

LAUDO DE PERCOLAÇÃO
CRECHE SÃO LOURENÇO

Santa Terezinha do Itaipu – Paraná
Outubro de 2025



RSJ Soluções Ambientais

INTRODUÇÃO

O presente laudo apresenta os resultados obtidos a partir da realização de testes de percolação dos ensaios que foram realizados no imóvel situado na Avenida Sérgio Roncato, loteamento São Lourenço, onde será construído um Centro Municipal de Educação Infantil – CMEI, no município de Santa Terezinha do Itaipu – PR.

RAUL SOPKO JUNIOR ENGENHARIA

CNPJ: 26.162.488/0001-47

Rua Souza Naves, nº 135 – Centro

CEP: 84.530-000

Teixeira Soares, Paraná

Telefone: (42) 99991-4506

e-mail: contato@rsjsolucoesambientais.com.br



RSJ Soluções Ambientais

1. INFORMAÇÕES GERAIS

1.1 Identificação do empreendedor

Razão Social: Município de Santa Terezinha do Itaipu – PR

CNPJ: 75.425.314/0001-35

Endereço: Rua João XXIII, nº 144 – centro – Santa Terezinha do Itaipu – PR

CEPF: 85875-000

1.2 Identificação do responsável pela elaboração do laudo

Nome: Raul Sopko Junior Engenharia

CNPJ: 26.162.488/0001-47

Endereço: Rua Souza Naves, nº 135 – Centro – Teixeira Soares/PR

Nome do responsável legal: Raul Sopko Junior

CREA PR: 159309/D

ART nº: 1720255887969

2. ELABORAÇÃO DO LAUDO

2.1 Identificação do empreendimento

A área do empreendimento está localizada na localidade Avenida Sérgio Roncato, loteamento Parque São Lourenço, município de Santa Terezinha do Itaipu – PR.

A Figura 1 indica a localização do imóvel.



RSJ Soluções Ambientais

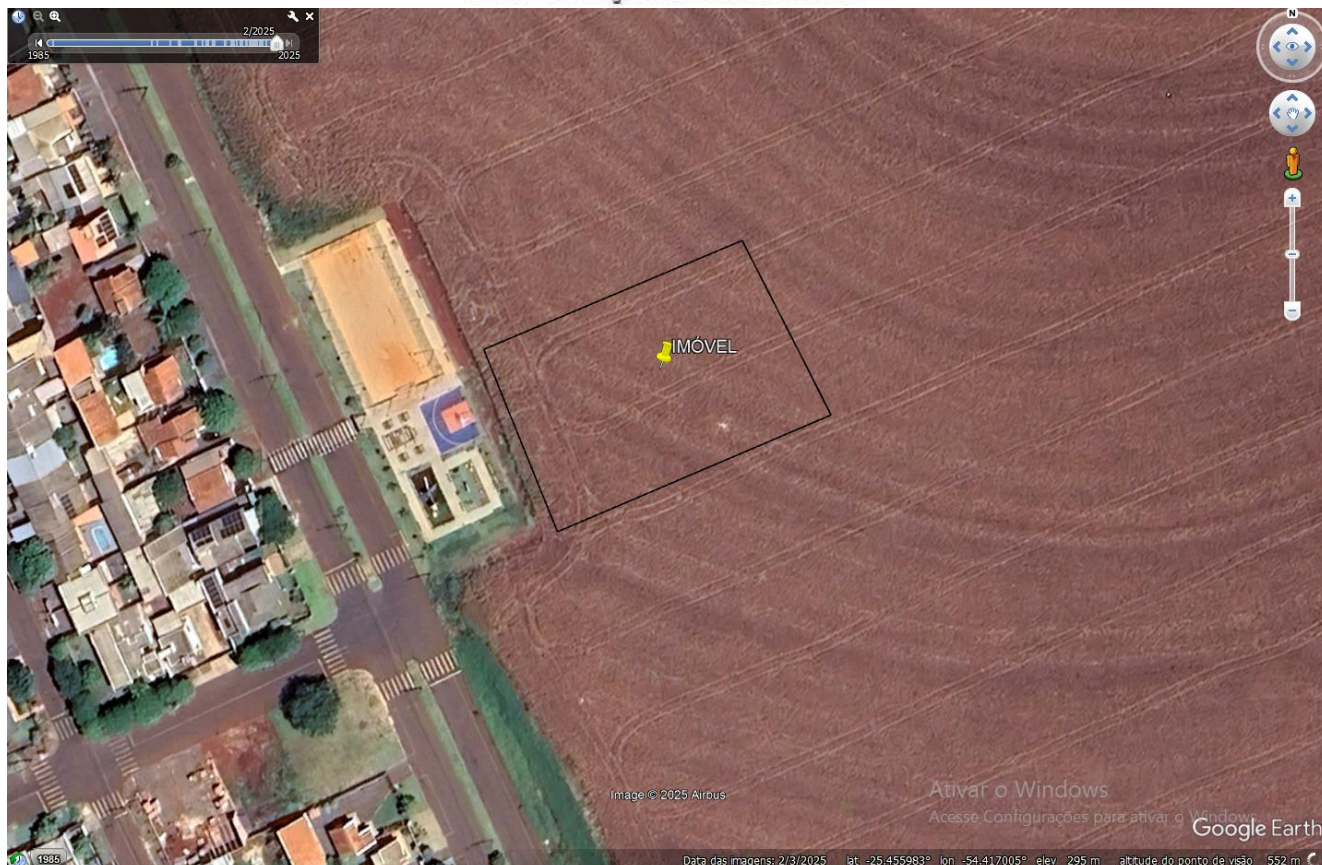


Figura 1: Localização do empreendimento no município de Santa Terezinha do Itaipu. Fonte: Google Earth.

2.2 Informações sobre o meio físico

2.2.1 Geologia Regional e Local

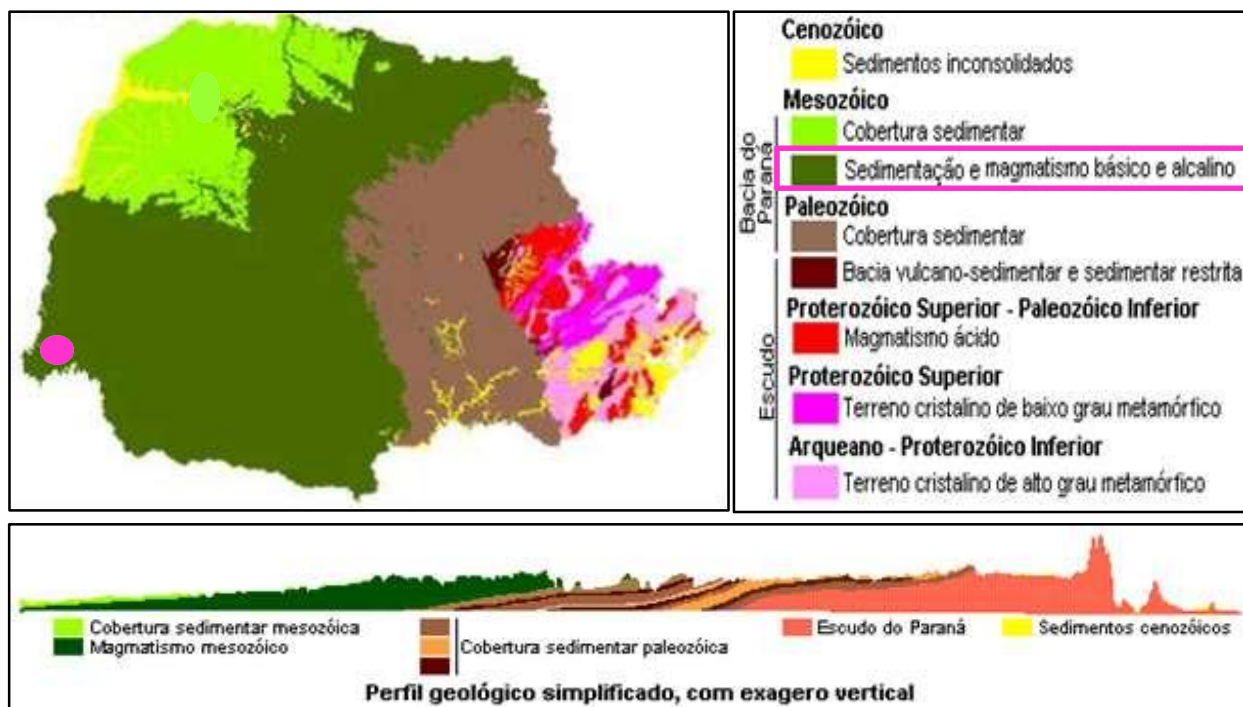
De acordo com o Mapa Geológico do Estado do Paraná, a constituição geológica da área está inserida no Grupo São Bento (Figura 2).

Dentro do Grupo São Bento observamos que a área está inserida na Formação Serra Geral, que é composta por rochas efusivas básicas toleíticas com basaltos maciços e amigdalóides, afaníticos, cinzentos a pretos, raramente andesíticos. Derrames de vulcanismo de fissura continental.



RSJ Soluções Ambientais

Figura 2: Principais unidades Geológicas do Paraná com localização do município de Santa Terezinha do Itaipu. Modificado MINEROPAR/2008.



2.2.2 Geomorfologia

O terreno investigado pertence à A subunidade morfoescultural número 2.4.18, denominada Planalto de Foz do Iguaçu, situada no Terceiro Planalto Paranaense, apresenta dissecação baixa e ocupa uma área de 1.701,52 km², que corresponde a 14,49% desta Folha. A classe de declividade predominante é menor que 6% em uma área de 2.390,63 km². Em relação ao relevo apresenta um gradiente de 420 metros com altitudes variando entre 120 (mínima) e 540 (máxima) m. s. n. m. As formas predominantes são topos aplainados, vertentes convexas e vales em “V” aberto, modeladas em rochas da Formação Serra Geral.

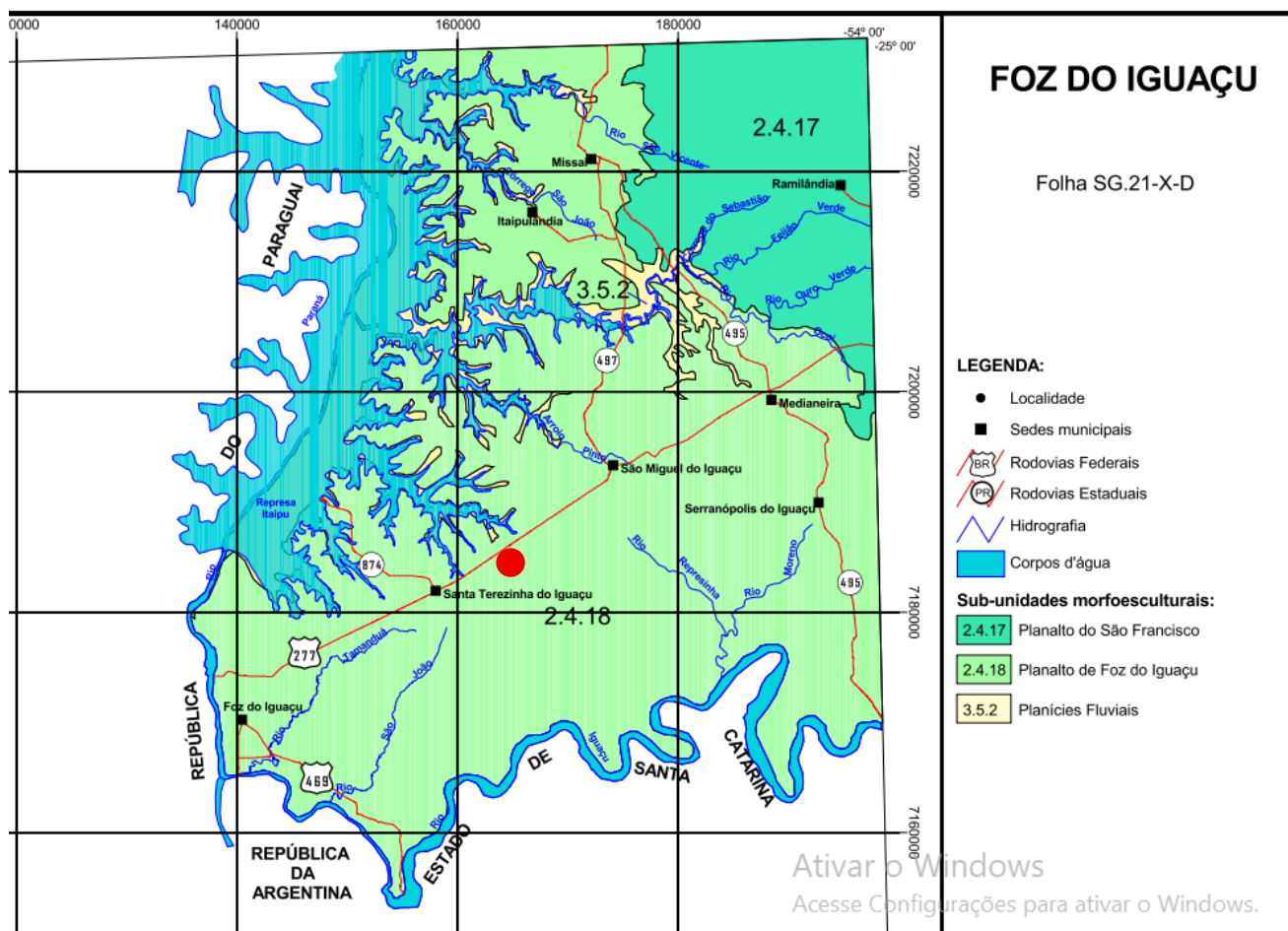


Figura 3: Porção da folha geomorfológica de Guarapuava. Fonte: https://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-04/atlas_geomorforlogico_parana_2006.pdf

2.2.3 Solos

Na mesorregião do município de Santa Terezinha do Itaipu, destacam-se solos do tipo Latossolo, conforme mapa de solos (Figura 4):

Latossolo, são solos de intemperização intensa chamados popularmente de solos velhos, sendo definidos pelo SiBCS (Embrapa, 2006) pela presença de horizonte diagnóstico latossólico e características gerais como: argilas com predominância de óxidos de ferro, alumínio, silício e titânio, argilas de baixa atividade (baixa CTC), fortemente ácidos e baixa saturação de bases.

Apresentam normalmente baixa fertilidade, exceto quando originados de rochas mais ricas em minerais essenciais às plantas, acidez e teor de alumínio elevados. Possuem boas condições físicas para o uso agrícola, associadas a uma boa permeabilidade por serem solos bem estruturados e muito porosos. Porém, devido aos mesmos aspectos físicos, possuem baixa retenção de umidade,



RSJ Soluções Ambientais

principalmente os de textura mais grosseira em climas mais secos.

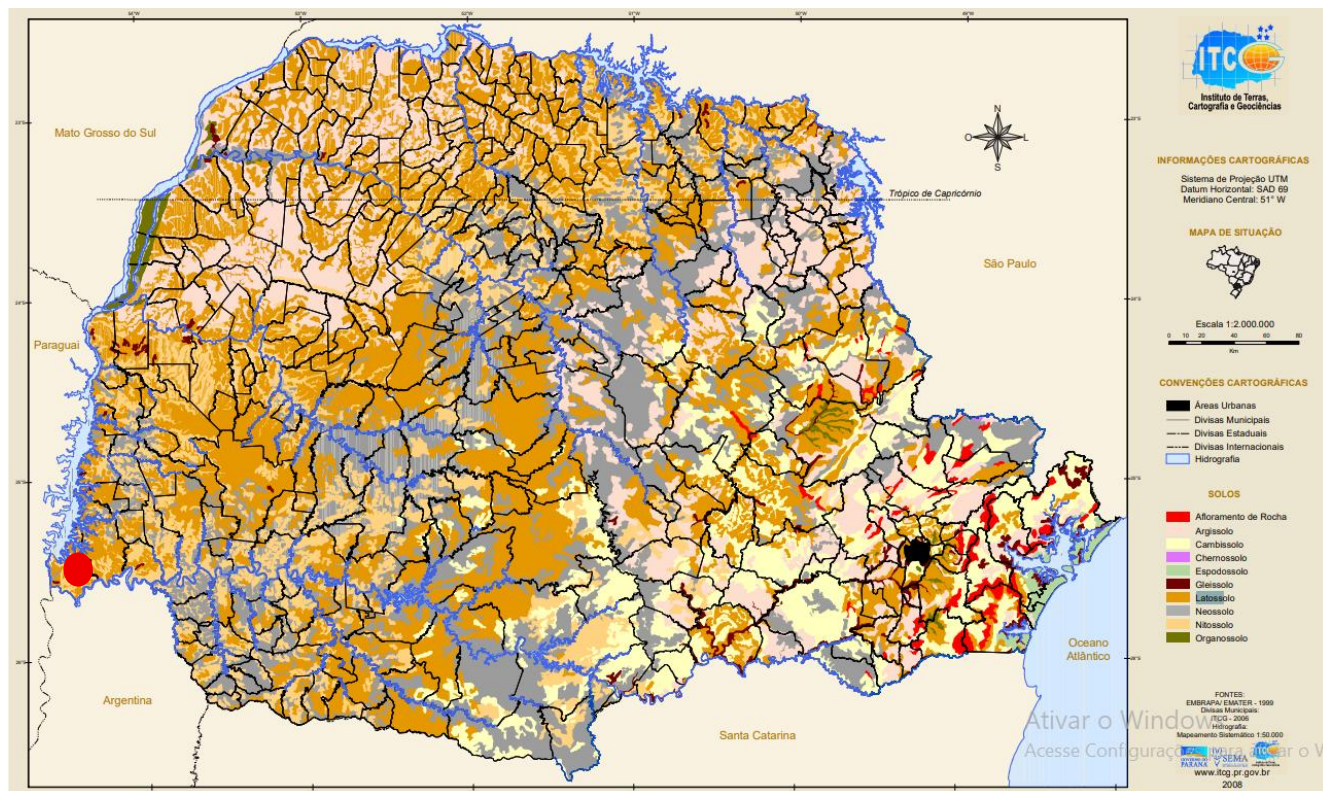


Figura 4: Mapa de solos do estado do Paraná. Destaque para a localização do município de Santa Terezinha do Itaipu. Fonte: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/339505/17/MI-512.pdf>

2.2.4 Vegetação

De acordo com o mapa de vegetação do estado do Paraná, o município de Santa Terezinha do Itaipu pertence a uma cobertura florística de Floresta Estacional Semidecidual (Figura 5).

A Floresta Estacional Semidecidual ou Floresta Pluvial, possui um período de seca, com árvores que perdem as folhas durante a estação seca, e apresenta menor biodiversidade do que as florestas ombrófilas.

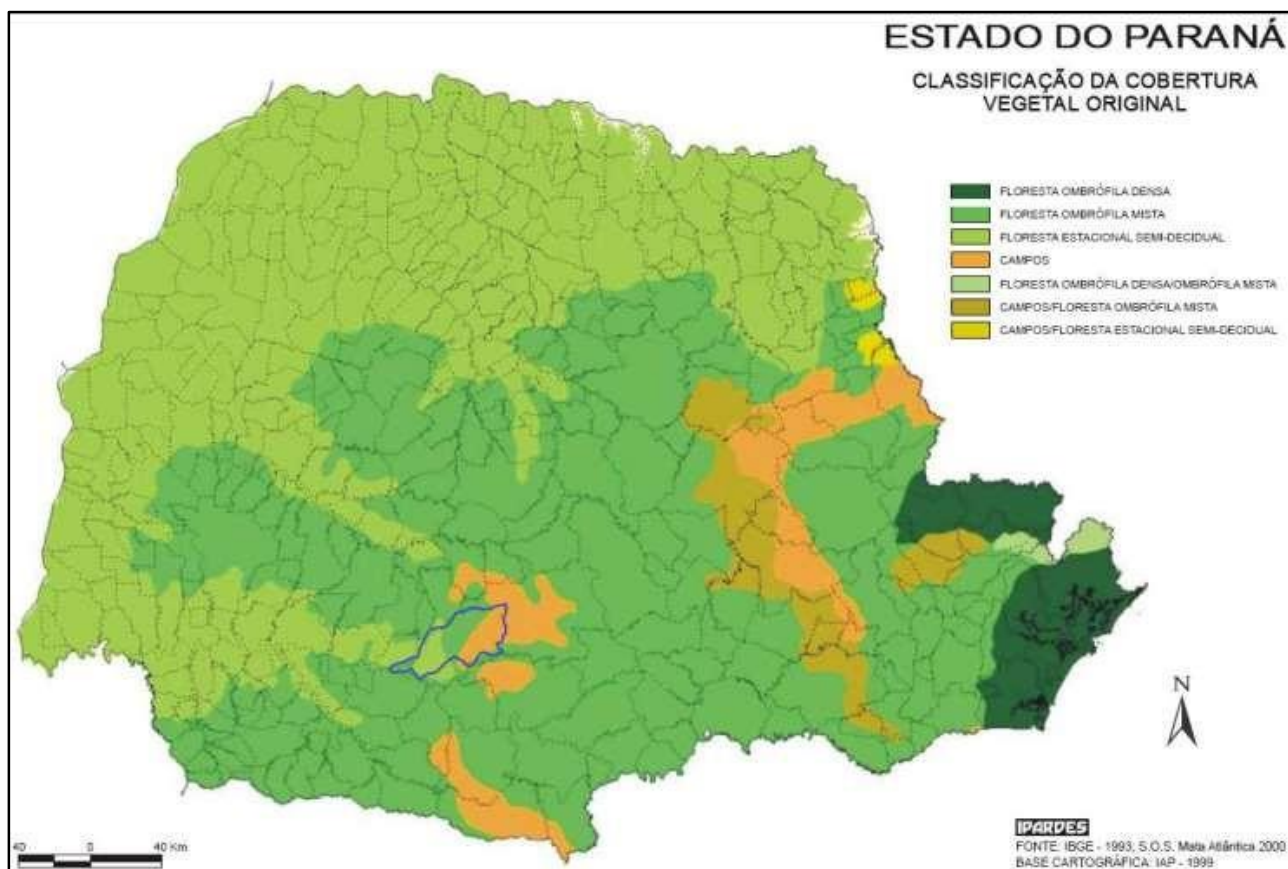


Figura 5: Mapa de vegetação do estado do Paraná. Modificado IPARDES 2000.

2.2.5 Hidrogeologia

O município de Santa Terezinha do Itaipu pertence à Bacia Hidrográfica do Rio Paraná, no trecho conhecido como BP3, e a Bacia do Rio Iguaçu, no trecho conhecido como Baixo Iguaçu (Figura 6). Os principais rios são o Rio Silva Jardim, o Rio Floriano, o Rio Gonçalves Dias e o Rio São Francisco Falso.



RSJ Soluções Ambientais

Indicação dos pontos dos ensaios de percolação.



4.RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Percolação 1





RSJ Soluções Ambientais



Latitude: -25.456829
Longitude: -54.415632
Elevação: 294.87±2.18 m
Precisão: 3.79 m
Tempo: 01-10-2025 12:42
Nota: SANTA TEREZINHA DO ITAIPU : Ponto 01

Powered by NoteCam



Latitude: -25.456839
Longitude: -54.415636
Elevação: 291.77±3.8 m
Precisão: 3.0 m
Tempo: 01-10-2025 12:41
Nota: SANTA TEREZINHA DO ITAIPU : Ponto 01

Powered by NoteCam



Latitude: -25.456836
Longitude: -54.415629
Elevação: 293.37±2.45 m
Precisão: 4.669 m
Tempo: 01-10-2025 12:41
Nota: SANTA TEREZINHA DO ITAIPU : Ponto 01

Powered by NoteCam

RAUL SOPKO JUNIOR ENGENHARIA

CNPJ: 26.162.488/0001-47
Rua Souza Naves, nº 135 – Centro
CEP: 84.530-000
Teixeira Soares, Paraná
Telefone: (42) 99991-4506
e-mail: contato@rsjsolucoesambientais.com.br



RSJ Soluções Ambientais



Percolação 2





RSJ Soluções Ambientais



Latitude: -25.456848
Longitude: -54.41587
Elevação: 294.87±3.62 m
Precisão: 3.79 m
Tempo: 01-10-2025 12:44
Nota: SANTA TEREZINHA DO ITAIPU : Ponto 02

Powered by NoteCam



Latitude: -25.456855
Longitude: -54.415872
Elevação: 295.17±2.62 m
Precisão: 3.316 m
Tempo: 01-10-2025 12:44
Nota: SANTA TEREZINHA DO ITAIPU : Ponto 02

Powered by NoteCam



Latitude: -25.456856
Longitude: -54.415877
Elevação: 295.17±2.54 m
Precisão: 3.688 m
Tempo: 01-10-2025 12:44
Nota: SANTA TEREZINHA DO ITAIPU : Ponto 02

Powered by NoteCam

RAUL SOPKO JUNIOR ENGENHARIA

CNPJ: 26.162.488/0001-47
Rua Souza Naves, nº 135 – Centro
CEP: 84.530-000
Teixeira Soares, Paraná
Telefone: (42) 99991-4506
e-mail: contato@rsjsolucoesambientais.com.br



RSJ Soluções Ambientais



Latitude: -25.456833
Longitude: -54.415862
Elevação: 294.87±1.3 m
Precisão: 3.79 m
Tempo: 01-10-2025 12:45
Nota: SANTA TEREZINHA DO ITAIPU - Ponto 02

Powered by Note.am

Percolação 3



Latitude: -25.45664
Longitude: -54.415727
Elevação: 295.87±2.63 m
Precisão: 3.79 m
Tempo: 01-10-2025 12:39
Nota: SANTA TEREZINHA DO ITAIPU - Ponto 03

Powered by Note.am



RSJ Soluções Ambientais



Latitude: -25.456644
Longitude: -54.415732
Elevação: 294.87±2.16 m
Precisão: 3.79 m
Tempo: 01-10-2025 12:40
Nota: SANTA TEREZINHA DO ITAIPU : Ponto 03

Powered by NoteCam



Latitude: -25.456641
Longitude: -54.415736
Elevação: 295.17±6.27 m
Precisão: 3.0 m
Tempo: 01-10-2025 12:39
Nota: SANTA TEREZINHA DO ITAIPU : Ponto 03

Powered by NoteCam



Latitude: -25.456641
Longitude: -54.415739
Elevação: 295.17±6.18 m
Precisão: 3.477 m
Tempo: 01-10-2025 12:39
Nota: SANTA TEREZINHA DO ITAIPU : Ponto 03

Powered by NoteCam

RAUL SOPKO JUNIOR ENGENHARIA

CNPJ: 26.162.488/0001-47
Rua Souza Naves, nº 135 – Centro
CEP: 84.530-000
Teixeira Soares, Paraná
Telefone: (42) 99991-4506
e-mail: contato@rsjsolucoesambientais.com.br



RSJ Soluções Ambientais



Fotos: ensaio de percolação. Fonte: Do autor, 2025.

Foi calculada a taxa de percolação para cada furo, a partir dos valores apurados, dividindo-se o intervalo de tempo entre as determinações (10 min.) pela média do rebaixamento de cada furo.

$$K = It / Ir$$

Onde:

K = Taxa de percolação / cm / s;

It = Intervalo de tempo das medições;

Ir = Média de rebaixamento do nível dos poços. Onde:



RSJ Soluções Ambientais

Tabela 1: Dados da percolação do furo 01

PERCOLAÇÃO 01					
LEITURAS	COTA DE ABAIXAMENTO DE ÁGUA (CM)	COTA DE ABAIXAMENTO DE ÁGUA (M)	INTERVALO DE TEMPO (MINUTOS)	TAXA DE PERCOLAÇÃO (MIN/M)	MÉDIA (MIN/M)
1	3	0,03	10	333,3333333	483,3333333
2	3	0,03	10	333,3333333	
3	2,5	0,025	10	400	
4	2	0,02	10	500	
5	1,5	0,015	10	666,6666667	
6	1,5	0,015	10	666,6666667	
TOTAL				2900	

Tabela 2: Dados da percolação do furo 02

PERCOLAÇÃO 02					
LEITURAS	COTA DE ABAIXAMENTO DE ÁGUA (CM)	COTA DE ABAIXAMENTO DE ÁGUA (M)	INTERVALO DE TEMPO (MINUTOS)	TAXA DE PERCOLAÇÃO (MIN/M)	MÉDIA (MIN/M)
1	3,5	0,035	10	285,7142857	373,015873
2	3,5	0,035	10	285,7142857	
3	3	0,03	10	333,3333333	
4	3	0,03	10	333,3333333	
5	2	0,02	10	500	
6	2	0,02	10	500	
TOTAL				2238,095238	

Tabela 3: Dados da percolação do furo 03

PERCOLAÇÃO 03					
LEITURAS	COTA DE ABAIXAMENTO DE ÁGUA (CM)	COTA DE ABAIXAMENTO DE ÁGUA (M)	INTERVALO DE TEMPO (MINUTOS)	TAXA DE PERCOLAÇÃO (MIN/M)	MÉDIA (MIN/M)
1	4	0,04	10	250	302,7777778
2	4	0,04	10	250	
3	4	0,04	10	250	
4	3	0,03	10	333,3333333	
5	3	0,03	10	333,3333333	
6	2,5	0,025	10	400	
TOTAL				1816,666667	

Assim, fazendo a média geral dos três furos, temos $K = 386,37$ mim/m de taxa de percolação na área do imóvel.

De acordo com a NBR 13969/97, para conhecer a taxa de aplicação diária é necessário obter a taxa de percolação do solo, que depende do teste de percolação. Em seguida, a conversão



RSJ Soluções Ambientais

da taxa de percolação para a taxa de aplicação é disponibilizada pela própria norma, conforme a tabela abaixo:

Tabela 4: Tabela para teste de percolação da ABNT.

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

Tabela 5: Interpolação dos valores

INTERPOLAÇÃO	
TX Percolação (min/m)	TX máxima de aplicação diária (m ³ /m ² .d)
200	0,09
386,3756614	0,06670
400	0,065

Utilizando –se de interpolação dos valores, temos a Taxa de Aplicação em 0,06670 m³/m²/dia, ou seja, 66,70 L/m²/dia.

Conforme demonstrado na tabela 11 da Norma NBR 7229/93, e considerando o coeficiente de infiltração obtido, a Absorção Relativa é média, ou seja, entre 60 e 90 L/m²/dia.

Tabela 11 — Absorção relativa do solo

Tipos de solos	Coefficiente de infiltração litros/ m ² x Dia	Absorção relativa
Areia bem selecionada e limpa, variando a areia grossa com cascalho.	maior que 90	Rápida
Areia fina ou silte argiloso ou solo arenoso com humos e turfas variando a solos constituídos predominantemente de areia e silte.	60 a 90	Média
Argila arenosa e/ou siltosa, variando a areia argilosa ou silte argiloso de cor amarela, vermelha ou marrom.	40 a 60	Vagarosa
Argila de cor amarela, vermelha ou marrom medianamente compacta, variando a argila pouco siltosa e/ou arenosa.	20 a 40	Semi-impermeável
Rocha, argila compacta de cor branca, cinza ou preta, variando a rocha alterada e argila medianamente compacta de cor avermelhada.	Menor que 20	Impermeável

Fonte: ABNT - NBR-7229/93.

RAUL SOPKO JUNIOR ENGENHARIA

CNPJ: 26.162.488/0001-47
Rua Souza Naves, nº 135 – Centro
CEP: 84.530-000
Teixeira Soares, Paraná
Telefone: (42) 99991-4506
e-mail: contato@rsjsolucoesambientais.com.br



RSJ Soluções Ambientais

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

Em pesquisa a estudos bibliográficos a área foi caracterizada quanto aos aspectos geológicos, hidrológicos e morfológicos.

Os trabalhos de campo, a que se portam este laudo, envolveram 3 (três) pontos de testes de percolação, onde em cada ponto foram anotadas 6 (seis) vezes o rebaixamento da água.

Os resultados obtidos em campo foram levados para tratamento em escritório, onde adquiriu-se uma taxa de percolação média de 386,37 mm/m, ou seja, taxa considerada média, o que é característica dos solos com areia fina ou silte argiloso ou solo arenoso.

Recomenda-se evitar ao máximo a retirada da cobertura vegetal nos pontos que não serão utilizados para instituir o empreendimento, e do solo superficial a fim de acarretar menor risco de ocorrência de processos erosivos, dotando o terreno de uma maior estabilidade geotécnica e garantindo suas condições ideais de infiltração.

Recomenda-se a realização e execução correta de todos os projetos de engenharia civil e licenciamentos ambientais na área do empreendimento, conforme legislação vigente.

Santa Terezinha do Itaipu – PR, 07 de outubro de 2025.

RAUL SOPKO JUNIOR
CPF: 075.839.899-90
ART Nº: 1720255887969