que os aquíferos mais profundos estão mais bem protegidos contra eventuais contaminações e, neste particular, em situação privilegiada em relação aos aquíferos freáticos.

O clima do município de Santa Terezinha de Itaipu apresenta uma temperatura média anual de 21°C, o mês mais quente superior a 28°C, o mês mais frio inferior a 15°C, sendo que a temperatura máxima registrada foi de 41° e a mínima registrada foi de -2°. Os meses mais ricos em chuva são dezembro e janeiro (150 mm à 175 mm), e os meses mais pobres em chuva são julho e agosto (75 mm à 100 mm), com 12 meses úmidos atingindo a precipitação anual de 1.900 mm.

A vegetação na região encontra-se bastante alterada em sua composição original, pois com o avanço da agropecuária foi suprimida grande parte da mata subtropical para dar lugar à pastagem e a cultura de grãos (milho e soja), restando atualmente áreas com pequenos fragmentos de matas secundárias e lento processo de sucessão ecológica, devido à baixa diversidade de espécies.

## 6 CARACTERIZAÇÃO LOCAL

### 6.1 GEOMORFOLOGIA

O relevo regional é caracterizado por uma meseta tabular, cuja superfície apresenta-se parcialmente plana e cortada por drenagens orientadas por fraturas tectônicas, com declive suave e uniforme no sentido noroeste.

O terreno destinado à implantação do empreendimento está situado em uma encosta na margem direita do Rio Tucano, apresentando na área de estudo um caimento suave e contínuo, com declividade média de 5,55% e desnível total de 7,00 metros.

Não foram identificadas elevações representativas em toda a área investigada, tampouco indícios de instabilidades geotécnicas ou risco potencial de deslizamentos.

A altitude média da área é de aproximadamente 283 metros em relação ao nível do mar, sendo a cota mínima registrada no setor noroeste, com 279 metros, e a cota máxima localizada no setor sudeste, com 286 metros.



**FOTO 02** – Vista do relevo o terreno, com um caimento suave e contínuo no sentido NW  
(Fonte: Autoria própria, registrada em 03/07/2025).



**FOTO 03** – Vista do relevo o terreno, com um caimento suave e contínuo no sentido NW  
(Fonte: Autoria própria, registrada em 03/07/2025).

Na área de abrangência do empreendimento, predominam colinas de baixa altitude e grande extensão. As rupturas no relevo são restritas às regiões adjacentes às calhas dos rios, cujos cursos são antigos e possuem geometrias fortemente condicionadas pelos efeitos da tectônica regional.

As águas superficiais e subterrâneas que circulam no terreno possuem como ponto de descarga natural a calha do Rio Tucano, localizada no setor noroeste, a qual funcionará como o principal corpo receptor de eventuais cargas poluidoras que possam ser geradas pelo empreendimento.

## 6.2 GEOLOGIA

No contexto geológico o terreno onde será instalado o empreendimento está localizado na Formação Serra Geral do Grupo São Bento constituída exclusivamente de rochas basálticas.

A estratigrafia da Formação Serra Geral pode ser considerada como bem definida, coincidindo os derrames com a evolução dos estudos de geocronologia.

As rochas basálticas da Formação Serra Geral possuem relativa uniformidade composicional, sendo constituídas por plagioclásios cálcicos, augita e pigeonita. Como minerais subordinados são comuns o titano-magnetita, apatita, quartzo, feldspatos potássicos e, raramente biotita. A mineralogia destas rochas apresenta notável analogia com a dos magnas toleiticos. Os gases contidos nas lavas foram os responsáveis pela formação das vesículas. Do ponto de vista petrográfico são de natureza relativamente homogênea, com leves variações texturais.

Devido ao grande intemperismo ocorrido no local não foi identificado à presença de afloramentos de basaltos da Formação Serra Geral no terreno do empreendimento.

Localmente a geologia é composta por solos oriundos da decomposição das rochas eruptivas básicas que na área compõem o embasamento e pertence à Formação Serra Geral.

Somente nos locais onde o relevo é mais enérgico, como nos vales dos rios e alguns topos rochosos, é encontrado a presença do basalto. Essas rochas vulcânicas quando afloram a superfície possuem uma coloração cinza escura a preta, textura afanítica, com presença de vesículas e amígdalas no topo dos derrames.

### 6.3 HIDROGRAFIA

Hidrograficamente a área do empreendimento está situada na margem esquerda dos domínios da unidade paranaense denominada de Bacia Hidrográfica Paraná III. Essa bacia apresenta uma densidade de drenagem alta condicionada pelo sistema de fraturamento do basalto, tendo como principal Rio o Paraná, que cede o nome para a bacia, e como principais tributários de primeira ordem na região o Rio Tucano, Córrego Guabiroba e Ipiranga.

A área de estudo localiza-se à margem direita da microbacia do Rio Tucano, cuja nascente está situada ao sul, na divisa entre a Rua Flávio Dal Bó e o lote nº 198 G. No trecho próximo às margens da referida rua, o curso d'água encontra-se tubulado, apresentando uma pequena depressão, característica de morfologia pluvial. Esta feição natural teve sua superfície parcialmente alterada em função das intervenções antrópicas

decorrentes da construção da rodovia BR-277. O mapa e registros disponíveis confirmam a localização da nascente, o traçado do curso d'água e os pontos de intervenção existentes, corroborando as observações realizadas “in loco”.



**FOTO 04** – Hidrografia próximo ao empreendimento. (Fonte Google Earth, 03/02/2025).



**FOTO 05** – Ponto de surgência da nascente que foi tubulada.  
(Fonte Autoria própria, registrada em 07/07/2025).



**FOTO 06** – Ponto de surgência da nascente que foi tubulada.  
(Fonte: Autoria própria, registrada em 07/07/2025).



**FOTO 07** – Caixa de passagem com águas circulando vindo do ponto de surgência.  
(Fonte: Autoria própria, registrada em 07/07/2025).



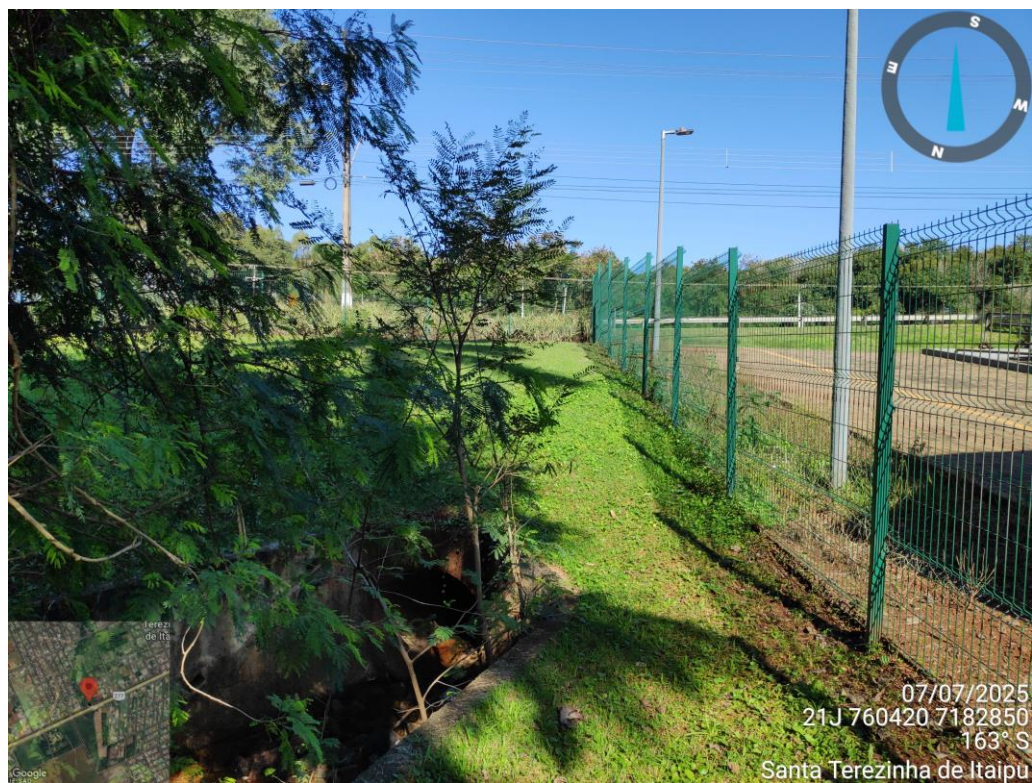
**FOTO 08** – Caixa de passagem com águas circulando sendo direcionadas para o Parque Ecológico Domingos Zanette. (Fonte: Autoria própria, registrada em 07/07/2025).



**FOTO 09** – Caixa de passagem com águas circulando sendo direcionadas para o Parque Ecológico Domingos Zanette. (Fonte: Autoria própria, registrada em 07/07/2025).



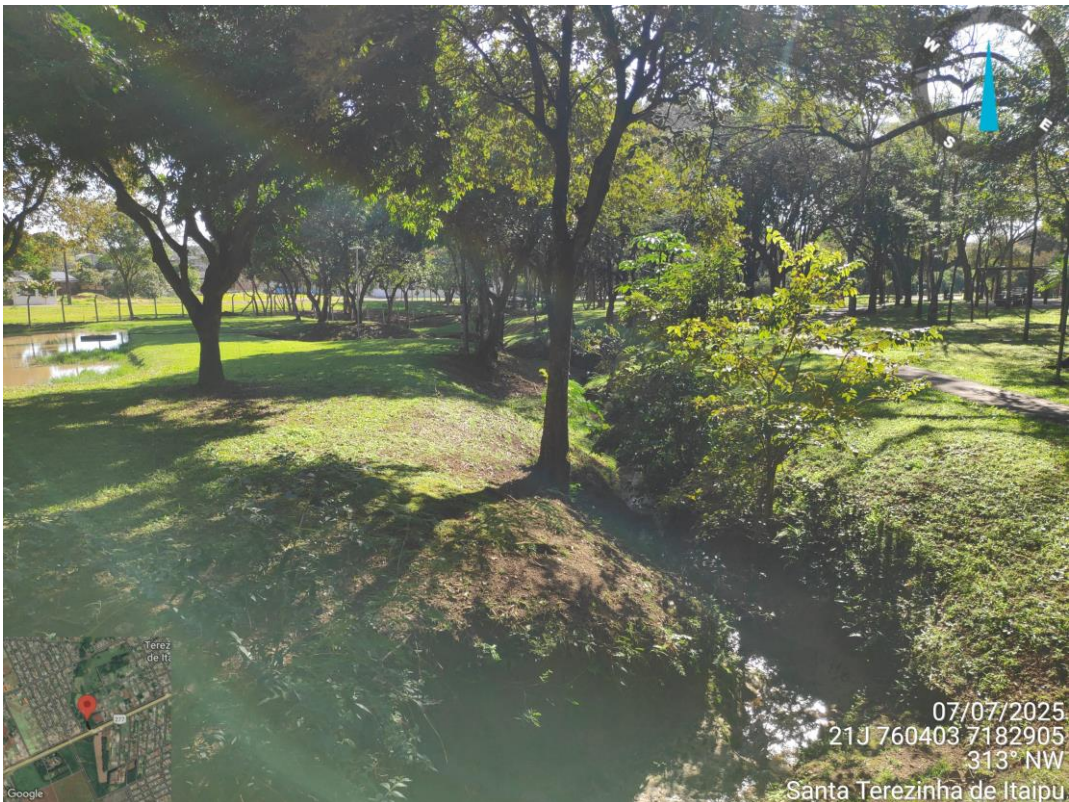
**FOTO 10** – Caixa de passagem com águas circulando sendo direcionadas para o Parque Ecológico Domingos Zanette. (Fonte: Autoria própria, registrada em 07/07/2025).



**FOTO 11** – Águas direcionadas ao Parque Ecológico Domingos Zanette. (Fonte: Autoria própria, registrada em 07/07/2025).



**FOTO 12** – Águas direcionadas ao Parque Ecológico Domingos Zanette.  
(Fonte: Autoria própria, registrada em 07/07/2025).



**FOTO 13** – Águas direcionadas ao Parque Ecológico Domingos Zanette.  
(Fonte: Autoria própria, registrada em 07/07/2025).

O curso d'água foi direcionado para o interior do Parque Ecológico Domingos Zanette, onde contribui para a formação de pequenas lagoas. Essas lagoas, além de exercerem importante função ambiental, configuram paisagens naturais e ornamentais que se tornaram atrativos para a população local e visitantes, destacando-se como um dos principais corpos hídricos e pontos de interesse paisagístico do município.

Quanto à sua foz, as águas do Rio Tucano deságuam no reservatório do Lago de Itaipu, formado pelo represamento do Rio Paraná. Assim, o rio integra o sistema hídrico regional, drenando diretamente para este reservatório, que constitui o principal corpo hídrico da região.

Em relação às águas superficiais e subterrâneas que circulam na área em estudo, estas apresentam como ponto de descarga natural a calha do Rio Tucano, situada a noroeste do empreendimento, configurando-se como o receptor potencial de eventuais cargas poluidoras geradas pela atividade proposta.

Durante as vistorias "in loco" e análise documental, não foi identificada nenhuma nascente ou curso d'água no interior da área destinada à implantação do empreendimento.

Adicionalmente, vale ressaltar que todos os corpos hídricos localizados ao norte da Rodovia Federal BR-277, no município de Santa Terezinha de Itaipu, possuem como ponto de descarga final o Rio Paraná, atualmente represado pela barragem da Usina Hidrelétrica de Itaipu, a qual, por consequência, mantém represados todos os cursos d'água afluentes ao antigo leito do rio.

#### 6.4 HIDROGEOLOGIA

O nível d'água não foi encontrado em nenhuma sondagem efetuada no terreno, mostrando que o lençol freático na área se encontra abaixo dos 5,00 metros da superfície.

Segundo informações do morador antigo da propriedade, que tinha em sua propriedade um poço cacimba e que atualmente está desativado, o nível hidrostático das águas subterrâneas era encontrado em média a 8,00 (oito) metros da superfície e com profundidade de estimada de 13,00 (treze) metros.

Com os dados coletados e tendo como base as características das águas subterrâneas da região, que normalmente são concordantes do relevo, seguindo das cotas mais altas para as mais baixas, pode se estimar que na área delimitada para a instalação do empreendimento o lençol freático se encontra a uma profundidade média de + 10,00 (dez) metros da superfície nas cotas mais altas e que vai diminuindo com o declive do terreno, sendo encontrado a aproximadamente + 3,00 (três) metros da superfície nas cotas mais baixas da área delimitada para o empreendimento.

O lançamento destes dados no mapa planialtimétrico, junto com a elaboração do mapa isopotenciométrico, mostraram que o fluxo do lençol freático e das águas superficiais na área do empreendimento tem uma direção preferencial NW.

A recarga do lençol freático é feita exclusivamente pelas águas pluviais que percola o solo.

As águas subterrâneas do aquífero fraturado Serra Geral são aproveitadas através da captação de poços tubulares profundos perfurados principalmente na zona rural do município de Santa Terezinha de Itaipu.

## 6.5 PEDOLOGIA

As investigações realizadas na área onde será instalado o empreendimento mostraram que a superfície do terreno em grande parte da área é coberta com um solo residual de argila siltosa de cor vermelha, maduro, classificado pelo Sistema Brasileiro de Classificação de Solo do EMBRAPA (1999) como **Latossolos Vermelhos**.

As camadas do manto de alteração possuem espessuras variadas ao longo da superfície do terreno, estando em alguns pontos menores e em outros mais espessos. Isso se deve a decomposição irregular do substrato rochoso que deu origem as camadas dos solos (Horizonte A, B e C) com espessuras diferentes e relacionadas a ação do intemperismo que o material rochoso sofreu em cada local do terreno.

O Latossolo se apresenta na área de estudo com coloração vermelha, textura predominantemente porosa e permeável. O Horizonte B desse solo possui uma espessura aproximada de 5,00 metros nas cotas mais elevadas, reduzindo-se gradativamente conforme o declive do terreno, atingindo aproximadamente 2,00 metros nas cotas mais baixas.

Abaixo deste horizonte, o estudo do subsolo identificou a presença de uma camada de silte argiloso de coloração marrom, com espessura variando de 2,80 a 3,10 metros. Essa camada intermediária apresenta características de transição, conferindo ao perfil geotécnico uma sequência de solos residuais relativamente bem estruturados.

Sotoposto a esse horizonte, ocorre a presença de um solo litólico (Horizonte C), caracterizado pela grande quantidade de pequenos fragmentos rochosos (cascalhos), intemperizados ou não, dispersos em matriz argilosa. Essa configuração reflete a progressiva decomposição das rochas eruptivas básicas que compõem o embasamento geológico regional, pertencente à Formação Serra Geral.



**FOTO 14** – Solo Latossolo presente no terreno. (Fonte: Autoria própria, registrada em 03/07/2025).

Estudos efetuados na região oeste do Paraná mostraram que os coeficientes de permeabilidade obtidos nos solos argilosos maduros proveniente da alteração da rocha basáltica são da ordem de  $10^{-3}$  a  $10^{-5}$  cm/s.

Apesar do elevado teor de argila que compõem os Latossolos, por serem ricos em óxido de ferro e alumínio dispostos em partículas mais arredondadas garante a esses solos uma boa permeabilidade.

## 7 SONDAGENS A TRADO

O reconhecimento prévio do terreno foi realizado através de sondagens a trado manual, utilizando-se trado com 15,00 cm de diâmetro, distribuído de uma maneira que contemple toda a área do empreendimento e a sua variação topográfica. Essas sondagens serviram para coletar amostras de solos deformadas para análises, determinação da profundidade do nível d'água e identificação dos horizontes do terreno.

As sondagens foram executadas conforme as diretrizes da NBR 9603/23 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).



**FOTO 15** – Local da Sondagem ST 01. (Fonte: Autoria própria, registrada em 03/07/2025).

Após a definição dos locais para a realização dos furos das sondagens teve início os trabalhos com um trado manual helicoidal composta por diversas hastes de 1,0

metros de comprimento, com a finalidade de aumentar a profundidade de penetração até atingir o lençol freático, ou na ausência de águas subterrâneas até 5,00 (cinco) metros.

A profundidade máxima da perfuração fixada neste trabalho atende as exigências da ABNT NBR 17.076 de abril de 2024, que determina que o nível d'água esteja no mínimo a 1,50 do fundo do sumidouro ou vala de infiltração, se instalado no empreendimento, que deverão ter uma profundidade de 0,50 metros a 2,50 metros.

Na área delimitada para os estudos foram executadas **4 (quatro)** sondagens como recomenda o item **2.3.2** do **Anexo VI** da **Instrução Normativa nº 21/2025**, totalizando 15,90 metros, distribuído da seguinte maneira:

SONDAGEM	COORDENADAS EM UTM FUSO 21J	PROFUNDIDADE (METROS)	NÍVEL DA ÁGUA (METROS)
ST 01	7.182.878m N 760.488m E	3,10 METROS	NÃO ENCONTRADO
ST 02	7.182.950m N 760.465m E	2,80 METROS	NÃO ENCONTRADO
ST 03	7.182.976m N 760.522m E	5,00 METROS	NÃO ENCONTRADO
ST 04	7.182.906m N 760.553m E	5,00 METROS	NÃO ENCONTRADO

**TABELA 01** – Informações das sondagens a trado. (Fonte: Autoria própria, registrada em 03/07/2025).

Os boletins de descrição dos furos das sondagens geológica e suas localizações encontram se nos anexos deste trabalho.

A área apresenta características geológicas compatíveis com o uso urbano planejado, composta predominantemente por solos residuais de origem basáltica, com espessura variável entre 2,00 m a 5,00 m, sobrepostos a fragmentos de rocha alterada.

## 8 TESTES DE PERCOLAÇÃO

Para a implantação de um sistema de tratamento de esgoto sanitário composto de tanque séptico, e tendo como disposição final dos efluentes um sumidouro ou uma vala de infiltração, é necessário que se defina a unidade de disposição de seus efluentes líquidos.

A definição da unidade a ser implantada baseia-se na avaliação das condições geológicas, hidrogeológicas e pedológicas da área, que determina a capacidade que o solo tem de absorver os efluentes líquidos provenientes dos tanques sépticos.

Para o uso de sumidouros e/ou valas de infiltração como disposição final dos efluentes domésticos, provenientes das fossas sépticas e filtros anaeróbicos do empreendimento, deverão ser observados diversos parâmetros, tais como; características do solo, nível máximo do aquífero e a sua distância vertical mínima.

Foram executados 6 (seis) testes de percolação, como recomenda o **item 2.4.1 do Anexo VI da Instrução Normativa nº 21/2025**.



**FOTO 16** – Local do teste de percolação TP 01. (Fonte: Autoria própria, registrada em 03/07/2025).

Para a execução dos testes de percolação foram abertas 6 (seis) cavas de 1,00 x 1,00 metros e confeccionadas no fundo delas uma pequena cova de seção quadrada de 30cm de cada lado e 30 cm de profundidade, sendo colocado posteriormente 5 cm de brita número um no fundo destas cavas.

Na sequência o solo foi saturado com a colocação de água nas cavas por um período de 4:00 (quatro) horas, mantendo durante esse tempo elas cheias e não permitindo o seu rebaixamento.

No dia seguinte as cavas novamente foram cheias com água e aguardando que se infiltrasse totalmente. Posteriormente foram colocadas águas nas cavas até a altura de 15 cm e em seguida cronometrado o período de rebaixamento de 15 cm até 14 cm.

Os tempos obtidos nessa operação são utilizados nos gráficos para a determinação dos coeficientes de infiltração ( $L/m^2 \times dia$ ), que apresentaram neste trabalho os seguintes resultados:

TESTES DE PERCOLAÇÃO	COORDENADAS UTM (FUSO 21J)	COEFICIENTE DE INFILTRAÇÃO	TEMPO PARA ÁGUA REBAIXAR 1 CM
TP 01	7.182.881m N 760.488m E	69 L/ M <sup>2</sup> / DIA	4 MIN 20 SEG
TP 02	7.182.918m N 760.478m E	64 L/ M <sup>2</sup> / DIA	5 MIN 05 SEG
TP 03	7.182.951m N 760.464m E	70 L/ M <sup>2</sup> / DIA	4 MIN 05 SEG
TP 04	7.182.977m N 760.524m E	60 L/ M <sup>2</sup> / DIA	5 MIN 40 SEG
TP 05	7.182.942m N 760.536m E	66 L/ M <sup>2</sup> / DIA	4 MIN 50 SEG
TP 06	7.182.904m N 760.551m E	65 L/ M <sup>2</sup> / DIA	4 MIN 59 SEG

**TABELA 02** – Informações dos testes de percolação. (Fonte: Autoria própria, registrada em 04/07/2025).

Os testes foram realizados de acordo com a **NBR 17076 da ABNT de abril de 2024** e os resultados encontram-se nos gráficos nos anexos deste trabalho, assim como o croqui das suas localizações.

Com o resultado dos testes realizados no terreno o coeficiente de infiltração a ser utilizado, **se necessário**, para o dimensionamento dos sumidouros e/ou valas de infiltrações deverá ser o da ordem de **65,66 L/ M<sup>2</sup>/DIA**.

## 9 VEGETAÇÃO

A área delimitada para o futuro empreendimento encontra-se desprovida de boa parte da cobertura vegetal. Antigamente o terreno era utilizado para lavouras de soja no verão e da safrinha de milho no inverno.

Possui algumas espécies nativas, frutíferas e exóticas, próximo a residência e também no setor sul e oeste que faz divisa com o Parque Ecológico Domingos Zanette.

Devido à proximidade do Rio Tucano, deverão ser respeitadas as Áreas de Preservação Permanente (APP) conforme determina o Código Florestal (Lei nº

12.651/2012). Tais faixas já vêm sendo preservadas no planejamento da ocupação da área.



**FOTO 17** – Vista geral da vegetação próximo a residência.  
(Fonte: Autoria própria, registrada em 03/07/2025).



**FOTO 18** – Vista geral da vegetação próximo a residência.  
(Fonte: Autoria própria, registrada em 03/07/2025).



**FOTO 19** – Vista geral da vegetação setor sul.  
(Fonte: Autoria própria, registrada em 03/07/2025).



**FOTO 20** – Vista geral da vegetação setor sul.  
(Fonte: Autoria própria, registrada em 03/07/2025).



**FOTO 21** – Vista geral da vegetação setor leste.  
(Fonte: Autoria própria, registrada em 03/07/2025).



**FOTO 22** – Vista geral da vegetação setor oeste.  
(Fonte: Autoria própria, registrada em 03/07/2025).

## 10 GEOTECNIA

A área destinada à implantação do Terminal Integrado apresenta um caimento suave e uniforme no sentido noroeste, com declividade média de 5,55%. Essa configuração topográfica favorece o escoamento superficial das águas pluviais, sem evidenciar zonas de acúmulo hídrico ou setores suscetíveis a processos de escorregamento de solo.

Durante a vistoria técnica e os levantamentos de campo, não foram identificadas evidências de instabilidades naturais ou movimentos de massa no terreno.

Contudo, foi verificado um traço de drenagem pluvial localizado na divisa norte da área, atravessando a parcela em direção ao sudoeste. Neste trecho, a cobertura vegetal é esparsa, influenciada pela baixa incidência de luz solar.



**FOTO 23** – Vista geral do traço de drenagem. (Fonte: Autoria própria, registrada em 03/07/2025).



**FOTO 24** – Vista geral do traço de drenagem. (Fonte: Autoria própria, registrada em 03/07/2025).



**FOTO 25** – Ponto de surgência de drenagem pluvial. (Fonte: Autoria própria, registrada em 03/07/2025).

Ressalta-se que o ponto de surgência dessa drenagem situa-se junto à divisa leste-nordeste, aspecto que deverá ser contemplado no projeto definitivo de drenagem e manejo de águas superficiais.

Os Latossolos Vermelhos predominantes na área são classificados como solos profundos, bem drenados, de estrutura granular e subgranular, conferindo-lhes baixa suscetibilidade a movimentos de massa (deslizamentos) em condições naturais e em terrenos de topografia suave a moderadamente ondulada.

Apesar de apresentarem boa umidade natural, esses solos, quando devidamente aerados, oferecem excelente comportamento para compactação, favorecendo a execução de obras de terraplenagem com alta resistência e baixa permeabilidade. A profundidade favorável dos perfis latossólicos também facilita as operações de escavação e movimentação de terras para a implantação das estruturas previstas.

Esse tipo de solo possui boa estabilidade e drenagem natural, mas pode apresentar vulnerabilidades em situações de movimentação de terras desordenada, especialmente em períodos de chuvas intensas.

Em épocas de chuva a movimentação de solo exposto favorece a ocorrência de erosão laminar (carreamento superficial de partículas) e formação de sulcos, transportando sedimentos para áreas adjacentes e cursos d'água próximos.

Resultando em assoreamento, onde os sedimentos oriundos de áreas de movimentação de solo podem alcançar canais de drenagem e o córrego que abastece ou atravessa o Parque Zanette.

Além de afetar áreas de mata ciliar, fragmentos vegetais e ecossistemas aquáticos existentes dentro do Parque e em seu entorno imediato.

Segue algumas recomendações técnicas as movimentações de solo para implantação do empreendimento:

- Implantação imediata de sistemas de drenagem provisória (valas, sarjetas e bacias de contenção) nas frentes de obra e áreas de movimentação de solo.
- Proteção superficial com mantas, palhada ou gramíneas de crescimento rápido em taludes (caso houver) e áreas de solo exposto.
- Definição de áreas restritas de movimentação para evitar interferência direta sobre zonas de APP, áreas úmidas e drenagens ligadas ao Parque.

- Monitoramento sistemático em épocas de chuva das áreas escavadas e taludes (caso houver), com manutenção preventiva das estruturas de contenção.
- Execução de barreiras físicas ou cercas de contenção de sedimentos (barreiras de contenção, cercas de tela, bacias de decantação) nos limites da obra próximos ao Parque Ecológico.
- Planejamento das movimentações de solo preferencialmente em períodos de estiagem, evitando intervenções significativas no período chuvoso.

## 11 INFRA ESTRUTURA

A área do empreendimento está inserida próxima à região urbanizada. O principal acesso a área é feito pela Avenida Adolpho Lollato é uma das principais vias urbanas de Santa Terezinha de Itaipu (PR).

Ela faz a ligação do Centro da cidade com bairros da região leste e com a BR-277, além de passar pelo entorno do Parque Ecológico Domingos Zanette.

Além dar acesso à saída para a BR-277 (km 713) sentido Foz do Iguaçu e Cascavel.



**FOTO 26** – Av. Adolpho Lollato e a esquerda área em estudo.  
(Fonte: Autoria própria, registrada 03/07/2025).



**FOTO 27** – Av. Adolpho Lollato e a esquerda área em estudo.  
(Fonte: Autoria própria, registrada 03/07/2025).

## 12 AVALIAÇÃO DOS TRABALHOS

Com os levantamentos dos dados deste trabalho observamos que:

- O terreno destinado à implantação do empreendimento encontra-se situado em uma encosta na margem direita do Rio Tucano, apresentando um caimento suave e contínuo, com declividade média de 5,55% e desnível total de 7,00 metros.
- Não foi identificada nenhuma elevação significativa ou indício de risco potencial de deslizamentos de solo na área investigada. A declividade existente favorece o escoamento superficial das águas pluviais, sem evidenciar zonas propensas à instabilidade de materiais inconsolidados.
- Geologicamente, a área é composta por solos originados da decomposição de rochas eruptivas básicas da Formação Serra Geral, que constitui o embasamento geológico regional.

- A área é predominantemente ocupada por um solo residual maduro (Latossolo), de textura de argila siltosa e coloração vermelho a marrom nas cotas mais baixas, conhecido regionalmente como Terra Roxa.
- As características físicas e geomecânicas desses Latossolos, aliadas à boa permeabilidade, comportamento uniforme e à baixa declividade do terreno, conferem condições geológico-geotécnicas adequadas para a implantação das estruturas projetadas.
- O Latossolo apresenta coloração arroxeada a avermelhada, estrutura porosa e elevada permeabilidade. Seu horizonte B apresenta espessura média de + 5,00 metros nas cotas mais altas, reduzindo-se progressivamente até 2,00 metros nas cotas inferiores. Abaixo deste horizonte, identificou-se uma camada de silte argiloso de cor marrom, variando entre 2,80 e 3,10 metros, seguida por um solo litólico (horizonte C), caracterizado pela presença de fragmentos rochosos (cascalhos), intemperizados ou não, em matriz argilosa.
- Os Latossolos locais possuem boa umidade natural e, quando devidamente aerados, apresentam excelente comportamento em processos de compactação, proporcionando obras de terra estáveis e de baixa permeabilidade.
- Hidrograficamente, a área está inserida na margem esquerda da Bacia Hidrográfica Paraná III, mais especificamente na margem direita da microbacia do Rio Tucano, cuja nascente se localiza dentro do Parque Ecológico Domingos Zanette, onde forma pequenas lagoas de valor ambiental e paisagístico.
- As águas superficiais e subterrâneas da área convergem para a calha do Rio Tucano (setor noroeste), que atuará como receptor natural de eventuais cargas hídricas ou poluidoras oriundas do empreendimento, sendo imprescindível a implantação de um sistema de drenagem e controle ambiental adequado.
- O lençol freático foi identificado a profundidades superiores a + 3,00 metros da superfície natural, não interferindo diretamente nas obras de

implantação previstas, desde que sejam respeitadas as recomendações técnicas quanto à drenagem e impermeabilização.

- Em virtude da proximidade com nascentes do Rio Tucano, deverá ser obrigatoriamente respeitada a faixa de Área de Preservação Permanente (APP), conforme as determinações da legislação ambiental vigente, o que já vem sendo considerado na ocupação planejada do terreno.

### **13 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os estudos realizados demonstraram que a área apresenta condições geológicas e geotécnicas favoráveis para a implantação do empreendimento. As infraestruturas locais disponíveis, associadas à boa espessura de solo e ao comportamento geotécnico adequado, possibilitam a execução segura das obras previstas.

A área em questão apresenta características geológicas compatíveis com o uso urbano planejado, sendo composta predominantemente por solos residuais de origem basáltica, com espessura variável entre 2,80 m e 5,00 m, sobrepostos a fragmentos de rocha alterada.

O perfil geotécnico analisado não evidenciou indícios de instabilidade natural. As declividades existentes mantêm-se estáveis sob as atuais condições de uso e ocupação, não sendo observados sinais de escorregamento, tombamento, solapamento ou subsidência. Além disso, a área apresenta baixa suscetibilidade a movimentos de massa, caracterizando-se por declividade suave, boa permeabilidade e estabilidade geotécnica natural.

Os ensaios de infiltração realizados indicaram um coeficiente de 65,66 l/m<sup>2</sup>/dia, e o nível do lençol freático não foi identificado em nenhuma das sondagens, encontrando-se abaixo de 3,00 metros de profundidade. Esses parâmetros atendem às exigências estabelecidas pelas normas técnicas da ABNT para a implantação de sumidouros e/ou valas de infiltração, caso se faça necessária a adoção de sistema de esgotamento sanitário individual, composto por fossa séptica, filtros aeróbicos e valas de infiltração.

Ressalta-se que a área em estudo conta com rede coletora instalada na porção sul, apresentando declividade topográfica predominantemente orientada para o setor noroeste, razão pela qual os ensaios de percolação foram distribuídos de forma a considerar essa configuração morfotopográfica.

As sondagens e os testes de percolação atenderam integralmente aos critérios estabelecidos pela Instrução Normativa nº 21/2025, não sendo identificadas áreas de preservação geológica ou restrições impeditivas à implantação do empreendimento.

Como recomendação, deverão ser adotadas, previamente e durante as etapas de movimentação de solo e definição do traçado viário, todas as medidas necessárias para contenção de riscos de erosão e carreamento de sedimentos, assegurando a estabilidade do terreno e prevenindo o assoreamento de corpos hídricos adjacentes.

Conclui-se pela viabilidade técnica da implantação do empreendimento, e das recomendações estabelecidas neste estudo.

Santa Terezinha de Itaipu, 14 de julho de 2025

---

AMAURY RAINHO JUNIOR  
GEÓLOGO MASTER – CREA - PR 10.507/D

## 14 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT NBR 9603/2023 - **Sondagem a trado – Procedimento, norma que orienta os procedimentos para investigações geológico-geotécnicas a trado (trado concha/cavadeira e helicoidal)**. Brasília: ABNT, 2023;

ABNT NBR 17076/2024 - **Projeto de sistema de tratamento de esgoto de menor porte — Requisitos especifica os requisitos para o sistema de tratamento de esgoto com vazão diária de esgoto até 12.000 L/dia e carga orgânica total até 3,80 kg/DBO/dia em área não atendida por sistema de esgotamento sanitário**. Brasília: ABNT, 2024;

CPRM, **Mapa Geológico do Estado do Paraná**. Brasília: CPRM, 2006;

CPRM, **Mapa Hidrogeológico do Estado do Paraná**. Brasília: CPRM, 2005;

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – **EMBRAPA**. Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília, Serviço de Produção de Informação, 1999.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Mapa Exploratório de Solos**. Brasília: IBGE, 1986;

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Mapa Geomorfológico do Estado do Paraná**. Brasília: IBGE, 2003.

## 15 ANEXOS

- LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO;
- GRÁFICOS DOS TESTES DE PERCOLAÇÃO;
- DESCRIÇÕES DAS SONDAgens Á TRADO;
- REGISTRO FOTOGRÁFICO;
- MAPA PLANIALTIMÉTRICO;
- MAPA DE ISODECLIVIDADE;
- MAPA DIGITAL DO TERRENO – MDT;
- MAPA ISOPOTENCIOMÉTRICO;
- MAPA DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL;
- MAPA DA LOCALIZAÇÃO DOS TESTES DE PERCOLAÇÃO;
- MAPA DA LOCALIZAÇÃO DAS SONDAgens A TRADO;
- MAPA DA LOCALIZAÇÃO DO REGISTRO FOTOGRÁFICO DAS SONDAgens E TESTES DE PERCOLAÇÃO;
- SEÇÃO A-A';
- ART – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA.

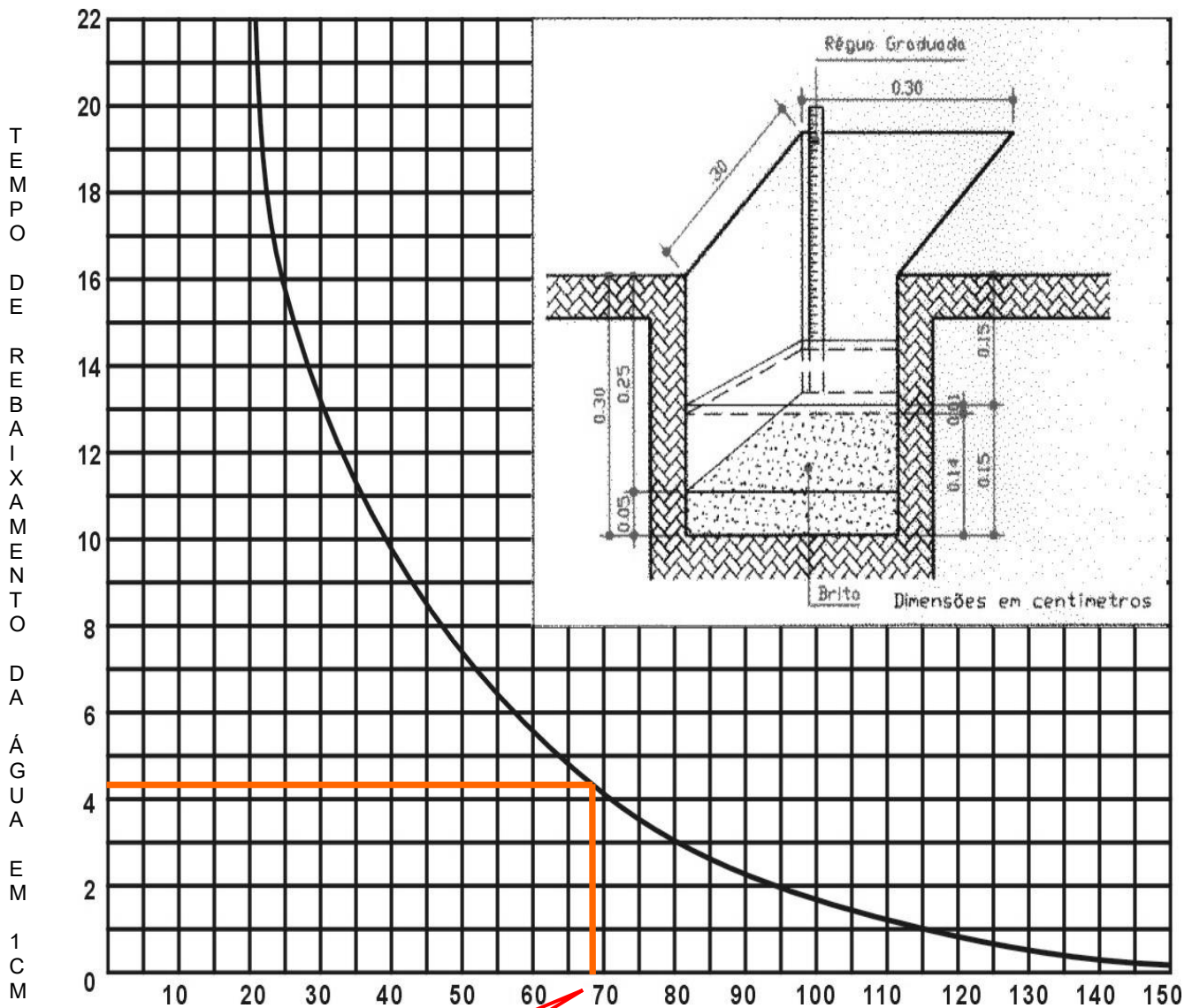
## LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

## LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO



## **GRÁFICOS DOS TESTES DE PERCOLAÇÃO**

## GRÁFICO DO TESTE DE PERCOLAÇÃO TP – 01



69 L /m²/dia      COEFICIENTE DE INFILTRAÇÃO (L/M²/DIA)

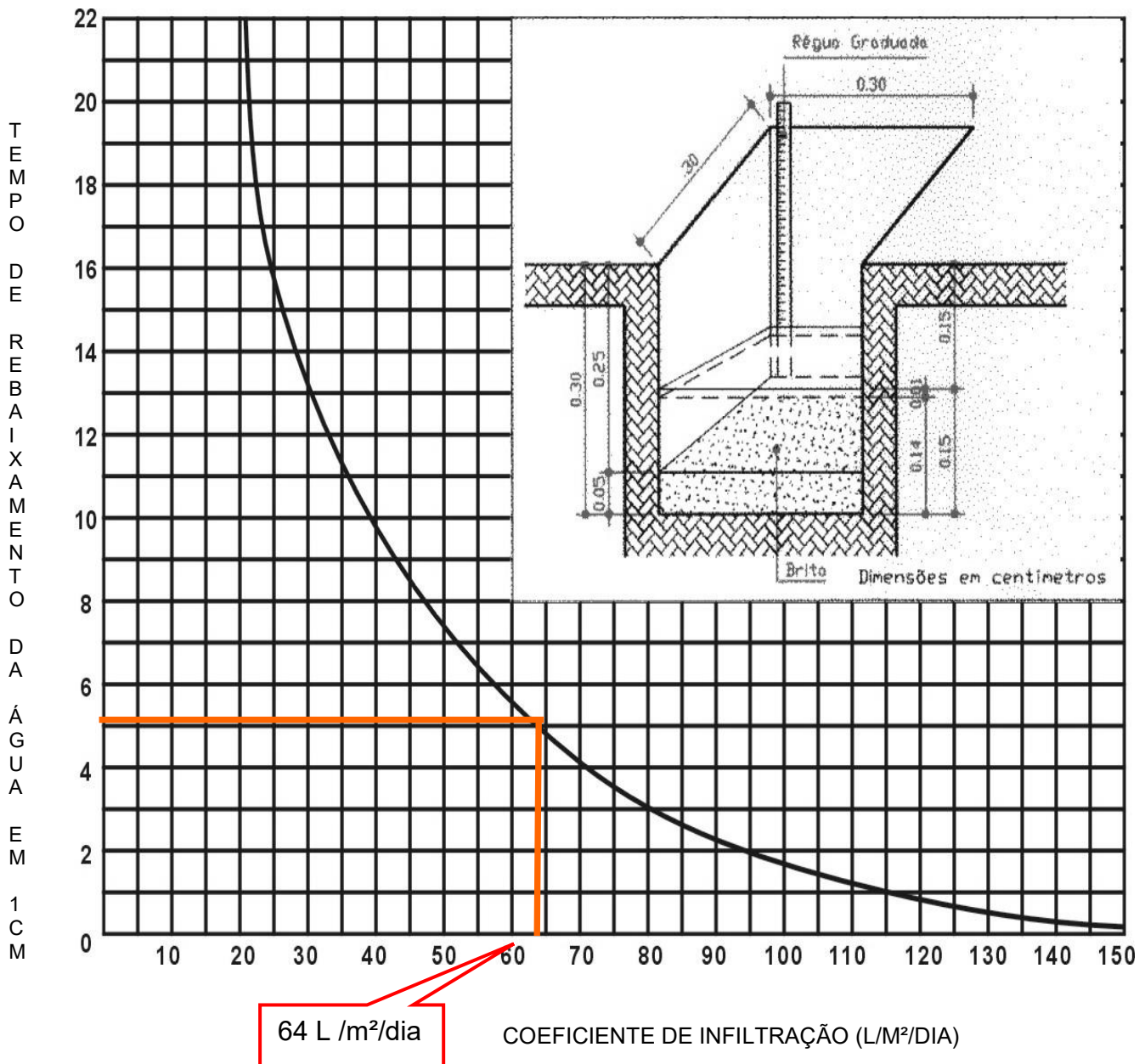
**TESTE:** TP 01

**TEMPO DE DURAÇÃO:** 4 (quatro) minutos e 20 (vinte) segundos.

**COEFICIENTE DE INFILTRAÇÃO:** 69 L / m² / dia.

**DATA DO TESTE:** 03 e 04 de julho de 2025.

## GRÁFICO DO TESTE DE PERCOLAÇÃO TP - 02



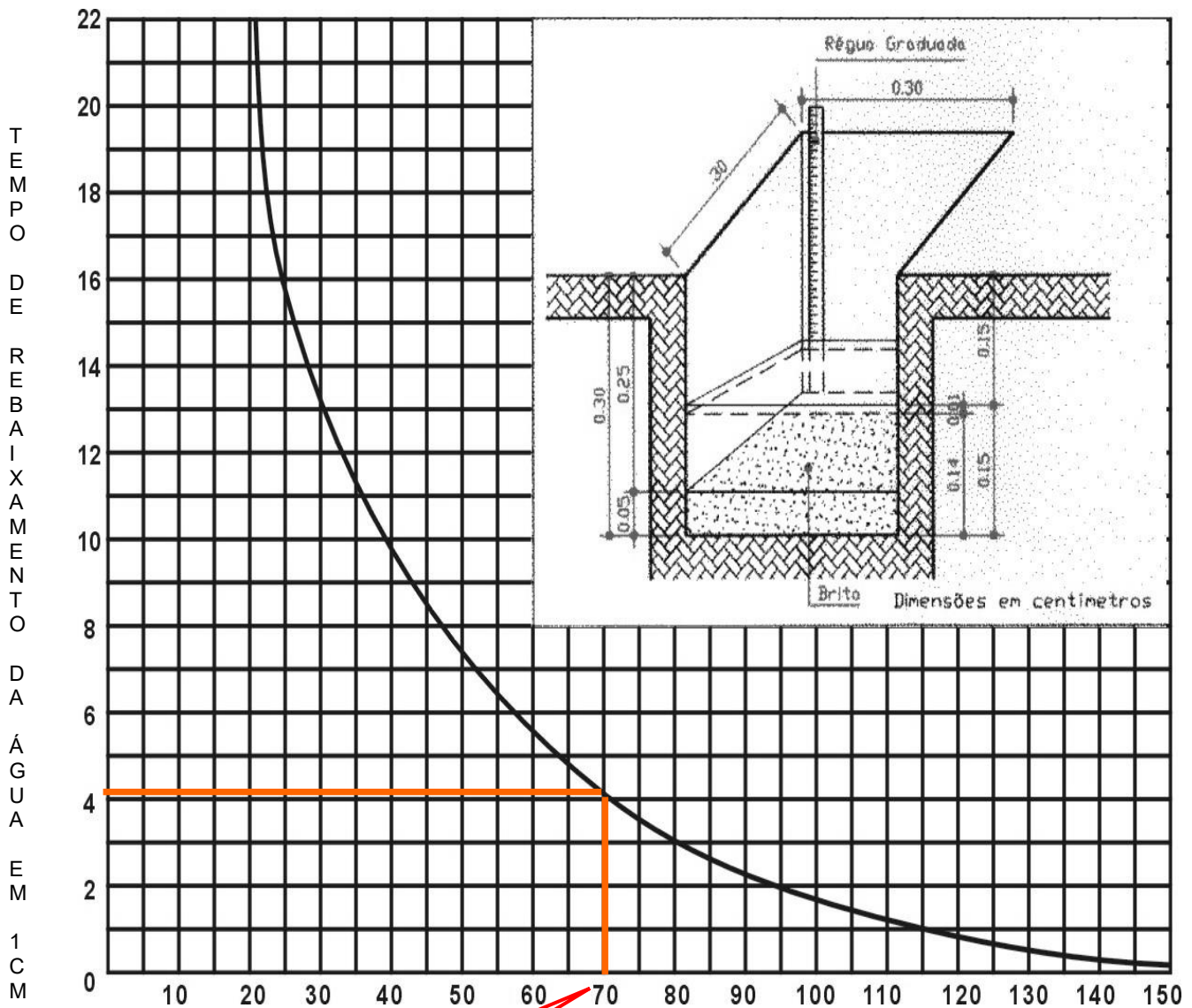
**TESTE:** TP 02

**TEMPO DE DURAÇÃO:** 5 (cinco) minutos e 05 (cinco) segundos.

**COEFICIENTE DE INFILTRAÇÃO:** 64 L / m<sup>2</sup> / dia.

**DATA DO TESTE:** 03 e 04 de julho de 2025.

## GRÁFICO DO TESTE DE PERCOLAÇÃO TP – 03



70 L /m<sup>2</sup>/dia

 COEFICIENTE DE INFILTRAÇÃO (L/M<sup>2</sup>/DIA)

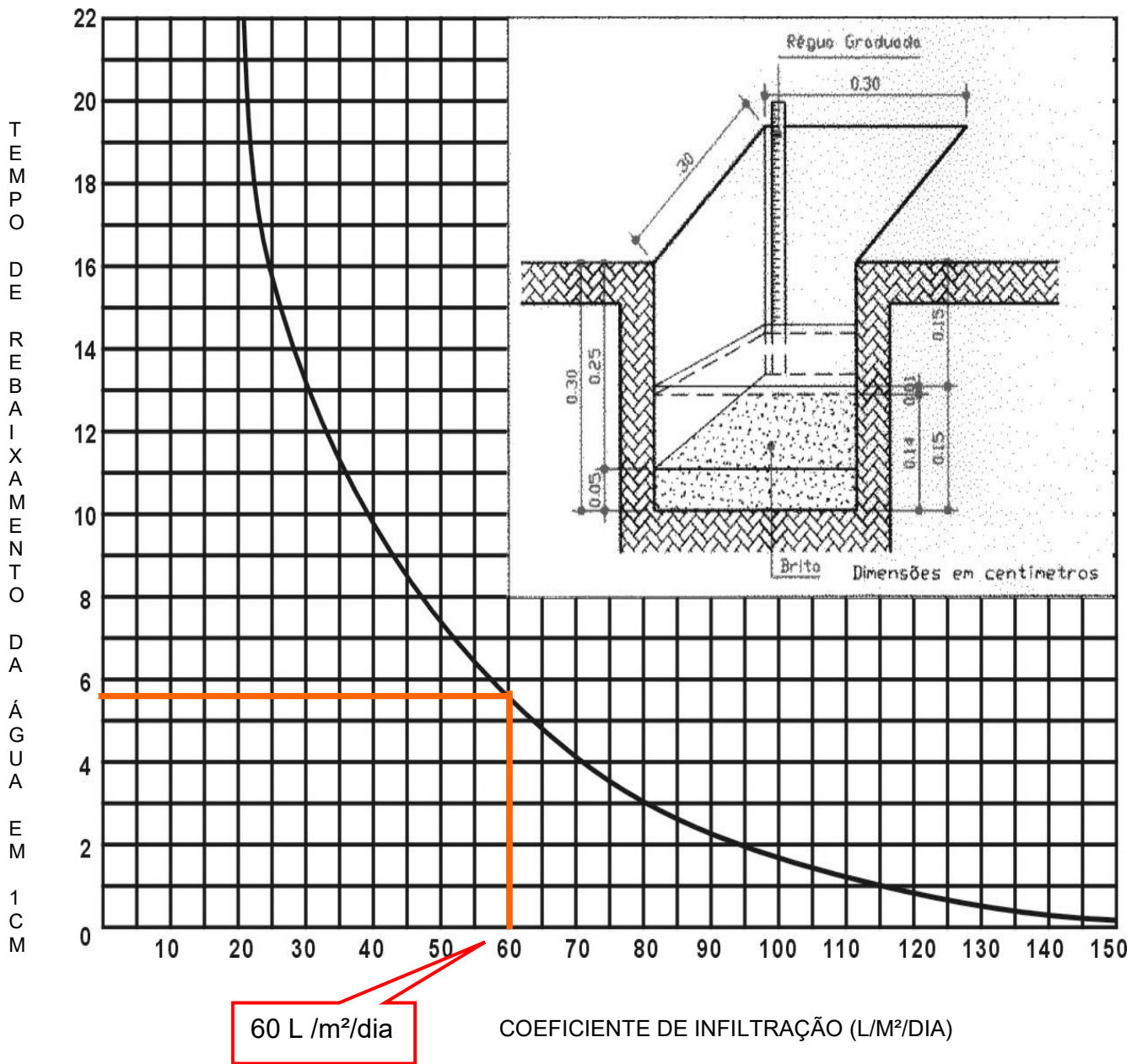
**TESTE:** TP 03

**TEMPO DE DURAÇÃO:** 4 (quatro) minutos e 05 (cinco) segundos.

**COEFICIENTE DE INFILTRAÇÃO:** 70 L / m<sup>2</sup> / dia.

**DATA DO TESTE:** 03 e 04 de julho de 2025.

## GRÁFICO DO TESTE DE PERCOLAÇÃO TP – 04



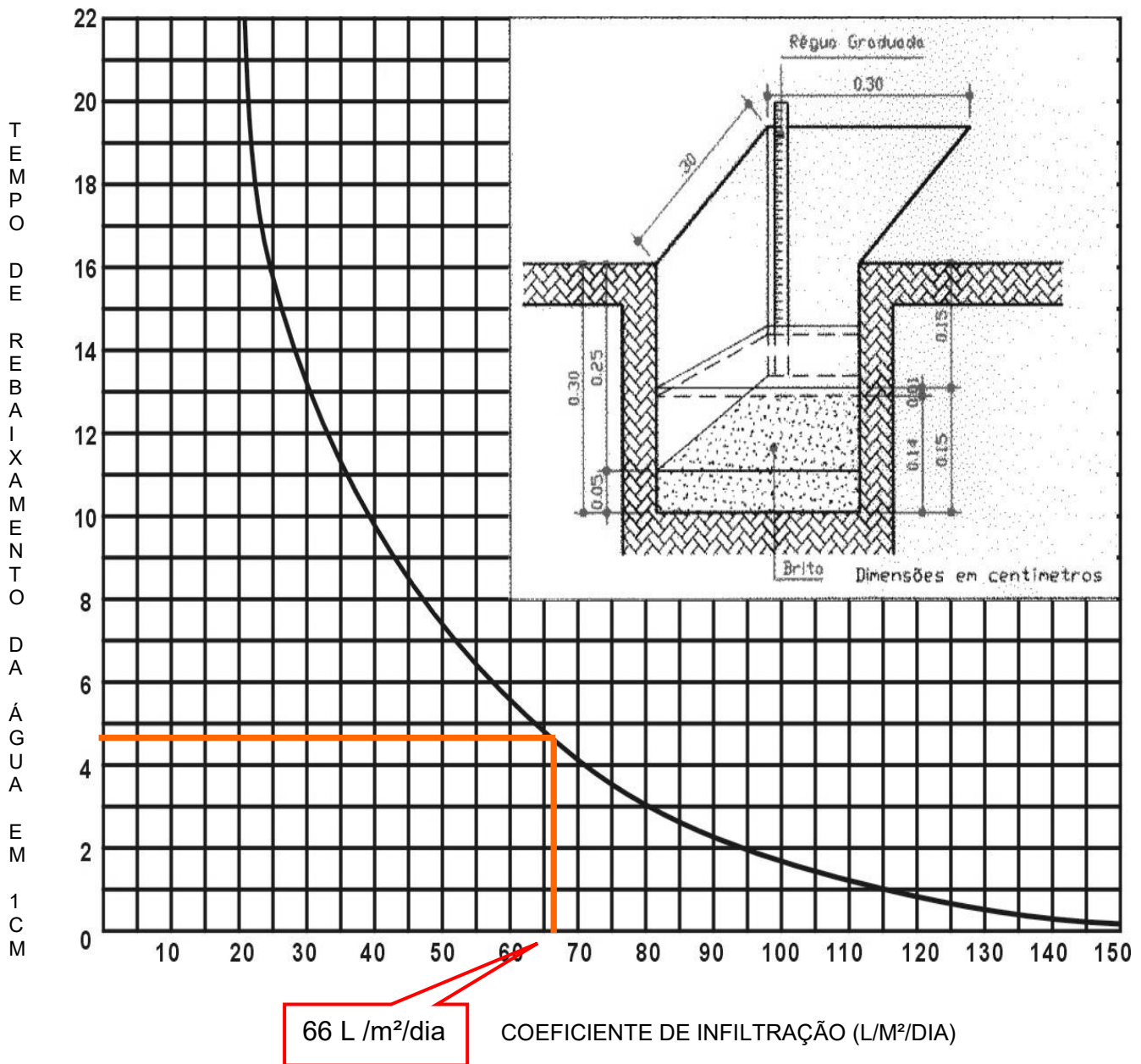
**TESTE:** TP 04

**TEMPO DE DURAÇÃO:** 5 (cinco) minutos e 40 (quarenta) segundos.

**COEFICIENTE DE INFILTRAÇÃO:** 60 L / m<sup>2</sup> / dia.

**DATA DO TESTE:** 03 e 04 de julho de 2025.

## GRÁFICO DO TESTE DE PERCOLAÇÃO TP – 05



**TESTE:** TP 05

**TEMPO DE DURAÇÃO:** 4 (quatro) minutos e 50 (cinquenta) segundos.

**COEFICIENTE DE INFILTRAÇÃO:** 66 L / m<sup>2</sup> / dia.

**DATA DO TESTE:** 03 e 04 de julho de 2025.



## **DESCRIÇÕES DAS SONDAGENS À TRADO**

<b>CLIENTE:</b> MUNICÍPIO DE SANTA TEREZINHA DE ITAIPU			
<b>DESCRIÇÃO DA SONDAAGEM A TRADO</b>			
<b>MÉTODO:</b> SONDAAGEM A TRADO MANUAL			
<b>SONDAAGEM</b>	<b>INÍCIO</b>		<b>TÉRMINO:</b>
ST – 01	03/07/2025		03/07/2025
<b>NÍVEL DA ÁGUA</b>	<b>ESCALA METROS</b>	<b>PERFIL LITOLÓGICO</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
<b>Não encontrado</b>	0,00 M		Solo residual argila siltosa de cor vermelha, com granulometria fina e com presença de matéria orgânica.
	0,03 M		Solo residual argila siltosa de cor vermelha com granulometria fina, isento de quartzo, coeso.
	2,00 M		Solo residual silte argiloso de coloração marrom, com fragmentos de rocha alterada de cor amarela.
	3,10 M		<b>Obs:</b> Limitado por matacão ou substrato rochoso em 3,10 metros.

<b>CLIENTE:</b> MUNICÍPIO DE SANTA TEREZINHA DE ITAIPU			
<b>DESCRIÇÃO DA SONDAAGEM A TRADO</b>			
<b>MÉTODO:</b> SONDAAGEM A TRADO MANUAL			
<b>SONDAAGEM</b>	<b>INÍCIO</b>		<b>TÉRMINO:</b>
ST – 02	03/07/2025		03/07/2025
<b>NÍVEL DA ÁGUA</b>	<b>ESCALA METROS</b>	<b>PERFIL LITOLÓGICO</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
<b>Não encontrado</b>	0,00 M		Solo residual argila siltosa de cor vermelha, com granulometria fina e com presença de matéria orgânica.
	0,02 M		Solo residual argila siltosa de cor vermelha com granulometria fina, isento de quartzo, coeso.
	2,00 M		Solo residual silte argiloso de coloração marrom, com fragmentos de rocha alterada de cor amarela.
	2,80 M		<b>Obs:</b> Limitado por matacão ou substrato rochoso em 2,80 metros.

<b>CLIENTE:</b> MUNICÍPIO DE SANTA TEREZINHA DE ITAIPU			
<b>DESCRIÇÃO DA SONDAGEM A TRADO</b>			
<b>MÉTODO:</b> SONDAGEM A TRADO MANUAL			
<b>SONDAGEM</b>	<b>INÍCIO</b>		<b>TÉRMINO:</b>
ST – 03	03/07/2025		03/07/2025
<b>NÍVEL DA ÁGUA</b>	<b>ESCALA METROS</b>	<b>PERFIL LITOLÓGICO</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
<b>Não encontrado</b>	0,00 M		Solo residual argila siltosa de cor vermelha, com granulometria fina e com presença de matéria orgânica.
	0,04 M		
	5,00 M		Solo residual argila siltosa de cor vermelha com granulometria fina, isento de quartzo, coeso.

<b>CLIENTE:</b> MUNICÍPIO DE SANTA TEREZINHA DE ITAIPU			
<b>DESCRIÇÃO DA SONDAGEM A TRADO</b>			
<b>MÉTODO:</b> SONDAGEM A TRADO MANUAL			
<b>SONDAGEM</b>	<b>INÍCIO</b>		<b>TÉRMINO:</b>
ST – 04	03/07/2025		03/07/2025
<b>NÍVEL DA ÁGUA</b>	<b>ESCALA METROS</b>	<b>PERFIL LITOLÓGICO</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
<b>Não encontrado</b>	0,00 M		Solo residual argila siltosa de cor vermelha, com granulometria fina e com presença de matéria orgânica.
	0,03 M		
	5,00 M		Solo residual argila siltosa de cor vermelha com granulometria fina, isento de quartzo, coeso.

## **REGISTROS FOTOGRÁFICOS**



**FOTO 01** – Sondagem ST 01. (Fonte: Autoria própria, registrada em 03/07/2025).



**FOTO 02** – Sondagem ST 02. (Fonte: Autoria própria, registrada em 03/07/2025).



**FOTO 03** – Sondagem ST 03. (Fonte: Autoria própria, registrada em 03/07/2025)..



**FOTO 04** – Sondagem ST 04. (Fonte: Autoria própria, registrada em 03/07/2025).



**FOTO 05** – Teste de Percolação TP 01. (Fonte: Autoria própria, registrada em 04/07/2025).



**FOTO 06** – Teste de Percolação TP 02. (Fonte: Autoria própria, registrada em 04/07/2025).



**FOTO 07 –** Teste de Percolação TP 03. (Fonte: Autoria própria, registrada em 04/07/2025).



**FOTO 08 –** Teste de Percolação TP 04. (Fonte: Autoria própria, registrada em 04/07/2025).

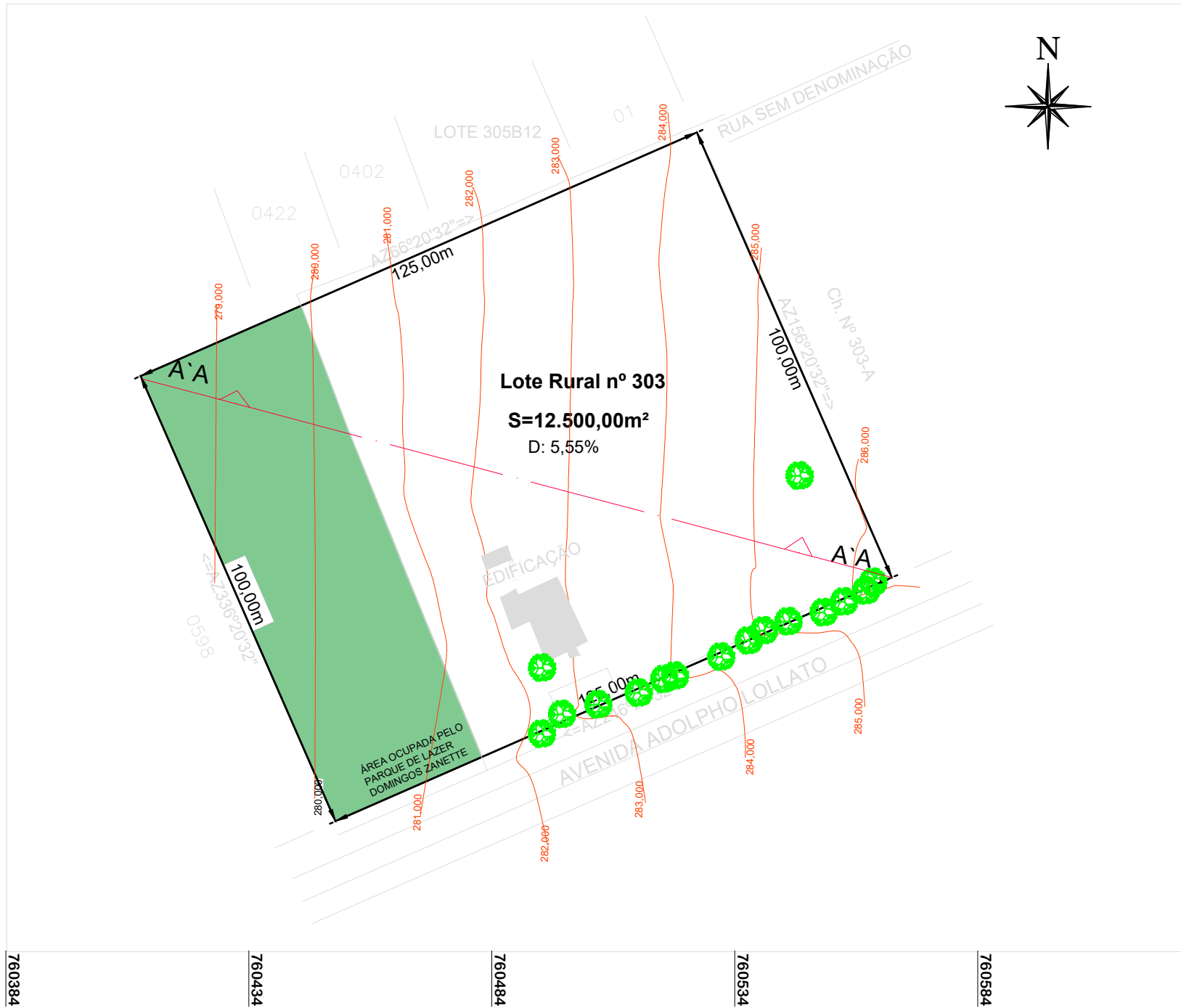


**FOTO 09** – Teste de Percolação TP 05. (Fonte: Autoria própria, registrada em 04/07/2025).



**FOTO 10** – Teste de Percolação TP 06. (Fonte: Autoria própria, registrada em 04/07/2025).


## MAPA PLANIALTIMÉTRICO



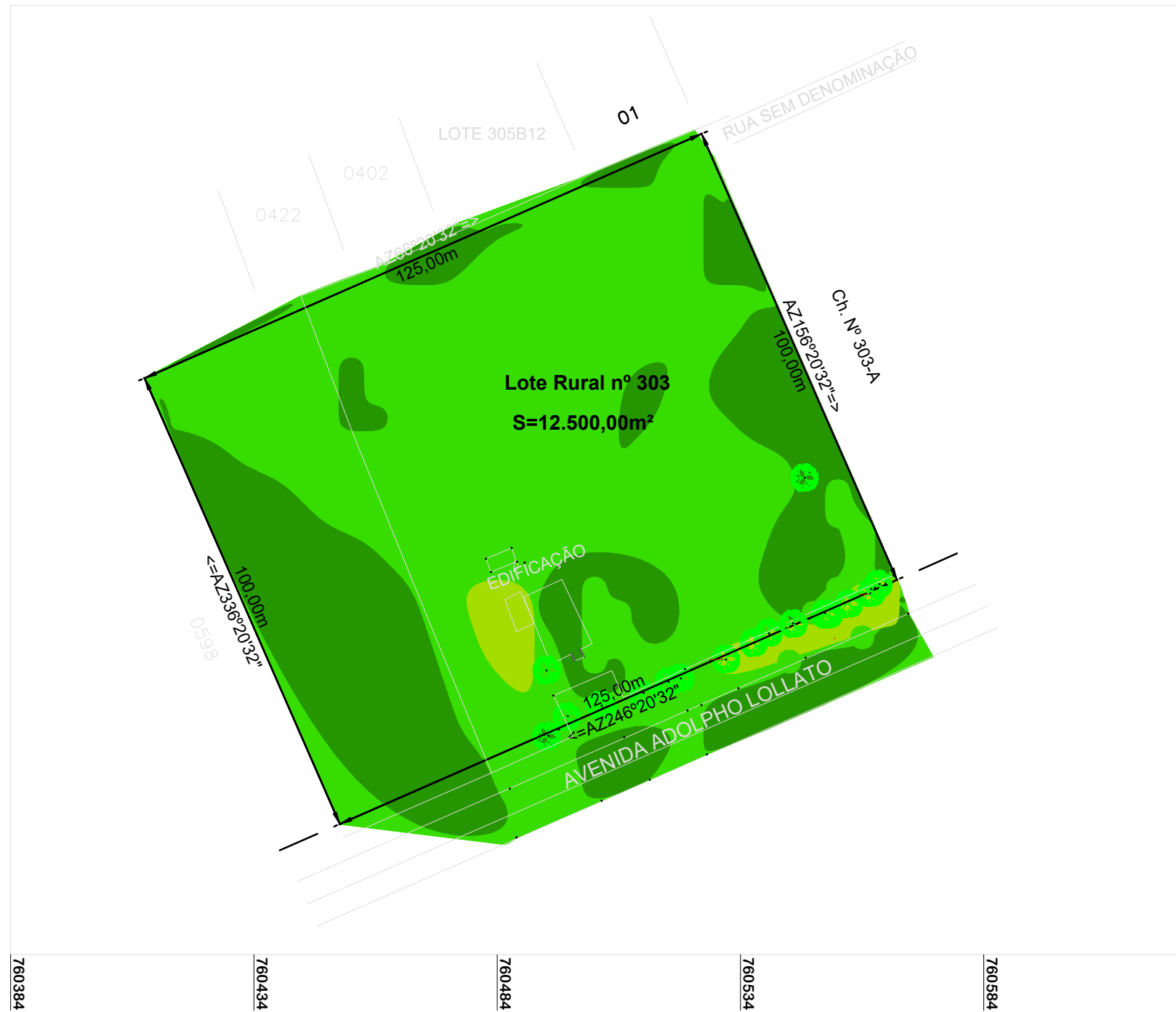
# TERRENO

Esc.: 100/100



TÍTULO: MAPA PLANIALTIMÉTRICO			
MUNICÍPIO: SANTA TEREZINHA DE ITAIPU - PR	IMÓVEL: MATRÍCULA: 87.802 LOTE Nº 303	SUPERFÍCIE: 12.500,00 m <sup>2</sup>	
EMPREENHIMENTO: TERMINAL INTEGRADO RODOVIÁRIO E METROPOLITANO	DATA: JULHO 2025	DESENHO: MARIANA	ESCALA: INDICADA
MUNICÍPIO DE SANTA TEREZINHA DE ITAIPU (CNPJ: 74.425.314/0001-35)		RESP. TÉCNICO:  AMAURY RAINHO JUNIOR GEÓLOGO-CREA/PR-10.507/D	

## MAPA DE ISODECLIVIDADE



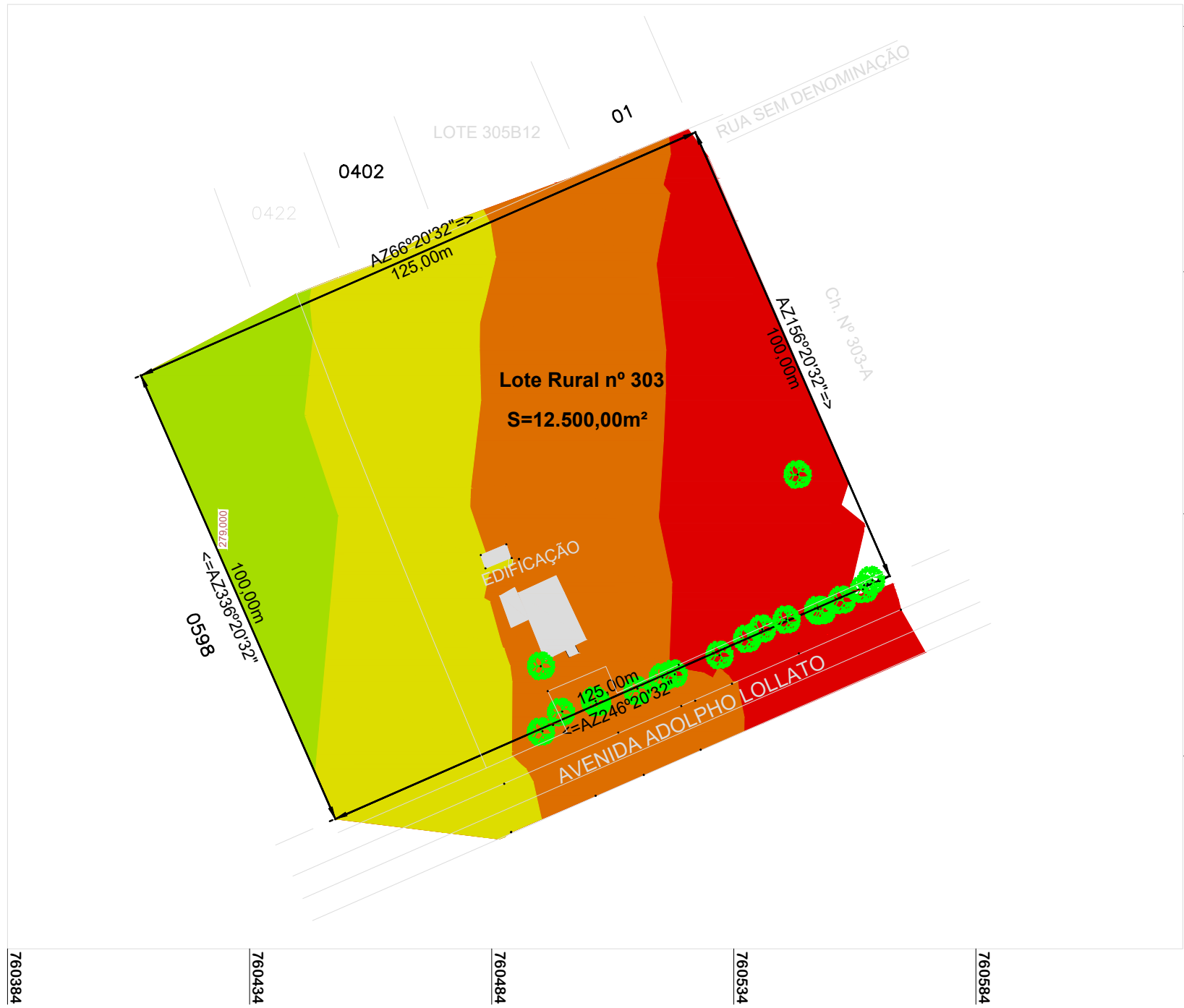
**TERRENO**  
Esc.: 100/100

Mapa de Declividade			
Cor	De (%)	Até (%)	% m <sup>2</sup>
Verde Claro	0%	5%	14,47%
Verde Médio	5%	10%	59,64%
Verde Escuro	10%	20%	25,89%
Amarelo	20%	30%	0,00%
Laranja	30%	45%	0,00%
Preto	45%	100%	0,00%

**OBSERVAÇÃO IMPORTANTE:** PARA ELABORAÇÃO DO PRESENTE MAPA, FORAM UTILIZADOS LIMITES MAIORES DO QUE O PERÍMETRO DOS IMÓVEIS PARA MELHOR VIZUALIZAÇÃO DA DECLIVIDADE, OS RESULTADOS ESTÃO ESPRESSOS ABAIXO

TÍTULO: MAPA DE ISODECLIVIDADE 1 EM 1M			
MUNICÍPIO: SANTA TEREZINHA DE ITAIPU - PR	IMÓVEL: MATRÍCULA: 87.802 LOTE Nº 303	SUPERFÍCIE: 12.500,00 m <sup>2</sup>	
EMPREENHIMENTO: TERMINAL INTEGRADO RODOVIÁRIO E METROPOLITANO	DATA: JULHO 2025	DESENHO: MARIANA	ESCALA: INDICADA
MUNICÍPIO DE SANTA TEREZINHA DE ITAIPU (CNPJ: 74.425.314/0001-35)		RESP. TÉCNICO:  AMAURY RAINHO JUNIOR GEÓLOGO-CREA/PR-10.507/D	

## MAPA DIGITAL DO TERRENO – MDT



7183009  
7182959  
7182909  
7182859

760384 760434 760484 760534 760584

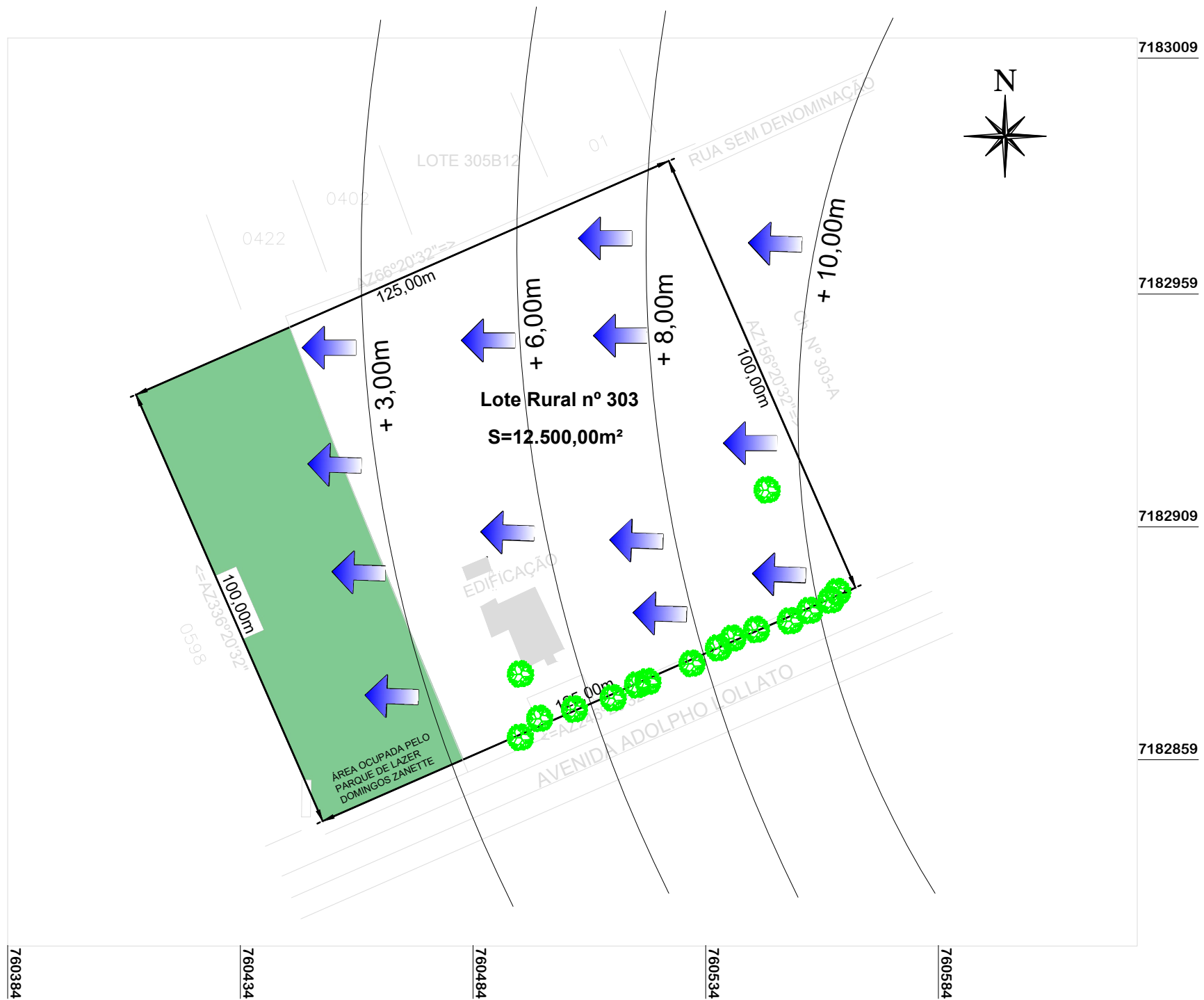
**TERRENO**  
Esc.: 100/100

Cálculo de Elevações (MDT)		
Cor	Elevações (m)	Perc.(%)
■	580,000 - 580,567	2,98
■	575,000 - 580,000	30,75
■	570,000 - 575,000	28,66
■	565,000 - 570,000	30,12
■	561,114 - 565,000	7,49

**OBSERVAÇÃO IMPORTANTE:** PARA ELABORAÇÃO DO PRESENTE MAPA, FORAM UTILIZADOS LIMITES MAIORES DO QUE O PERÍMETRO DOS IMÓVEIS PARA MELHOR VIZUALIZAÇÃO DA DECLIVIDADE, OS RESULTADOS ESTÃO ESPRESSOS ABAIXO

TÍTULO: MAPA DIGITAL DO TERRENO (MDT)			
MUNICÍPIO: SANTA TEREZINHA DE ITAIPU - PR	IMÓVEL: MATRÍCULA: 87.802 LOTE Nº 303	SUPERFÍCIE: 12.500,00 m <sup>2</sup>	
EMPREENHIMENTO: TERMINAL INTEGRADO RODOVIÁRIO E METROPOLITANO	DATA: JULHO 2025	DESENHO: MARIANA	ESCALA: INDICADA
MUNICÍPIO DE SANTA TEREZINHA DE ITAIPU (CNPJ: 74.425.314/0001-35)		RESP. TÉCNICO:  AMAURY RAINHO JUNIOR GEÓLOGO-CREA/PR-10.507/D	

## MAPA ISOPOTENCIOMÉTRICO



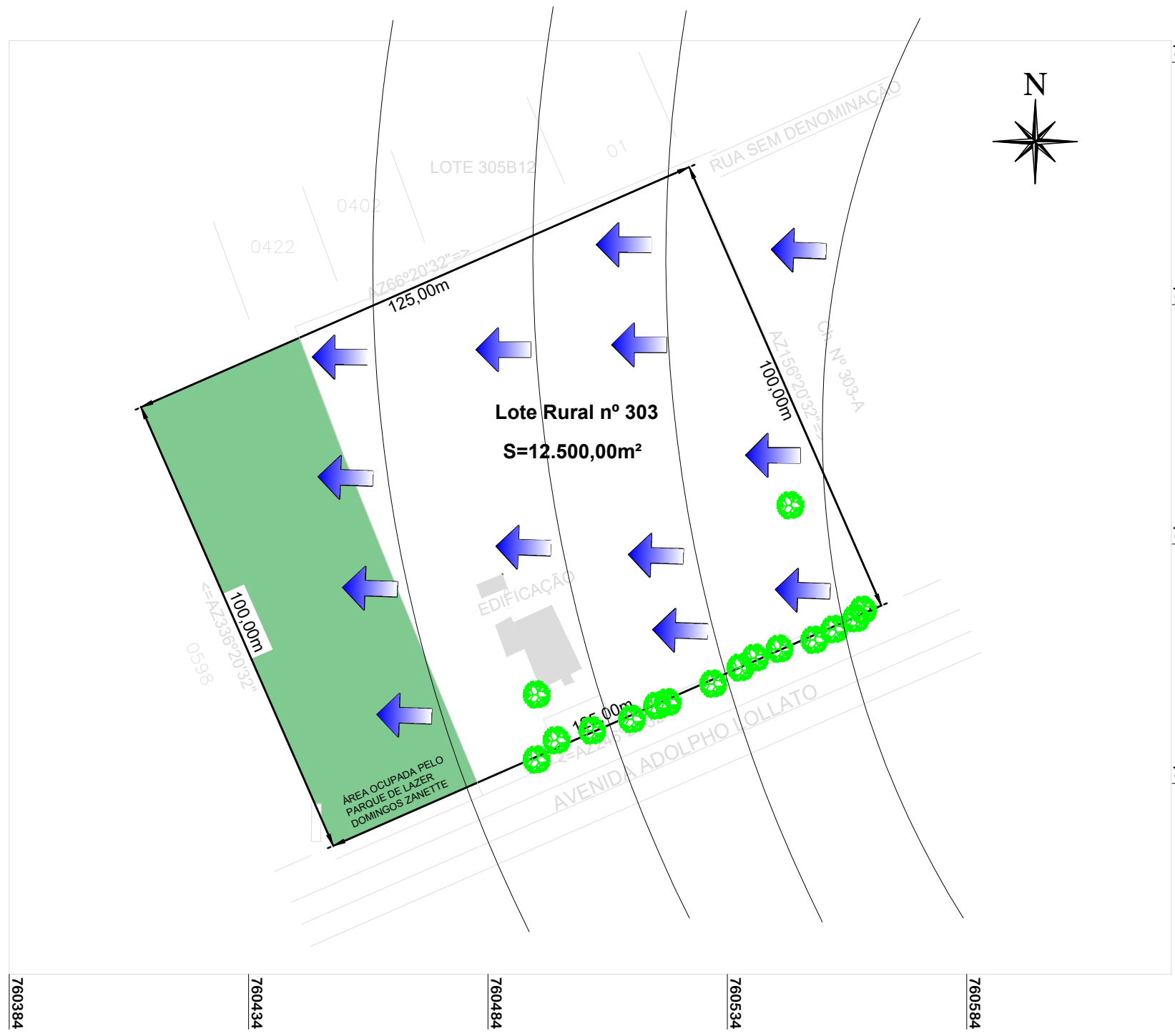
**TERRENO**  
Esc.: 100/100

LEGENDA

	LINHAS POTENCIOMÉTRICAS		DIREÇÃO DO FLUXO DO LENÇOL FREÁTICO
--	-------------------------	--	-------------------------------------

TÍTULO: MAPA ISOPOTENCIOMÉTRICO			
MUNICÍPIO: SANTA TEREZINHA DE ITAIPU - PR	IMÓVEL: MATRÍCULA: 87.802 LOTE Nº 303	SUPERFÍCIE: 12.500,00 m²	
EMPREENHIMENTO: TERMINAL INTEGRADO RODOVIÁRIO E METROPOLITANO	DATA: JULHO 2025	DESENHO: MARIANA	ESCALA: INDICADA
MUNICÍPIO DE SANTA TEREZINHA DE ITAIPU (CNPJ: 74.425.314/0001-35)		RESP. TÉCNICO:  AMAURY RAINHO JUNIOR GEÓLOGO-CREA/PR-10.507/D	

## **MAPA DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL**



**TERRENO**  
Esc.: 100/100

LEGENDA

	LINHAS POTENCIOMÉTRICAS		DIREÇÃO DO ESCOAMENTO SUPERFICIAL
--	-------------------------	--	-----------------------------------



7183009  
7182959  
7182909  
7182859

760384 760434 760484 760534 760584


TÍTULO: MAPA DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL			
MUNICÍPIO: SANTA TEREZINHA DE ITAIPU - PR	IMÓVEL: MATRÍCULA: 87.802 LOTE N° 303	SUPERFÍCIE: 22.500,00 m²	
EMPREDIMENTO: TERMINAL INTEGRADO RODOVIÁRIO E METROPOLITANO	DATA: JULHO 2025	DESENHO: MARIANA	ESCALA: INDICADA
MUNICÍPIO DE SANTA TEREZINHA DE ITAIPU (CNPJ: 74.425.314/0001-35)		RESP. TÉCNICO:  AMAURY RAINHO JUNIOR GEÓLOGO-CREA/PR-10.507/D	


## **MAPA DA LOCALIZAÇÃO DOS TESTES DE PERCOLAÇÃO**



**TERRENO**  
Esc.: 100/100

**LEGENDA**

 Teste de percolação

TÍTULO: MAPA DA LOCALIZAÇÃO DO TESTE DE PERCOLAÇÃO			
MUNICÍPIO: SANTA TEREZINHA DE ITAIPU - PR	IMÓVEL: MATRÍCULA: 87.802 LOTE Nº 303	SUPERFÍCIE: 12.500,00 m²	
EMPREENHIMENTO: TERMINAL INTEGRADO RODOVIÁRIO E METROPOLITANO	DATA: JULHO 2025	DESENHO: MARIANA	ESCALA: INDICADA
MUNICÍPIO DE SANTA TEREZINHA DE ITAIPU (CNPJ: 74.425.314/0001-35)		RESP. TÉCNICO:  AMAURY RAINHO JUNIOR GEÓLOGO-CREA/PR-10.507/D	

## **MAPA DA LOCALIZAÇÃO DAS SONDAGENS A TRADO**




# TERRENO

Esc.: 100/100

## LEGENDA

 Sondagem á trado

TITULO: MAPA DA LOCALIZAÇÃO DAS SONDAgens			
MUNICÍPIO: SANTA TEREZINHA DE ITAIPU - PR	IMÓVEL: MATRÍCULA: 87.802 LOTE Nº 303	SUPERFÍCIE: 12.500,00 m <sup>2</sup>	
EMPREENHIMENTO: TERMINAL INTEGRADO RODOVIÁRIO E METROPOLITANO	DATA: JULHO 2025	DESENHO: MARIANA	ESCALA: INDICADA
MUNICÍPIO DE SANTA TEREZINHA DE ITAIPU (CNPJ: 74.425.314/0001-35)		RESP. TÉCNICO:  AMAURY RAINHO JUNIOR GEÓLOGO-CREA/PR-10.507/D	

7183009

7182959

7182909

7182859

760384

760434

760484

760534

760584

**MAPA DA LOCALIZAÇÃO DO REGISTRO FOTOGRÁFICO  
DAS SONDAGENS E TESTES DE PERCOLAÇÃO**



7183009

7182959

7182909

7182859

760384 760434 760484 760534 760584

# TERRENO

Esc.: 100/100

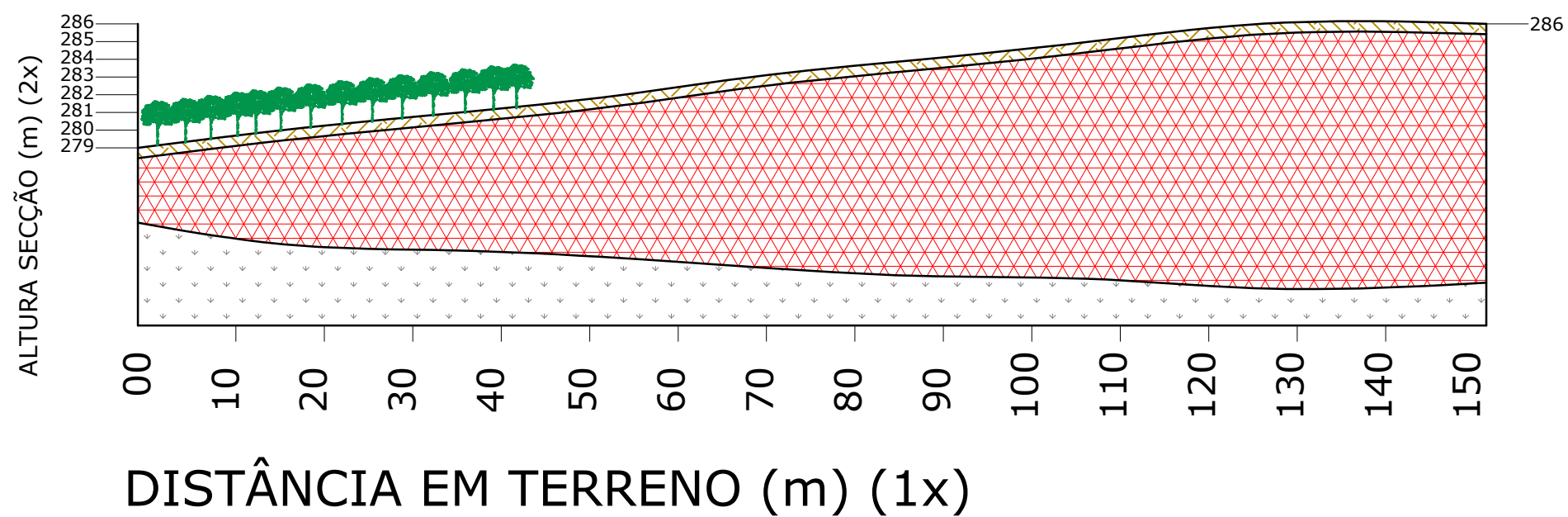
## LEGENDA

- ⊕ Localização das fotos da sondagem
- Localização das fotos da percolação

COORDENADAS ONDE FORAM REGISTRADAS AS SONDAEM E PERCOLAÇÃO			
⊕	SONDAEM	○	PERCOLAÇÃO
1	X= 760489 Y=7182879	1	X=760483 Y=7182882
2	X=760461 Y=7182951	2	X=760479 Y=7182916
3	X=760518 Y=7182980	3	X=760468 Y=7182950
4	X=760562 Y=7182902	4	X=760524 Y=7182973
		5	X=760543 Y=7182944
		6	X=760554 Y=7182905


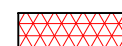

TITULO: LOCALIZAÇÃO DO REGISTRO FOTOGRÁFICO DAS SONDAEM E TESTES DE PERCOLAÇÃO			
MUNICÍPIO: SANTA TEREZINHA DE ITAIPU - PR	IMÓVEL: MATRÍCULA: 87.802 LOTE Nº 303	SUPERFÍCIE: 12.500,00 m²	
EMPREENHIMENTO: TERMINAL INTEGRADO RODOVIÁRIO E METROPOLITANO	DATA: JULHO 2025	DESENHO: MARIANA	ESCALA: INDICADA
MUNICÍPIO DE SANTA TEREZINHA DE ITAIPU (CNPJ: 74.425.314/0001-35)		RESP. TÉCNICO:  AMAURY RAINHO JUNIOR GEÓLOGO-CREA/PR-10.507/D	

## SEÇÃO A-A'



**TERRENO**  
SEM ESCALA

**LEGENDA**

-  LATOSSOLO COM MATERIAL ORGÂNICO
-  SOLO LATOSSOLO
-  SUBSTRATO ROCHOSO

TÍTULO: MAPA DA SECÇÃO A-A'			
MUNICÍPIO: SANTA TEREZINHA DE ITAIPU - PR	IMÓVEL: MATRÍCULA: 87.802 LOTE N° 303	SUPERFÍCIE: <b>22.560,80 m²</b>	
EMPREENHIMENTO: TERMINAL INTEGRADO RODOVIÁRIO E METROPOLITANO	DATA: JULHO 2025	DESENHO: MARIANA	ESCALA: INDICADA
MUNICÍPIO DE SANTA TEREZINHA DE ITAIPU (CNPJ: 74.425.314/0001-35)		RESP. TÉCNICO:  AMAURY RAINHO JUNIOR GEÓLOGO-CREA/PR-10.507/D	

## **ART – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA**



1. Responsável Técnico

**AMAURY RAINHO JUNIOR**

Título profissional:

**GEOLOGO**

Empresa Contratada: **SOLLUNS, ENGENHARIA E GEOLOGIA LTDA**

RNP: **1704472415**

Carteira: **PR-10507/D**

Registro/Visto: **69279**

2. Dados do Contrato

Contratante: **MUNICÍPIO DE SANTA TEREZINHA DE ITAIPU**

CNPJ: **75.425.314/0001-35**

RUA JOÃO XXIII, 144

CENTRO - SANTA TEREZINHA DE ITAIPU/PR 85875-000

Contrato: (Sem número)

Celebrado em: 01/07/2025

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Público) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

AV. ADOLPHO LOLLATO, S/N

LOTE Nº 303 - GLEBA A, DO IMÓVEL IGUAÇU CENTRO - SANTA TEREZINHA DE ITAIPU/PR 85875-000

Data de Início: 01/07/2025

Previsão de término: 16/07/2025

Coordenadas Geográficas: -25,44797 x -54,40935

Finalidade: Ambiental

Proprietário: **MUNICÍPIO DE SANTA TEREZINHA DE ITAIPU**

CNPJ: **75.425.314/0001-35**

4. Atividade Técnica

[Laudo] de *desmembramento urbano*

Quantidade

Unidade

1,00

UNID

[Execução de serviço técnico] de *sondagem geotécnica a trado*

4,00

UNID

[Execução de serviço técnico] de *ensaio de percolação de solo*

6,00

UNID

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

5. Observações

Elaboração de um laudo geológico/geotécnico para parcelamento do solo, com execução de 4 ST e 6 TP

7. Assinaturas

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

Documento assinado eletronicamente por AMAURY RAINHO JUNIOR, registro Crea-PR PR-10507/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 10/07/2025 e hora 10h48.

MUNICÍPIO DE SANTA TEREZINHA DE ITAIPU - CNPJ: 75.425.314/0001-35

8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site [www.crea-pr.org.br](http://www.crea-pr.org.br).

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site [www.crea-pr.org.br](http://www.crea-pr.org.br) ou [www.confrea.org.br](http://www.confrea.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](http://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 : 10/07/2025

Valor Pago: R\$ 103,03

