

TRI TAXI AÉREO
Rodovia ERS 466 n° 5720
95.680-000 – Caracol
Canela/RS

SISTEMA DE TRATAMENTO DO EFLUENTE SANITÁRIO

Setembro/2020

1. INTRODUÇÃO/OBJETIVOS

Este laudo é parte integrante da documentação necessária para obtenção da Autorização Ambiental da Empresa Tri Taxi Aéreo, que tem como objetivo apresentar o sistema de tratamento sanitário do Empreendimento.

2. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

Tri Taxi Aéreo

CNPJ: 19.952.996/0002-44

Rodovia ERS 466 n° 5670

95.680-000 Estrada do Caracol

Canela/RS

Atividade: Heliponto

3. LOCALIZAÇÃO DA ÁREA

Rodovia ERS 466 n° 5670

95.680-000 – Estrada do Caracol

Canela/RS

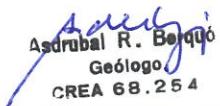
Coordenadas: -29,317835° / -50,851703°

Figura 01 – Localização da área



4. ASPECTOS GEOLÓGICOS

A área em estudo é formada por vulcanitos de idade juro-cretácea que constituem a Formação Serra Geral, definida por White (1908) como uma sequência monótona de lavas basálticas sobre litologias permo-triássicas da Bacia do Paraná. Estes derrames são compostos a base de Basaltos, Andesitos, Disbásios e Gabros, com espessura média de 1.000 metros, podendo atingir até 1.500 metros em determinadas regiões. No Rio Grande do Sul, a espessura máxima registrada é na ordem de 750 metros, diminuindo a espessura a medida que nos deslocamos do sentido leste para oeste do Estado.


Asdrubal R. Bozzo
Geólogo
CREA 68.254

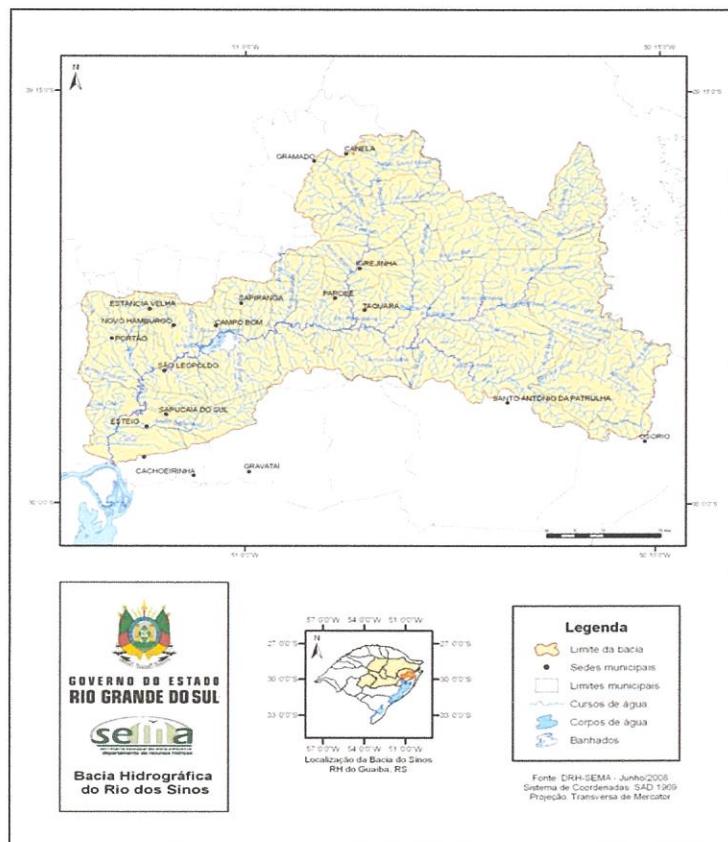
5. GEOMORFOLOGIA

A área de estudo encontra-se dentro da Região Geomorfológica Planalto das Araucárias que possui relevos de planaltos conservados e dissecados além de bordas escarpadas. O Planalto das Araucárias abrange o norte do Rio Grande do Sul e sul de Santa Catarina, pertence ao Domínio Morfoestrutural das Bacias de Coberturas Sedimentares. A geomorfologia do local é típica da Formação Serra Geral, identificada pelos escarpamentos abruptos seguidos de superfícies elevadas, com declives intermediários pertencendo à sub-unidade do Planalto Dissecado do Caí. O local apresenta cota topográfica média de 825m. A unidade se caracteriza por apresentar o relevo com grandes variações altimétricas, dando à paisagem um caráter de vale, onde dominam as encostas íngremes, com rios e arroios encaixados em vales estreitos e fundos.

6. BACIA HIDROGRÁFICA

A área está inserida na Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos situada a nordeste do Estado do Rio Grande do Sul, entre as coordenadas geográficas de 29°20' a 30°10' de latitude Sul e 50°15' a 51°20' de longitude Oeste. Abrange as províncias geomorfológicas do Planalto Meridional e Depressão Central. Possui área de 3.746,68 km², abrangendo municípios como Campo Bom, Canoas, Gramado, Igrejinha, Novo Hamburgo, São Leopoldo, Sapucaia do Sul, Taquara e Três Coroas, com população total estimada em 1.249.100 hab. Os principais corpos de água são o Rio Rolante, O Rio da Ilha, O Rio Paranhana e o Rio dos Sinos. Este último tem sua nascente na cidade de Caraá e desembocadura no delta do Jacuí. Os principais usos da água na bacia estão destinados ao abastecimento público, uso industrial e irrigação. As áreas mais conservadas encontram-se a montante da bacia. O grande problema encontrado é o despejo de efluentes industriais e principalmente domésticos sem tratamento nos cursos de água no seu trecho médio-baixo.

Figura 02 – Mapa da Bacia Hidrográfica dos Sinos (SEMA/RS)



Adrulal R. Berque
Geólogo
CREA 68-254

7. LITOLOGIA DA ÁREA

Para descrição Litológica da área foram executadas 4 sondagens com trado manual de 4", revelando uma fina camada de solo argilo-arenoso com espessura de 0.30m, inconsolidado mal formado, cor preta com presença de matéria orgânica, depositado diretamente em cima da Rocha Basáltica maciça cor preta e ausência de lençol freático.

A sondagem S-04, posicionada na divisa leste do terreno, revelou a presença de um solo superficial arenoso, cor preta, com presença de matéria orgânica com espessura de 0.20 m, seguido por uma camada de aterro com 0.50m de espessura a base de argila arenosa marrom com seixos de rocha e areia. Após a camada de aterro temos uma litologia sedimentar argilo-arenosa de cor cinza, baixa compactação e baixa plasticidade, até 1.80 m de profundidade, onde se encontra Rocha Basáltica maciça de cor preta, não sendo verificada a presença de Lençol Freático.

Figura 03 – Localização das sondagens na área



Tabela 01 – Descrições de campo das sondagens

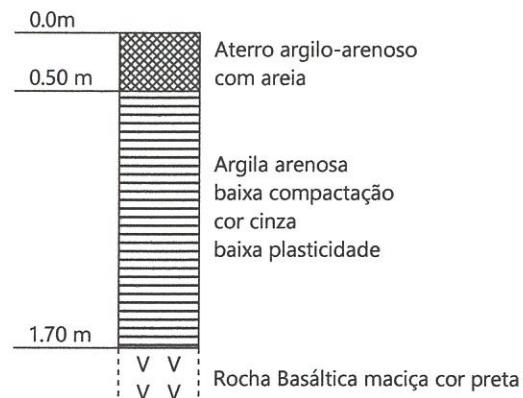
Tabela 01 – Descrição das sondagens			
Sondagem 01	Coord: 29,317160° / 50,851445°	Profundidade: 0.40 m	Nível Freático: ausente
Profundidade		Litologia	
0.00 m a 0.40 m	Solo argilo-arenoso, inconsolidado, cor preta com matéria orgânica		
0.40 m -	Rocha Basáltica maciça cor preta		
Sondagem 02	Coord: 29,317274° / 50,851378°	Profundidade: 0.35 m	Nível Freático: ausente
Profundidade		Litologia	
0.00 m a 0.35 m	Solo argilo-arenoso, inconsolidado, cor preta com matéria orgânica		
0.35 m -	Rocha Basáltica maciça cor preta		
Sondagem 03	Coord: 29,317320° / 50,851555°	Profundidade: 0.35 m	Nível Freático: ausente
Profundidade		Litologia	
0.00 m a 0.35 m	Solo argilo-arenoso, inconsolidado, cor preta com matéria orgânica		
0.35 m -	Rocha Basáltica maciça cor preta		
Sondagem 04	Coord: 29,317388° / 50,851000°	Profundidade: 1.70 m	Nível Freático: ausente
Profundidade		Litologia	
0.00 m a 0.50 m	Aterro argilo-arenoso com seixo de rocha e areia		
0.50 m a 1.70 m	Argila arenosa, baixa compactação, baixa plasticidade, cor cinza		
1.70 m -	Rocha Basáltica maciça cor preta		

Figura 04 – Perfil Litológico padrão da área

Sondagens S-01 / S-02 / S-03



Sondagem S-04



A sondagem S-04 representa o ponto de interesse no terreno devido presença de litologia sedimentar com 1.70m de espessura e ausência de nível freático, indicando espessura suficiente para tratamento de esfluente sanitário por infiltração no solo, após estudo da taxa de infiltração no solo local.

8. ENSAIO DE INFILTRAÇÃO

8.1 Norma

Os ensaios de infiltração foram executados conforme Norma 13.969 da ABNT.

8.2 Localização e profundidade dos ensaios de infiltração

O ensaio de infiltração foi realizado na sondagem S-04, devido o ponto desta sondagem ter apresentado espessura suficiente para instalação de tratamento de esgoto sanitário pelo sistema de sumidouro. O ensaio foi realizado a 1.50m de profundidade a partir do nível do solo, considerada esta a profundidade a base da vala/sumidouro.

8.3 Procedimentos

Foi executada 01 cavas de abertura vertical com trado manual de 150 mm, cujo fundo é o plano de absorção, que representa a base das valas de infiltração. Concluída a abertura da cava, retirou-se o material solto no fundo da mesma. Após cobriu-se o fundo da cava com uma camada de brita com espessura de 0.05m. Em seguida colocou-se 15 cm de água acima da brita, tomando-se o cuidado para o nível da água não ficar acima dos 15cm. Imediatamente após o enchimento determinou-se o rebaixamento do nível da água na cava a cada 30 minutos, e a cada determinação colocar mais água até a altura de 0.15m.

Tabela 02 – Rebaixamento na cava no campo / Taxa de percolação

Tabela 02 –Taxa de Infiltração no Solo					
Tri Taxi aéreo Ensaio de Infiltração Norma NBR 13.969 Tempo: seco					ERS 466 n° 5720 Canela/RS Data 23.09.20
Sondagem (nº)	Desnível 1 (m)	Desnível 2 (m)	Desnível 3 (m)	Tempo (min)	Taxa percolação (min/m)
S-04	0.15	0.10	0.05	30	600

*Asdrubal R. Berquit
Geólogo
CREA 68.264*

Tabela 03 – Conversão de valores da taxa de percolação em infiltração diária

Tabela 03 – Conversão de valores de taxa de percolação em taxa de aplicação superficial Adaptado da referência (43) do anexo C da Norma 13.969 ABNT			
Taxa de Percolação (min/m)	Taxa máxima de percolação diária (m³/m².d)	Taxa de Percolação (min/m)	Taxa máxima de percolação diária (m³/m².d)
40 ou menos	0.20	400	0.065
80	0.14	600	0.053
120	0.12	1.200	0.037
160	0.10	1.400	0.032
200	0.09	2.400	0.024

* Para conversão da taxa de percolação em infiltração diária por área de solo é utilizada a tabela da referência (43) do anexo C da Norma ABNT 13.969.

Tabela 04 – Taxa de percolação máxima no solo

Tabela 04 –Taxa de Percolação máxima no Solo					
Tri Taxi aéreo Ensaio de Infiltração Norma NBR 13.969 Tempo: seco				ERS 466 n° 5720 Canela/RS Data 23.09.20	
Sondagem (nº)	Tempo (m)	Desnível final (m)	Taxa percolação (min/m)	Taxa máxima percolação diária (m³/m²/dia)	Taxa máxima de percolação diária (L/m²/dia)
S-04	30	0.05	600	0.053	53

8.4 Resultado

A taxa de infiltração no solo no ponto ensaiado (sondagem S-04) é de 53 L/m²/dia.

Figura 05 – Fotografia das sondagens no terreno



Sondagem – 01 (0.40m)



Sondagem – 02 (0.35m)



Sondagem – 04 (1.70m)



Sondagem – 04 (colocação água)

*Ass. R. Borguó
Geólogo
CREA 68.254*

9. SISTEMA DE TRATAMENTO ADOTADO – NBR 13.969

Tratamento Primário	-	Tanque séptico
Tratamento Complementar	-	Filtro anaeróbico
Disposição Final	-	Sumidouro

10. DIMENSIONAMENTO – Parâmetros Gerais Considerados

Nº pessoas	-	Dados fornecidos
Contribuição de esgoto	-	Empreendimento Comercial
Período de retenção	-	Em dias
Taxa de lodo	-	Temperatura média < 20° C

11. DADOS FORNECIDOS / TABELAS NBR 13.969

Nº funcionários (N)	-	3 funcionários
Contribuição diária de esgoto (C)	-	130 litros/pessoa/dia
Contribuição de lodo fresco (Lf)	-	1litro/pessoa/dia
Público de curta permanência (N)	-	20 pessoas/dia
Contribuição diária de esgoto (C)	-	2 litros/pessoa/dia
Contribuição de lodo fresco (Lf)	-	0,02 litros/pessoa/dia
Período de detenção (T)	-	0.75 dias (18hs)
Intervalo entre limpezas (anos)	-	1 ano
Temperatura média (°C)	-	< 20°C
Taxa de acumulação de lodo (K)	-	65
Taxa de infiltração no solo (Ta)	-	50 L/dia/m²

12. CÁLCULOS

12.1 Dimensionamento do Tanque Séptico

Formula	-	$V = 1000 + N \cdot (C \cdot T + K \cdot Lf)$
Volume total dos funcionário	-	1.48 m³
Volume total do público	-	1.05m³
Volume total do Tanque Séptico	-	2.53m³

12.2 Geometria do Tanque Séptico

Altura útil (C)	-	1.20m
Altura total (D)	-	1.50m
Largura útil (B)	-	1.50m
Comprimento útil (A)	-	1.50m
Volume total	-	2.70m³
Material	-	alvenaria rebocada

12.3 Dimensionamento do Filtro Anaeróbico

Fórmula	-	$Vu = 1.6 \cdot N \cdot C \cdot T$
Volume total dos funcionário	-	0.48m³
Volume total do público	-	0.05m³
Volume total do Filtro Anaeróbico	-	0.53m³

12.4 Geometria do Filtro Anaeróbico

Altura útil (C)	-	1.00m
Altura total (D)	-	1.00m
Largura útil (B)	-	1.00m
Comprimento útil (A)	-	1.00m
Volume total	-	1.00m³
Material	-	alvenaria rebocada

00487

12.5 Dimensionamento do Sumidouro

Fórmula

$$A = C/K$$

A = área útil (m^2)

C = contribuição (l/funcionário x dia)

K = coeficiente de infiltração (l/ m^2 x dia)

Número de funcionários	-	03 funcionários
Contribuição diária de esgoto	-	130 litros/pessoa/dia
Contribuição de esgoto funcionários	-	390 litros/dia
Número do público	-	20 pessoas/dia
Contribuição diária de esgoto	-	2litros/pessoa/dia
Contribuição de esgoto público	-	40 litros/dia
Contribuição total de esgoto	-	430 litros/dia
Coeficiente de infiltração	-	53 litros/ m^2 xdia
Área útil necessária	-	8.11 m^2

12.6 Geometria do Sumidouro

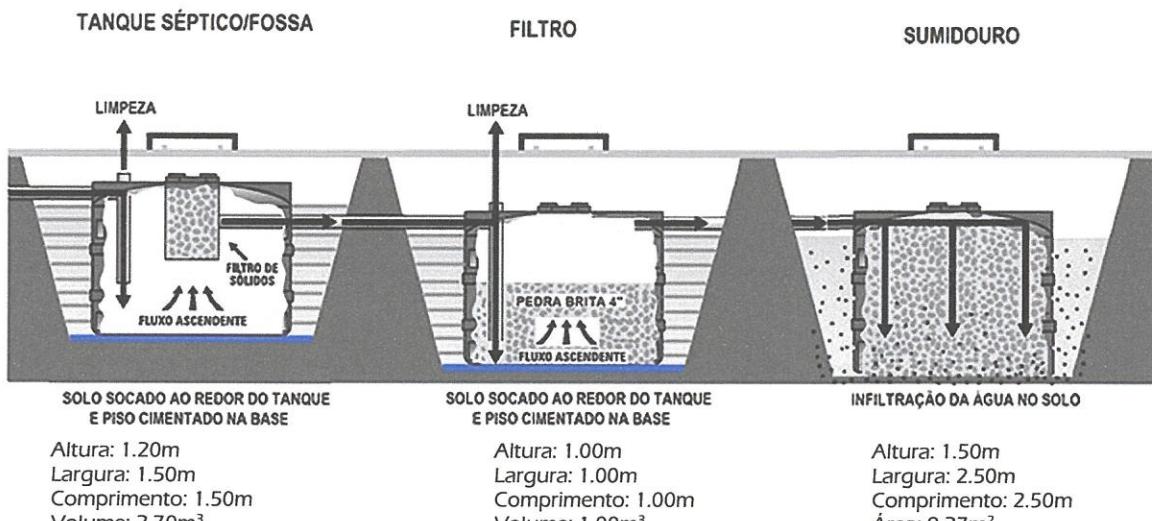
Fórmula

$$A = (2 \times (b_1 \times h) + 2 \times (b_2 \times h) + (b_1 \times b_2))$$

A = área útil (m^2)
 h = altura (1.5m)
 b₁ = largura (6m)
 b₂ = comprimento (6m)

Altura (h)	-	1.50m
Largura (b ₁)	-	2.50m
Comprimento (b ₂)	-	2.50m
Área total	-	9.37m ²
Material	-	solo natural

Figura 06 – Corte esquemático do sistema de tratamento



A. de R. Berquó
Asdrubal R. Berquó
Geólogo
CREA 68.254

13. POSIÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO NO TERRENO

O sistema de tratamento formado por Tanque séptico, Filtro anaeróbico e Sumidouro será instalado na divisa leste do terreno, nas coordenadas 29,317388° / 50,851000°, conforme imagem abaixo:

Figura 07 – Imagem da posição do sistema de tratamento no terreno



Asdrubal R. Berquó
Asdrubal R. Berquó
Geólogo
CREA 68.254



Tipo: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO
Convênio: NÃO É CONVÉNIO

Participação Técnica: INDIVIDUAL/PRINCIPAL
Motivo: NORMAL

00489

Contratado

Carteira: RS068254 Profissional: ASDRUBAL RESCHKE BERQUO
RNP: 2205432745 Título: Geólogo

E-mail: mercado.agua@gmail.com

Empresa: NENHUMA EMPRESA

Nr.Reg.:

Contratante

Nome: TRI TAXI AÉREO LTDA

E-mail:

Endereço: RODOVIA ERS 466 5720 ESTRADA DO CARACOL

Telefone:

Cidade: CANELA

Bairro.:

CPF/CNPJ: 19952996000244

CEP: 95680000 UF:RS

Identificação da Obra/Serviço

Proprietário: TRI TAXI AÉREO LTDA

CPF/CNPJ: 19952996000244

Endereço da Obra/Serviço: RODOVIA ERS 466 5720 ESTRADA DO CARACOL

CEP: 95680000 UF:RS

Cidade: CANELA

Bairro:

Finalidade: AMBIENTAL

Vlr Contrato(R\$): 3.000,00

Honorários(R\$): 4.000,00

Data Início: 28/09/2020 Prev.Fim: 30/10/2020

Ent.Classe: APSG

Atividade Técnica

Descrição da Obra/Serviço

Quantidade Unid.

Elaboração de Relatório

Geotecnia - Sondagem

1,00

Ensaio

Ensaio de Permeabilidade de Rochas e Solos

1,00

ART registrada (paga) no CREA-RS em 28/09/2020

Canela 28/9/20

Local e Data

Declaro serem verdadeiras as informações acima

ASDRUBAL RESCHKE BERQUO

Profissional

De acordo

Lina Gótschals
Tri Taxi Aéreo Ltda EPP
CNPJ: 19.952.996/0001-63

Contratante

A AUTENTICIDADE DESTA ART PODERÁ SER CONFIRMADA NO SITE DO CREA-RS, LINK CIDADÃO - ART CONSULTA