



TOPOGRAFIA, ENGENHARIA, CONSULTORIA AMBIENTAL

Rua Perobal, 3.930 – Umuarama - Paraná

Fone (44) 3624-3465 / (44) 3055-3464

www.topogeoambiental.com.br

“A tecnologia a favor da qualidade e a transparência que você precisa”

LAUDO GEOTÉCNICO

SONDAGEM A TRADO MANUAL COM SPT (STANDART PENETRATION TESTE) NBR 6484/2020
ENSAIO DE PERCOLAÇÃO / INFILTRAÇÃO DO SOLO – NBR 17076/2024

MUNICÍPIO DE FORMOSA DO OESTE - PARANÁ
CNPJ: 76.208.950/0001-00

CASA LAR



TOPOGRAFIA, ENGENHARIA, CONSULTORIA AMBIENTAL

Rua Perobal, 3.930 – Umuarama - Paraná

Fone (44) 3624-3465 / (44) 3055-3464

www.topogeoambiental.com.br

“A tecnologia a favor da qualidade e a transparência que você precisa”

1. INTRODUÇÃO

A empresa Topogeo Ambiental – Engenharia, topografia, geologia e consultoria Ambiental Ltda, atendendo a solicitação do Município de Formosa do Oeste – Estado do Paraná, apresenta este estudo contendo 03 (três) sondagem com trado manual e SPT (Standard Penetration Test), 02 (dois) ensaio de percolação, que foram realizados na data de 06 de Janeiro de 2025, em condições climáticas favoráveis, em uma área urbana localizada entre as Ruas Fortaleza e Rua Rio Branco, local onde será implantada a Casa Lar.

A localização estratégica e a utilização racional dos ensaios, aliados a métodos eficientes de coleta, acondicionamento e análise de amostras, permitem resultados bastantes precisos, quando a ocupação do local.

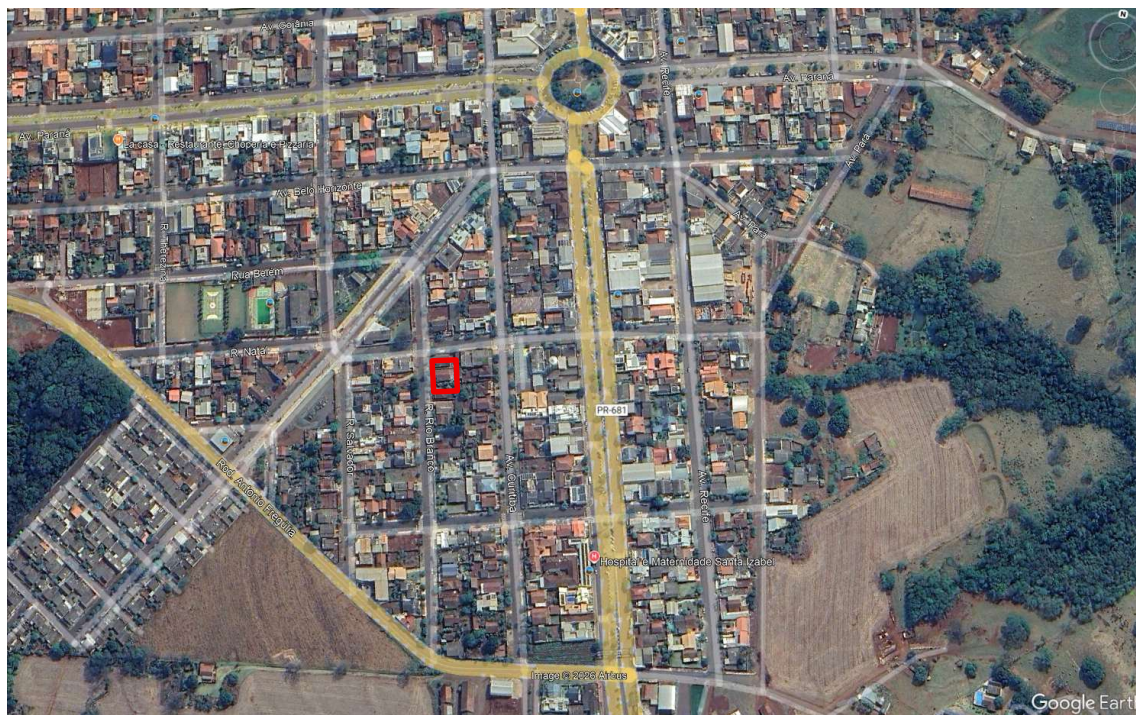


Imagem 01- Localização da área de estudo – Google Earth – 2025.



TOPOGRAFIA, ENGENHARIA, CONSULTORIA AMBIENTAL

Rua Perobal, 3.930 – Umuarama - Paraná

Fone (44) 3624-3465 / (44) 3055-3464

www.topogeoambiental.com.br

“A tecnologia a favor da qualidade e a transparência que você precisa”

1.1 IDENTIFICAÇÃO

Do Empreendimento

Razão Social: Município de Formosa do Oeste – Paraná

CNPJ: 76.208.495/0001-00

Endereço: Av. Severiano Bomfin dos Santos

Cidade: Formosa do Oeste– Paraná

CEP: 85.830-000

Da área em apreço:

Endereço: Lote urbano, localizado entre as ruas Rio Branco e Rua Fortaleza, na Cidade de Formosa do Oeste – Paraná.

Da Contratada:

Razão Social: Topogeo Ambiental – Engenharia, Topografia – Geologia e Consultoria Ambiental Ltda

CNPJ: 09.115.828/0001-60

Endereço: Rua Perobal, nº 3.930, Zona I / Centro

Cidade: Umuarama – Paraná

CEP: 87.501-300

Contato: (44) 3624-3465 / projetos@topogeoambiental.com.br

Responsável Técnica: Rosimeire Ap. dos Santos Gonçalves

CREA - PR:224535/D – Engenheira Civil / Geógrafa

CFT: 06635983970 – Técnica em Mineração, topografa e Agrimensora

2. MATERIAS E MÉTODOS

Inicialmente foram efetuados levantamentos em livros e materiais geológicos, hidrológicos e pedogenéticos da região, bem como nos mapas topográficos que cobrem a área em estudo, além de visitas técnicas ao local.

A investigação geotécnica se dá através da sondagem a percussão e tem como finalidade o conhecimento do perfil do subsolo caracterizando-se suas propriedades, ou seja, identificando as camadas do solo e sua resistência a



TOPOGRAFIA, ENGENHARIA, CONSULTORIA AMBIENTAL

Rua Perobal, 3.930 – Umuarama - Paraná

Fone (44) 3624-3465 / (44) 3055-3464

www.topogeoambiental.com.br

“A tecnologia a favor da qualidade e a transparência que você precisa”

penetração, tão como aferindo a existência e o nível do lenço freático.

A combinação da sondagem a trado manual com o SPT é um método de investigação preliminar de solos. A sondagem a trado é usada para coleta de amostras e para fazer a perfuração inicial, enquanto o SPT fornece dados essenciais para o dimensionamento de estruturas, como edificações e obras de infraestruturas. A NBR 6484, da ANBT, detalha e regulamenta o procedimento correto para essa metodologia de investigação. Já o ensaio de percolação / infiltração do solo, que determina a taxa de determinação a taxa de aplicação diária de água que o solo pode absorver. Este valor é importante para o dimensionamento de fossas sépticas e sistemas de tratamento de efluentes.

3. SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO A TRADO MANUAL COM ENSAIO SPT (MÉTODO DE ENSAIO – STANDARD PENETRATION TEST)

A sondagem a trado manual com SPT e a combinação de dois métodos de investigação de solos; a sondagem a trado manual (ST), utilizada para a perfuração inicial e amostragem, e o ensaio de Penetração Padrão (SPT), que é realizado dentro do furo criado pelo ST. O objetivo é obter um perfil do solo, incluindo sua estratigrafia, classificação, determinação do nível d' água e índice de resistência á penetração (N-SPT).

3.1 OBJETIVOS DA SONDAGEM

1. Determinar a estratigrafia: identificar as diferentes camadas de solo presentes no local;
2. Classificar os solos: determinar as características de cada camada de solo;
3. Identificar o nível d'água: Encontrar a posição do lençol freático.
4. Obter o índice de resistência (N-SPT): Medir a resistência á penetração do solo, que é fundamental para dimensionamento de fundações.



TOPOGRAFIA, ENGENHARIA, CONSULTORIA AMBIENTAL

Rua Perobal, 3.930 – Umuarama - Paraná

Fone (44) 3624-3465 / (44) 3055-3464

www.topogeoambiental.com.br

“A tecnologia a favor da qualidade e a transparência que você precisa”

3.2 PROCEDIMENTOS DE SONDAGEM A TRADO MANUAL COM SPT

1. Perfurar com o trado manual: utiliza – se um trado (cavadeira ou helicoidal) para fazer o furo de aproximadamente 1 metro de profundidade, coletando amostras do solo;
2. Realizar o SPT: ao atingir cada metro de profundidade, o ensaio SPT é executado. O amostrador – padrão é cravejado com um martelo de 65 Kg, a um altura de 75 cm, em três etapas de 15 cm.
3. Contar os golpes: o número de golpes necessários para cravar o amostrador nos últimos 30 cm (segunda e terceira etapas de 15 cm) é registrada com o valor de N- SPT.
4. Repetir o processo: após a realização do ensaio SPT, o trado é usado novamente para aprofundar o furo até o próximo metro, e o processo se repete.
5. Interromper as sondagem: A sondagem a trado é geralmente interrompida ao encontrar matérias resistentes, como rochas ou seixos, ou atingir o nível d'água devido á dificuldade de perfuração e estabilidade do furo.

3.3 ENSAIO DE DETERMINAÇÃO DA TAXA DE INFILTRAÇÃO DA TAXA DE INFILTRAÇÃO.

A NBR 17076/2024 da ABNT é a norma brasileira que regulamenta o ensaio de infiltração do solo, que determina a taxa de aplicação diária de água que o solo pode absorver. Esse valor de aplicação diária de água que o solo pode absorver. Esse valor é importante para o dimensionamento de fossas sépticas e sumidouros.

A permeabilidade está diretamente relacionada com a porosidade do solo e determina a maior e menor capacidade de infiltração das águas de chuvas, além de determinar a capacidade de infiltração do terreno. O ensaio para estimar



TOPOGRAFIA, ENGENHARIA, CONSULTORIA AMBIENTAL

Rua Perobal, 3.930 – Umuarama - Paraná

Fone (44) 3624-3465 / (44) 3055-3464

www.topogeoambiental.com.br

“A tecnologia a favor da qualidade e a transparência que você precisa”

a capacidade de percolação do solo descrito aqui foi realizado cuidadosamente, tendo em vista o modo de execução, visando obter resultados e valores bastantes distintos para um mesmo tipo de solo. Primeiramente foi definido o local da perfuração das covas, que realizou se a perfuração das mesma inicialmente com formato prismático e posterior cilíndrico, com a profundidade similar ao sistema a ser implantado, aberta ocorre a cobertura do fundo da cava com uma camada de brita, para evitar o entupimento dos poros do solo, após preencheu -as com água até que a mesma seja completamente absorvida, repedindo o processo até que o solo fique saturado e o nível da água comece a ficar lentamente, com o solo saturado, inicia – se o ensaio que consiste em marcar o intervalo de tempo necessário para o nível d'água baixar 1cm. Com base nas medições, calcula -se a taxa de percolação em min/m, que representa a dificuldade ou facilidade da água em infiltrar no solo.

No local foram executados 02 (dois) ensaios de forma a abranger uniformemente a área em estudo que conduziram um resultado, conforme apresentado no anexo II.

4. TESTES E ENSAIOS REALIZADOS

4.1 SONDAGEM GEOTÉCNICA TRADO MANUAL COM SPT

Foram realizados ainda 04 (quatro) sondagem de forma a abranger uniformemente o terreno com método de trado manual com SPT, o qual possibilitou o reconhecimento geral do subsolo, conforme os resultados apresentados em anexos.

As sondagens de Simples Reconhecimento do Solo, com Medidas de Resistencia a Penetração, foram realizadas tomando como base a metodologia proposta pela norma vigente da Associação Brasileira de Normas Técnicas, neste caso NBR 6484/2020: “Solo – Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT – Método de Ensaio”.



TOPOGRAFIA, ENGENHARIA, CONSULTORIA AMBIENTAL

Rua Perobal, 3.930 – Umuarama - Paraná

Fone (44) 3624-3465 / (44) 3055-3464

www.topogeoambiental.com.br

“A tecnologia a favor da qualidade e a transparência que você precisa”

Adotou – se para referencial de nível (RN=0,00m).

A estratigrafia do solo ao longo da profundidade foi estimada pelas amostras recolhidas junto ao bico / sapata do amostrador, não foi encontrado a presença do lençol freático até o limite da sondagem, o perfil sondado, pode mudar devido às condições climáticas, chuvas torrenciais entre outros fatores naturais.

As sondagens além de ter como objetivo a observação do solo no local da obra e a obtenção de índice de resistência a penetração ao longo da profundidade, também fornece dados para elaboração do projeto estrutural a fim de reduzir as dimensões de blocos de fundações e quantidades de estacas, reduzindo assim gastos com concreto e aço.

7. DADOS GEOTÉCNICOS

Na análise de campo das amostras verificou - se que a presença predominante é de solos de classificação latossolo vermelho – escuro, de textura argilosa, bem drenado e profundo, de boa plasticidade e coesão, boa porosidade e considerável permeabilidade em índice satisfatório.

8. PARECER TÉCNICO E RECOMENDAÇÕES

Com base nas análises geotécnicas preliminar e considerando as características do solo e o tipo de edificação que será implantada na área - conclui – se que o terreno apresenta condições favoráveis á reforma para implantação da Casa Lar, desde que observadas as recomendações técnicas de fundações e execução no parecer.

A definição final do tipo de fundação dependera da análise do engenheiro responsável pelo projeto. De forma preliminar, indicam – se como alternativas tecnicamente adequadas:

Se for utilizar a edificação existe e se tratar de uma reforma / ampliação, e bastante recomendado o uso de **Radier** (laje de fundação continuada), que distribui uniformemente a carga, reduzindo o risco de recalques diferenciais entre pilares novos; serve ainda como piso estrutural, porem em áreas pequenas, precisa de



TOPOGRAFIA, ENGENHARIA, CONSULTORIA AMBIENTAL

Rua Perobal, 3.930 – Umuarama - Paraná

Fone (44) 3624-3465 / (44) 3055-3464

www.topogeoambiental.com.br

“A tecnologia a favor da qualidade e a transparência que você precisa”

execução controlada (armação, cura); as **Sapatas Isoladas / Sapatas corridas** também são uma boa opção, onde as sapatas isoladas para os pilares esparsos e as sapatas Corridas para as paredes de vedação ou pilares em linha, com vantagens econômicas, porém com riscos quando há fundações antigas próximas, que podem provocar recalques diferenciais se não forem compatibilizadas. Outra opção é a utilização de uma **Solução Mista de compatibilização**, que é muito comum em reformas e ampliações, que são os **blocos de Coroamento com estacas + Radier** parcial, onde os blocos locais para os pilares pesados (estacas) e radier nas áreas de piso livre – mistura para compatibilizar rigidez e evitar recalques diferenciais. Pode haver a necessidade de reforços das fundações já existentes, podendo ser utilizado o **método Underpinning** (sobre Pilar/ enchimento sob a fundação existentes): micro estacas, resinas expansivas, alargamento de sapata ou ligação entre fundação novas e as antigas das preferencia em usar chumbadores / dowels, ranhuras de ligações e junta técnica com chave para controlar transferência de esforços.

Agora se tratar de uma nova edificação no local, poderá ser utilizadas as seguintes fundações:

Fundações rasas (sapatas isoladas ou corridas) – recomendadas caso as sondagens sejam em pequenas profundidades e capaz de suportar as tensões admissíveis da estrutura.

Radier (laje de fundação)-indicando para controle de recalques diferenciais.

Fundações profundas (estacas do tipo hélice continua ou escavada) - indicadas em locais onde não é possível fazer o uso de estacas tipo rasas.

Para tanto segue algumas recomendações afim de evitar riscos comuns:

- Fazer sapatas novas profundas e rígidas ao lado de sapatas antigas e rasas sem união – leva a trincas;
- Não prever drenagem: água superficial pode reduzir a capacidade do solo de apoio;
- Falta de controle de recalque durante a obra.



TOPOGRAFIA, ENGENHARIA, CONSULTORIA AMBIENTAL

Rua Perobal, 3.930 – Umuarama - Paraná

Fone (44) 3624-3465 / (44) 3055-3464

www.topogeoambiental.com.br

“A tecnologia a favor da qualidade e a transparência que você precisa”

1. Fundações rasas (sapatas isoladas ou corridas) – recomendadas caso as sondagens sejam em pequenas profundidades e capaz de suportar as tensões admissíveis da estrutura.

Quanto a taxa de percolação do solo a mesma mostrou que o solo possui permeabilidade Média, comum para o tipo de solo da cidade de Formosa do Oeste -Paraná – Latossolo Roxo Eutrófico de textura argilosa, o que torna a área apta a receber o sistema de tratamento hidrossanitário por meio de fossas séptica ou tanques sépticos, que deverão ser devidamente dimensionados respeitando os critérios de: projeto, construção, instalação, operação e manutenção, segurança, desempenho e sustentabilidade estabelecidos na NBR 1713/2024.

Orienta -se que sejam adotadas medidas de drenagem, compactação adequada de eventuais aterros, controle de recalque e acompanhamento técnico contínuo durante a execução, garantindo segurança desempenho e durabilidade da edificação.

Rosimeire Aparecida dos Santos Gonçalves
CFT: 06635983970 / CREA-PR: 224535/D



TOPOGRAFIA, ENGENHARIA, CONSULTORIA AMBIENTAL

Rua Perobal, 3.930 – Umuarama - Paraná

Fone (44) 3624-3465 / (44) 3055-3464

www.topogeoambiental.com.br

“A tecnologia a favor da qualidade e a transparência que você precisa”

ANEXO I

LOCAÇÃO DOS PONTOS DOS ENSAIOS E SONDAGENS



TOPOGRAFIA, ENGENHARIA, CONSULTORIA AMBIENTAL

Rua Perobal, 3.930 – Umuarama - Paraná

Fone (44) 3624-3465 / (44) 3055-3464

www.topogeoambiental.com.br

“A tecnologia a favor da qualidade e a transparência que você precisa”

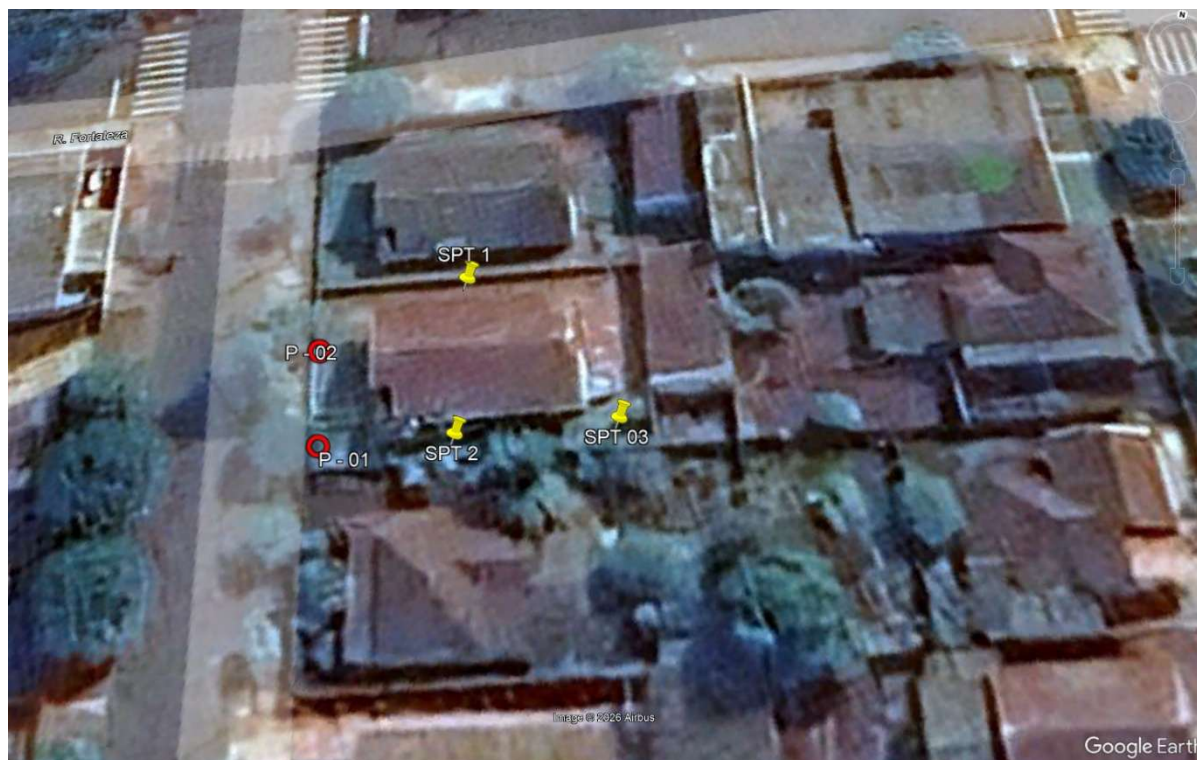


Figura 02 – localização de onde ocorreu a Sondagens e o ensaio SPT
Onde: **SPT** - Representa as Sondagens a Trado com SPT
P - o ensaio de Percolação

Rosimeire Aparecida dos Santos Gonçalves
CFT: 06635983970 / CREA-PR: 224535/D



TOPOGRAFIA, ENGENHARIA, CONSULTORIA AMBIENTAL

Rua Perobal, 3.930 – Umuarama - Paraná

Fone (44) 3624-3465 / (44) 3055-3464

www.topogeoambiental.com.br

“A tecnologia a favor da qualidade e a transparência que você precisa”

ANEXO II

ENSAIO DE PERCOLAÇÃO



TOPOGRAFIA, ENGENHARIA, CONSULTORIA AMBIENTAL

Rua Perobal, 3.930 – Umuarama - Paraná

Fone (44) 3624-3465 / (44) 3055-3464

www.topogeoambiental.com.br

“A tecnologia a favor da qualidade e a transparência que você precisa”

Nº DA COVA	LOCALIZAÇÃO COORDENADAS UTM 22K	TEMPO DE REBAIXAMENTO DE 1CM	COEFICIENTE DE INFILTRAÇÃO MIN /M
01	265175.15mE 7310661.14mS	3:52	387,00 min /m
02	265173.06mE 7310668.35mS	3:46	376,67min/m

Média de 381,83min /m - $0,07454\text{m}^3/\text{m}^2/\text{Dia}$ ou $74,54\text{ L}/\text{m}^2/\text{dia}$

A taxa de infiltração obtida, caracteriza o solo como de **percolação média**, indicando capacidade intermediária de infiltração da água no solo, devendo o dimensionamento dos sistemas de disposição considerar este comportamento hidráulico

OBS: Estas características podem mudar devido às condições climáticas, chuvas torrenciais, longos períodos de estiagem entre outros fatores naturais. Segue abaixo tabela de conversão de valores do coeficiente de infiltração, conforme NBR 17076/2024.

N.2 Conversão de valores

Para a conversão de valores da taxa de percolação em taxa de aplicação superficial, adotar literatura específica ou os valores recomendados na Tabela N.1.

Tabela N.1 – Conversão de valores de taxa de percolação em taxa de aplicação superficial

Taxa de percolação min/m	Taxa máxima de aplicação diária $\text{m}^3/\text{m}^2.\text{d}$	Taxa de percolação min/m	Taxa máxima de aplicação diária $\text{m}^3/\text{m}^2.\text{d}$
40 ou menos	0,20	400	0,065
80	0,14	600	0,053
120	1,12	1200	0,037
160	0,10	1400	0,032
200	0,09	2400	0,024

Rosimeire Aparecida dos Santos Gonçalves
CFT: 06635983970 / CREA-PR: 224535/D



TOPOGRAFIA, ENGENHARIA, CONSULTORIA AMBIENTAL

Rua Perobal, 3.930 – Umuarama - Paraná

Fone (44) 3624-3465 / (44) 3055-3464

www.topogeoambiental.com.br

“A tecnologia a favor da qualidade e a transparência que você precisa”

ANEXO II

PERFIL DA SONDAGEM



TOPOGRAFIA, ENGENHARIA, CONSULTORIA AMBIENTAL

Rua Perobal, 3.930 – Umuarama - Paraná

Fone (44) 3624-3465 / (44) 3055-3464

www.topogeoambiental.com.br

“A tecnologia a favor da qualidade e a transparência que você precisa”

ANEXO III

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO



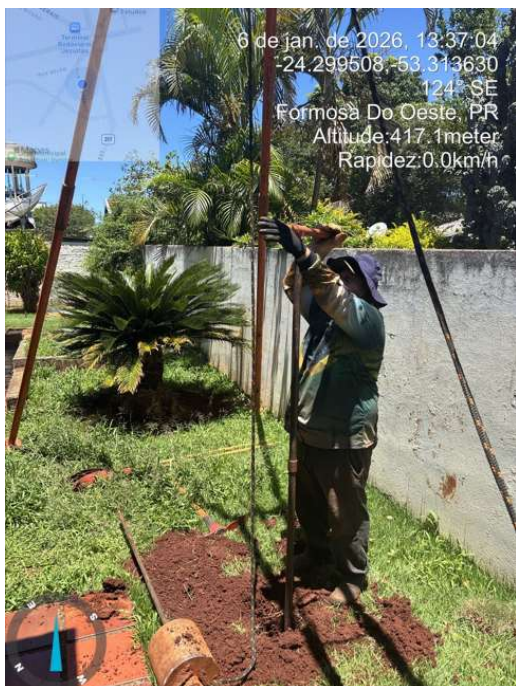
TOPOGRAFIA, ENGENHARIA, CONSULTORIA AMBIENTAL

Rua Perobal, 3.930 – Umuarama - Paraná

Fone (44) 3624-3465 / (44) 3055-3464

www.topogeoambiental.com.br

“A tecnologia a favor da qualidade e a transparência que você precisa”





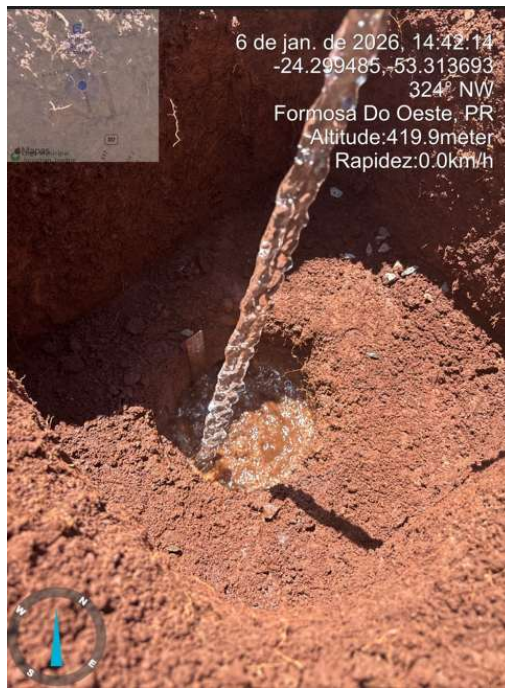
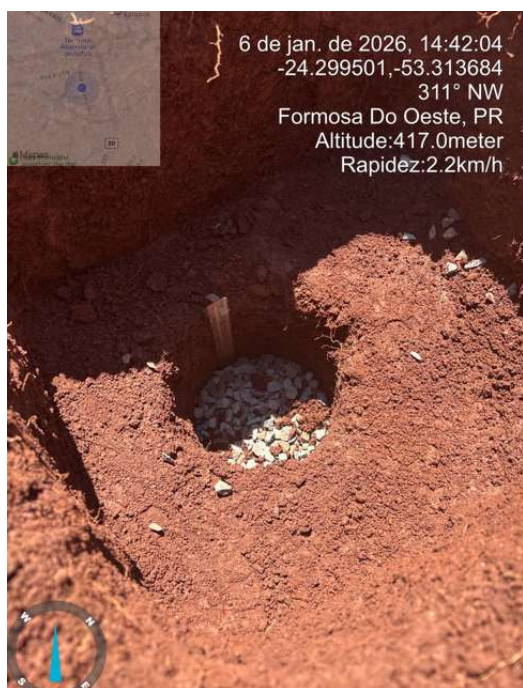
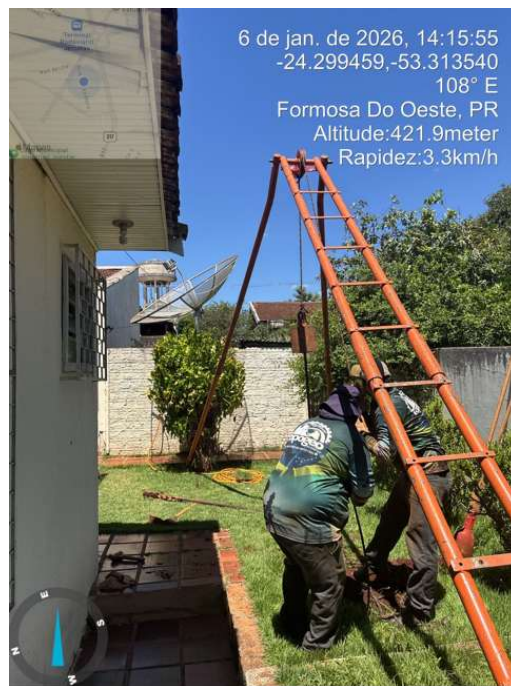
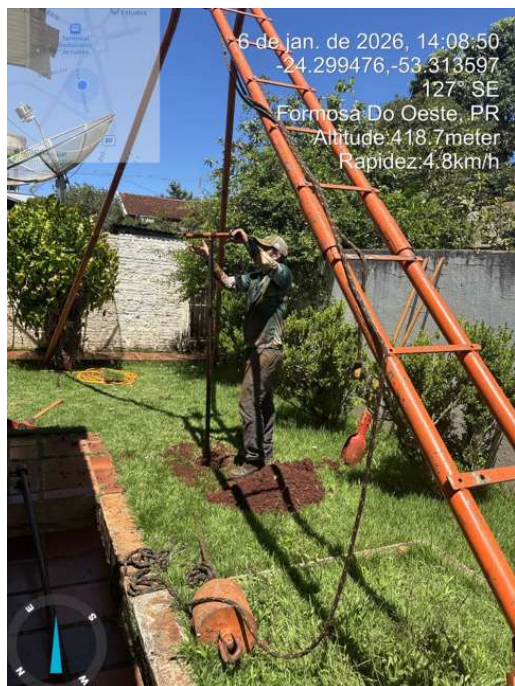
TOPOGRAFIA, ENGENHARIA, CONSULTORIA AMBIENTAL

Rua Perobal, 3.930 – Umuarama - Paraná

Fone (44) 3624-3465 / (44) 3055-3464

www.topogeoambiental.com.br

“A tecnologia a favor da qualidade e a transparência que você precisa”





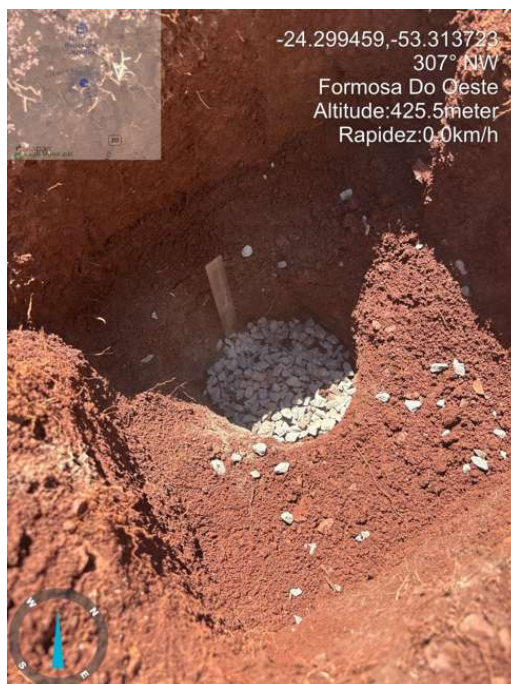
TOPOGRAFIA, ENGENHARIA, CONSULTORIA AMBIENTAL

Rua Perobal, 3.930 – Umuarama - Paraná

Fone (44) 3624-3465 / (44) 3055-3464

www.topogeoambiental.com.br

“A tecnologia a favor da qualidade e a transparência que você precisa”



Rosimeire Aparecida dos Santos Gonçalves
CFT: 06635983970 / CREA-PR: 224535/D