

MATHEUS WELTER
PROFESSOR DE ARQUITETURA
PROFESSOR DE ARQUITETURA DE INTERIORES
PROFESSOR DE ARQUITETURA DE EXTERIORES
PROFESSOR DE ARQUITETURA DE PAVIMENTAÇÃO
PROFESSOR DE ARQUITETURA DE SANEAMENTO AMBIENTAL
PROFESSOR DE ARQUITETURA DE SANEAMENTO BÁSICO
PROFESSOR DE ARQUITETURA DE SANEAMENTO RURAL
PROFESSOR DE ARQUITETURA DE SANEAMENTO URBANO
PROFESSOR DE ARQUITETURA DE SANEAMENTO ZONAL

LOTAMENTO RESIDENCIAL
PROFESSOR DE ARQUITETURA
PROFESSOR DE ARQUITETURA DE INTERIORES
PROFESSOR DE ARQUITETURA DE EXTERIORES
PROFESSOR DE ARQUITETURA DE PAVIMENTAÇÃO
PROFESSOR DE ARQUITETURA DE SANEAMENTO AMBIENTAL
PROFESSOR DE ARQUITETURA DE SANEAMENTO BÁSICO
PROFESSOR DE ARQUITETURA DE SANEAMENTO RURAL
PROFESSOR DE ARQUITETURA DE SANEAMENTO URBANO
PROFESSOR DE ARQUITETURA DE SANEAMENTO ZONAL

FERREIS LONGITUDINAIS TERRENIOS

5/5



Projeto de Pavimentação

Rev.01



Empreendimento: Loteamento Residencial

Área de 37.551,33 m²

**Avenida Frederico Germano Haenssger esquina com a Rua
Laudinor Ervino Henz, Bairro São Gabriel - Cruzeiro do
Sul/RS**

Proprietário:

Governo do Estado do Rio Grande do Sul

Cruzeiro do Sul, 28 de Outubro de 2024



1. APRESENTAÇÃO

O presente Memorial Descritivo é parte integrante do “**Projeto de Engenharia para Pavimentação do Loteamento Residencial**”, a ser implantado na Avenida Frederico Germano Haenssger esquina com a Rua Laudinor Ervino Henz, Bairro São Gabriel - Cruzeiro do Sul/RS, com previsão de possuir 97 terrenos e 2 áreas de Recreação Pública e Institucional.

O imóvel possui acesso pela Avenida Frederico Germano Haenssger e pela Rua Laudinor Ervino Henz, com localização geodésica aproximada na latitude 29°30'45.93"S e longitude 52° 1'13.61"O, conforme figura 01.

Figura 01 – Vista aérea do local do empreendimento



Fonte: Google Earth, 2024.

Este memorial descritivo tem o objetivo de descrever as atividades que deverão ser levadas a termo, bem como as soluções e respectivas metodologias adotadas na elaboração do projeto de pavimentação das Ruas do Loteamento, na extensão compreendida dentro da área do empreendimento.

O responsável técnico é o Engenheiro Civil Matheus Luis Welter, CREA RS 208.672, cuja as bases normativas são o método de dimensionamento de Pavimentos Flexíveis do DNER, IP-06/2004 da Prefeitura Municipal de São Paulo/SP, ABNT NBR 9780, ABNT NBR 9781 e a confirmação da resistência do solo do subleito através do Relatório de Ensaio Geotécnico em Solo a ser realizado por laboratório legalmente habilitado.



A Instrução de Projeto IP-06/2004 supracitada é baseada nos procedimentos de dimensionamento preconizados pela ABCP - Associação Brasileira de Cimento Portland – Boletim técnico n° 27.

O ensaio geotécnico supracitado será realizado para confirmar qual a capacidade de suporte dos materiais do subleito (CBR) nos pontos onde está prevista a abertura das ruas do empreendimento, uma vez que se empregaram no presente projeto resultados estimados.

O Projeto ora apresentado baseia-se nos estudos geométricos e de tráfego, compondo-se deste memorial descritivo e das pranchas com maiores detalhes.

2. INFORMAÇÕES DO PROJETO

2.1 Considerações

O presente item tem como objetivo fornecer informações gerais a respeito do projeto.

As ruas do Loteamento Residencial estão situadas no Bairro São Gabriel, no perímetro de zona urbana do município de Cruzeiro do Sul/RS.

O trecho a ser calçado da Rua 1 possui uma extensão aproximada de 177,00 metros. O trecho a ser calçado da Rua 2 possui uma extensão aproximada de 115,00 metros. O trecho a ser calçado da Rua 3 possui uma extensão aproximada de 147,00 metros. O trecho a ser calçado da Rua 4 possui uma extensão aproximada de 253,00 metros. O trecho a ser calçado da Rua 5 possui uma extensão aproximada de 281,00 metros. O trecho a ser calçado da Rua 6 (1º segmento) possui uma extensão aproximada de 37,00 metros. O trecho a ser calçado da Rua 6 (2º segmento) possui uma extensão aproximada de 72,00 metros. O trecho a ser calçado da Rua 6 (3º segmento) possui uma extensão aproximada de 16,00 metros. O trecho a ser calçado da Rua Laudinor Ervino Henz possui uma extensão aproximada de 288,00 metros. O trecho a ser calçado da Avenida Frederico Germano Haenssger possui uma extensão aproximada de 110,00 metros. A extensão total das ruas do empreendimento é de aproximadamente 1.496,00 metros de extensão, totalizando 12.196,00 m² de área a ser pavimentada.



O trecho interno do empreendimento será pavimentado com bloquetes de concreto intertravados, totalizando 8.008,00 m² de pavimento. Já o trecho externo será pavimentado em pavimentos asfáltico com camada final de CBUQ, no alargamento da Avenida Frederico Germano Haenssengen e na extensão da Rua Laudinor Ervino Henz.

2.2 Características Técnicas

O projeto urbanístico do empreendimento é de responsabilidade técnica da Arquiteta Karin Preussler Constantino, CAU/RS n°A22299-2, do Arquiteto Bernardo Reis da Silva, CAU/RS n°A57305-1 e do Arquiteto Deyvid Aléx de Bitencourt Monteiro, CAU/RS n° A74875-7.

O gabarito projetado para as Ruas 1, 4 e 6 são de 12,00 metros, sendo 8,00 metros de faixa de tráfego e 2,00 metros de passeio para cada um dos lados da faixa de tráfego. A Rua Laudinor Ervino Henz, possui gabarito igual a 13,00 metros, sendo 9,00 metros de faixa de tráfego e 2,00 metros de passeio para cada um dos lados da faixa de tráfego. A Avenida Frederico Germano Haenssngen será alargada em 9,50 metros, sendo 6,50 metros de faixa de tráfego e 3,00 metros de passeio para o lado dos lotes. A Rua 5, possui gabarito igual a 18,30 metros, sendo duas faixas de tráfego com 6,55 metros cada, canteiro central com 1,20 metros e 2,00 metros de passeio para cada um dos lados da faixa de tráfego, sendo que praticamente metade de sua largura atualmente é existente, cabendo verificações quando a viabilidade dos greides projetados quanto ao acesso dos lotes limítrofes do lado Sudeste (edificações existentes). As Ruas 2 e 3, possuem gabarito igual a 10,00 metros, sendo uma faixa de tráfego com 6,00 metros de sentido único, 2,00 metros de passeio para o lado dos lotes e 2,00 metros de ciclovia para o lado do canteiro central de 13,60 metros que divide as ruas 2 e 3, as quais juntas formam uma grande avenida.

2.3 Descrição dos Serviços

As obras iniciais consistem na sobreposição da via conforme projeto urbanístico e de terraplanagem, incluindo correções de superelevação no greide existente para implantação do gabarito projetado. Deverá ser compatibilizado o nível das vias com as vias adjacentes as vias ora projetadas. Em termos gerais



os trabalhos iniciais consistem em executar o projeto de terraplanagem em anexo, conforme o qual será alcançado o greide final de projeto.

• **Sinalização da Obra:** as ruas projetadas não terão tráfego durante a execução da obra. Ainda assim, na entrada das vias ora projetadas, deverá ser instalado isolamento físico, composto no mínimo por uma faixa de interdição;

• **Terraplanagem:** os serviços de terraplanagem consistem em efetuar a adequação e rebaixamento do greide em função das vias apresentarem irregularidades transversais e longitudinais. Não serão necessárias remoções de solo para bota-foras, pois o solo apresenta resistência e expansibilidade adequadas.

• **Drenagem Pluvial:** Em anexo encontra-se o projeto de drenagem pluvial. As obras de drenagem previstas no referido projeto serão suficientes para drenar o pavimento e garantir sua estabilidade quanto a possíveis infiltrações excessivas. O projeto supracitado prevê a implantação de um sistema de drenagem composto por caixas coletoras e tubulação longitudinal, capazes de captar as águas superficiais e direcioná-las para locais de deságüe adequados.

• **Pavimentação:** Quanto à composição estrutural do pavimento, em função das necessidades técnicas e urbanísticas em que a via será solicitada, a solução adotada corresponde à:

- Trecho Interno do Empreendimento: pavimento com bloquetes de concreto intertravados 35 MPa – 8cm;
- Trecho Externo do Empreendimento – alargamento da Avenida Frederico Germano Haenssegen e na extensão da Rua Laudinor Ervino Henz: pavimentação asfáltica, com revestimento em CBUQ – 4 cm e base e sub-base em brita graduada e pedra rachão ICS>20%, com maiores detalhamentos no item 10.

• **Obras Complementares:** As obras complementares consistem na implantação de meio fio junto aos passeios (30 cm de altura – 15 cm fixados no solo) a fim de obter-se o confinamento da pavimentação. Os mesmos devem ser rejuntados com argamassa de traço 1:4.



3. ESTUDO GEOTÉCNICO

3.1 Metodologia Adotada

O ensaio geotécnico será realizado para confirmar qual a capacidade de suporte dos materiais do subleito (CBR) nos pontos onde está prevista a abertura das ruas do empreendimento.

O estudo geotécnico será realizado por laboratório legalmente habilitado com o objetivo da identificação, a determinação físico-mecânica e a classificação dos materiais que constituem o subleito do sistema viário. Este ensaio será realizado tão logo se alcance o greide de terraplanagem das vias internas do empreendimento, momento em que se terá a clareza do material que se encontrará em cada região do empreendimento, podendo ajustar o projeto (camadas estruturantes) conforme cada região encontrada.

4. ESTUDO TOPOGRÁFICO

4.1 Considerações

O Estudo Topográfico para a elaboração do presente projeto foi desenvolvido objetivando o levantamento cadastral e planialtimétrico da obra. O Estudo Topográfico tem como objetivo o fornecimento de elementos geométricos necessários para o desenvolvimento dos estudos complementares e projetos específicos, inclusive com o cadastramento da área de abrangência da obra.

4.2 Metodologia Adotada

O desenvolvimento dos trabalhos de levantamento topográfico de campo consiste no que é normalmente adotado para levantamentos realizados por via terrestre com orientação apoiada em plantas aerofotogramétricas e em marcos existentes.

Com base no traçado geométrico das vias existente e do traçado estabelecido para as vias projetadas, efetuou-se o levantamento planialtimétrico. O mesmo foi efetuado sob responsabilidade técnica do Engenheiro Civil Carlos Alberto Persch, CREA RS 124.398. Os pontos cadastrados coletados no levantamento foram materializados em escala apropriada, e a partir destes foram obtidos o eixo e as seções transversais das vias.



4.3 Resultados Obtidos

O Estudo Topográfico desenvolvido neste projeto compreende o levantamento das vias objeto de pavimentação, as quais totalizam uma área total de 12.196,00 m².

5. ESTUDO HIDROLÓGICO

5.1 Considerações

O objetivo do Estudo Hidrológico está fundamentalmente ligado à definição dos elementos necessários ao estudo de vazão dos dispositivos de drenagem que se fizerem exigidos ao longo da via projetada.

A elaboração do dimensionamento hidrológico da obra esta baseada nas bacias de contribuição dos deflúvios que percolam sobre a via.

5.2 Resultados obtidos

Todo o dimensionamento da rede coletora foi realizado através do “Projeto de Drenagem Pluvial” encaminhado para aprovação junto a prefeitura municipal de Cruzeiro do Sul/RS, sobre o qual foi aplicada toda a metodologia de dimensionamento, sendo que aqueles dispositivos previstos enquadraram-se nos limites mínimos estabelecidos.

6. ESTUDO DE TRÁFEGO

6.1 Considerações Iniciais

O Estudo de tráfego foi desenvolvido com base na Instrução de Serviço IS-201 do Departamento Nacional de Infra-Estrutura e Transporte (DNIT), constantes no manual de “Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários”.

O objetivo do estudo de tráfego e obter, por meio de métodos sistemáticos de coleta, as informações necessárias ao conhecimento do volume e composição da frota de veículos que trafegam pela via em estudo.

6.2 Tráfego atual

O sistema viário do empreendimento ora objeto de pavimentação será aberto por ocasião da implantação do loteamento. Desta forma, não existem



números estatísticos de tráfego neste momento, sendo que o fluxo futuro interno deve ser previsto/estimado.

6.3 Projeção de Tráfego

Em função das características da via a ser pavimentada, utilizou-se como base para dimensionamento e classificação do tráfego as seguintes normativas:

- IP-02/2004 – Classificação das vias – Prefeitura Municipal de São Paulo/SP;
- IP-06/2004 – Instrução para dimensionamento de pavimentos intertravados de concreto – Prefeitura Municipal de São Paulo/SP.
- Ábaco para dimensionamento de pavimentos flexíveis, DNER/1981.

Os parâmetros de classificação das vias urbanas das diretrizes supracitadas são os seguintes:

Função predominante	Tráfego previsto	Vida de projeto	Volume inicial faixa mais carregada		Equivalente / Veículo	N	N característico
			Veículo Leve	Caminhão/Ônibus			
Via local	LEVE	10	100 a 400	4 a 20	1,50	2,70 x 10 ⁴ a 1,40 x 10 ⁵	10 ⁵
Via Local e Coletora	MÉDIO	10	401 a 1500	21 a 100	1,50	1,40x 10 ⁵ a 6,80x 10 ⁵	5 x 10 ⁵
Vias Coletoras e Estruturais	MEIO PESADO	10	1501 a 5000	101 a 300	2,30	1,4 x 10 ⁵ a 3,1 x 10 ⁶	2 x 10 ⁶
	PESADO	12	5001 a 10000	301 a 1000	5,90	1,0 x 10 ⁷ a 3,3 x 10 ⁷	2 x 10 ⁷
	MUITO PESADO	12	> 10000	1001 a 2000	5,90	3,3 x 10 ⁷ a 6,7 x 10 ⁷	5 x 10 ⁷
Faixa Exclusiva de Ônibus	VOLUME MÉDIO	12		< 500		3 x 10 ⁶ (1)	10 ⁷
	VOLUME PESADO	12		> 500		5 x 10 ⁷	5 x 10 ⁷

Fonte: IP-02/2004 – Classificação das vias – Prefeitura Municipal de São Paulo/SP

6.4 Determinação do Número “N”

A determinação do número equivalente de operações - “N”, necessário ao dimensionamento do pavimento de uma via, é definida pelo número de repetições equivalentes de um eixo simples padrão de rodagem dupla 8,2 ton.

Na determinação do número “N” são considerados fatores relacionados com a composição do trânsito e referidos a cada categoria de veículos, definidos em função da carga transportada e do número de eixos dos veículos.



6.5 Resultados obtidos

Em função da área do empreendimento possuir acesso através da Avenida Frederico Germano Haenssger, já pavimentada, e considerando ser um empreendimento que contará com edificações de cunho social, as ruas do empreendimento foram classificadas como “Via Local”, com tráfego previsto “Leve” e N característico igual a 1×10^5 .

7 PROJETO GEOMÉTRICO

7.1 Considerações

A elaboração do Projeto Geométrico desenvolveu-se quando do licenciamento do loteamento, sob responsabilidade técnica da Arquiteta Karin Preussler Constantino, CAU/RS nºA22299-2, do Arquiteto Bernardo Reis da Silva, CAU/RS nºA57305-1 e do Arquiteto Deyvid Aléx de Bitencourt Monteiro, CAU/RS nº A74875-7.

7.2 Procedimento Adotado

O procedimento adotado para o Projeto Geométrico desenvolveu-se a partir das larguras mínimas das vias conforme exigência dos padrões urbanísticos do município, estando contemplados no projeto urbanístico do empreendimento.

7.3 Dados Geométricos

Com base nos dados estabelecidos no Plano Viário do município de Cruzeiro do Sul/RS, o gabarito projetado para as Ruas 1, 4 e 6 são de 12,00 metros, sendo 8,00 metros de faixa de tráfego e 2,00 metros de passeio para cada um dos lados da faixa de tráfego. A Rua Laudinor Ervino Henz, possui gabarito igual a 13,00 metros, sendo 9,00 metros de faixa de tráfego e 2,00 metros de passeio para cada um dos lados da faixa de tráfego. A Avenida Frederico Germano Haenssger será alargada em 9,50 metros, sendo 6,50 metros de faixa de tráfego e 3,00 metros de passeio para o lado dos lotes. A Rua 5, possui gabarito igual a 18,30 metros, sendo duas faixas de tráfego com 6,55 metros cada, canteiro central com 1,20 metros e 2,00 metros de passeio para cada um dos lados da faixa de tráfego, sendo que praticamente metade de sua largura atualmente é existente, cabendo verificações quando a viabilidade dos



greides projetados quanto ao acesso dos lotes limítrofes do lado Sudeste (edificações existentes). As Ruas 2 e 3, possuem gabarito igual a 10,00 metros, sendo uma faixa de tráfego com 6,00 metros de sentido único, 2,00 metros de passeio para o lado dos lotes e 2,00 metros de ciclovia para o lado do canteiro central de 13,60 metros que divide as ruas 2 e 3, as quais juntas formam uma grande avenida. As seções transversais serão majoritariamente em corte, sendo que o detalhamento do cálculo dos volumes é apresentado a seguir, complementar aos perfis constantes nas pranchas em anexo, as quais ilustram as seções transversais e longitudinais do sistema viário do empreendimento

8 PROJETO DE TERRAPLANAGEM

8.1 Considerações

O Projeto de Terraplanagem tem como objetivo a definição das seções transversais em corte e aterro, a determinação, localização e distribuição dos volumes dos materiais destinados a conformação da plataforma do projeto.

8.2 Procedimento Adotado

Após análise da planialtimetria da área do empreendimento, definiram-se os perfis longitudinais da via (greide) visando executar as correções das inclinações transversais e longitudinais.

O material proveniente dos cortes devido ao alargamento e rebaixamento de pista deverá ser utilizado para as correções do greide, aterro dos passeios e lotes. O gerenciamento dos volumes excedentes ocorrerá dentro da área do empreendimento, sem necessidade de deslocamentos para bota-foras. Qualquer necessidade em contrário deverá ser previamente apontada para a fiscalização da obra.

8.3 Resultados Obtidos

Os serviços de terraplanagem seguirão os perfis transversais alocados na planta do “Projeto de Terraplanagem” anexo.



9 PROJETO DE DRENAGEM PLUVIAL

9.1 Considerações

O Projeto de Drenagem Pluvial objetiva definir, detalhar e localizar os dispositivos de coleta e condução das águas superficiais que precipitam sobre o corpo da via e que são necessários a sua proteção contra a ação das águas.

9.2 Procedimento Adotado

Com base no levantamento planialtimétrico e no estudo hidrológico das bacias de contribuição, pode-se afirmar que os dispositivos de drenagem apresentados no projeto de drenagem pluvial a ser aprovado (em anexo) são capazes de realizar a correta drenagem das águas pluviais.

O sistema é composto por:

- Tubos de concreto com diâmetro de 400, 600 e 800 mm, simples e armados, poços de visita com grade coletora, caixas cegas nos encontros de tubulações, Alas de entrada/saída e um dissipador de energia pluvial, conforme detalhamento anexo ao “Projeto de Drenagem Pluvial”.

9.3 Resultados Obtidos

Conforme apontado anteriormente, serão executados os dispositivos de drenagem pluvial conforme detalhamento constante no “Projeto de Drenagem Pluvial” em anexo, os quais foram devidamente dimensionados.

10 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

10.1 Considerações

O Projeto de Pavimentação tem por objetivo definir os materiais que serão utilizados na composição das camadas constituintes do pavimento, determinando suas espessuras.

De forma geral a estrutura do pavimento deverá atender as seguintes características:

- Proporcionar conforto ao usuário que trafegara pela via;
- Resistir e distribuir os esforços verticais oriundos do tráfego;
- Resistir aos esforços horizontais.



10.2 Pavimento Asfáltico

10.2.1 Dimensionamento

Para definição das espessuras a serem utilizadas, emprega-se o ábaco de dimensionamento citado anteriormente DNER/1981. Os valores obtidos através do ábaco direcionam as espessuras equivalentes que são empregadas nas inequações a seguir.

$$R \cdot K_R + B \cdot K_B \geq H_{20}$$

$$R \cdot K_R + B \cdot K_B + h_{20} \cdot K_{SB} \geq H_n$$

Onde:

R = Revestimento asfáltico;

K_R = Coeficiente estrutural de revestimento;

K_B = Coeficiente estrutural de base;

K_{SB} = Coeficiente estrutural de sub-base;

B = Base;

h₂₀ = Sub-base;

H₂₀ = Camada total acima da sub-base;

H_n = Camada total acima do subleito.

Em função do número N, o qual foi adotado igual a 1x10⁵, a espessura da camada de Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ) adotada será igual a 4,00 cm.

Também em função do valor de N adotado (1x10⁵) e da capacidade de suporte do solo CBR ≥ 9%, o ábaco apresenta as seguintes espessuras:

	ISC (%)	N	Espessura Equivalente (cm)
H ₂₀	20	1x10 ⁵	22,0
H _n	9	1x10 ⁵	35,0

Aplica-se desta forma os resultados obtidos no ábaco nas inequações de dimensionamento.

$$R \cdot K_R + B \cdot K_B \geq H_{20}$$

$$4.2 + B \cdot 1 \geq 22 \text{ cm}$$

$$B \geq 14 \text{ cm}$$

$$R \cdot K_R + B \cdot K_B + h_{20} \cdot K_{SB} \geq H_n$$

$$4.2 + 15.1 + h_0 \cdot 1 \geq 35 \text{ cm}$$



$$h_0 \geq 12 \text{ cm}$$

Em função da espessura da camada de base ter resultado em 14 cm, adota-se no cálculo da camada de sub-base a base mínima, ou seja, 15 cm.

O quadro de dimensionamento a seguir apresenta o resultado da análise estrutural do pavimento projetado.

Camada	Coeficiente Estrutural k	Espessura (cm)	
		Real	Estrutural
Revestimento	2	4,0	8,0
Base	1	15,0	15,0
Sub-Base	1	20,0	20,0
Total	-	39,0	43,0

No quadro de dimensionamento fica confirmado que a estrutura do pavimento foi bem dimensionada, uma vez que a espessura estrutural adotada possui 43,0 cm, maior que a espessura equivalente apontada pelo ábaco de dimensionamento, ou seja, 39,0 cm.

10.2.2 Resultados Obtidos

A seção típica de pavimentação consta na planta do projeto em anexo, contendo as espessuras das camadas de material granular de reforço. A estrutura do pavimento será composta pelas seguintes camadas:

Revestimento CBUQ = 4,0 cm

Base de Brita Graduada = 15,0 cm

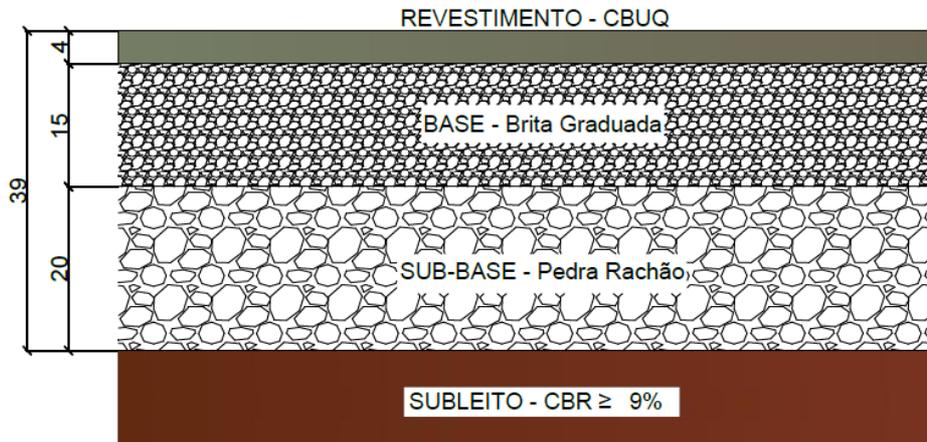
Sub-base de Pedra Rachão = 20,0 cm

Subleito de CBR \geq 9%



SISTEMA VIÁRIO - SEÇÃO TIPO - Pavimento Asfático Externo

SEM ESCALA



Fonte: Elaborado pelo autor.

10.3 Pavimento Bloquete de Concreto Intertravado

10.3.1 Dimensionamento

O dimensionamento da estrutura de pavimento do projeto alicerçou-se na IP-06/2004 – Instrução para dimensionamento de pavimentos intertravados de concreto – Prefeitura Municipal de São Paulo/SP.

Para definição das espessuras a serem utilizadas, emprega-se o ábaco apresentado na IP-06/2004, o qual apresenta a espessura necessária para a sub-base, conforme boletim técnico nº 27 da ABCP – Associação Brasileira de Cimento Portland.

Como citado anteriormente, o ensaio de CBR que irá fornecer o ICS (%) do solo do subleito será executado tão logo for executado o projeto de terraplanagem, sendo possível coletar as amostras na trilha de roda no greide de projeto (valor mais real possível), sendo a seção transversal da estrutura da pavimentação complementar ao presente projeto, sendo apresentada oportunamente.

Neste sentido, as ruas receberão material granular com resistência adequada, compondo-se das camadas de reforço de sub-leito e sub-base, sobre o qual será executada uma camada de base (pó de brita) e por fim será



assentado bloqueto de concreto tipo Unistein com 8 cm de espessura e resistência igual ou superior a 35 MPa.

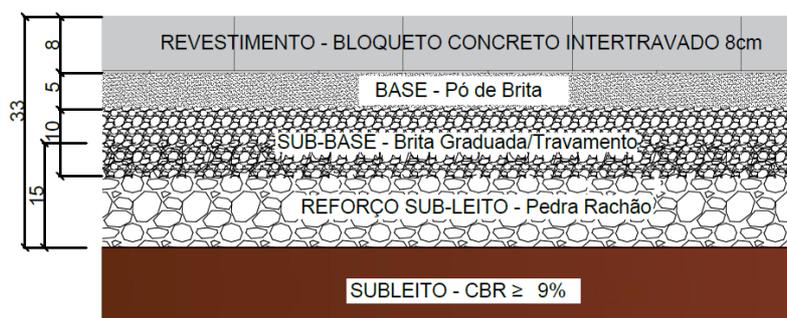
O dimensionamento proposto, para ser eficiente, necessita de compactação de pelo menos 95% da camada de subleito. Desta forma, deve ser realizado controle tecnológico da compactação através da determinação da umidade a campo, a qual, no momento da realização do serviço deve ficar entre os limites indicados no relatório do ensaio CBR.

10.3.2 Resultados Obtidos

A seção típica de pavimentação consta na planta do projeto em anexo e segue abaixo, válida para resultado de CBR >9%, o que deverá ser confirmado após execução dos referidos ensaios.

SISTEMA VIÁRIO - SEÇÃO TIPO - Pavimento Bloqueto de Concreto Intertravado Interno

SEM ESCALA



Fonte: Elaborado pelo autor.

A estrutura do pavimento será composta pelas seguintes camadas:

Revestimento Bloqueto de Concreto Intertravado = 8,0 cm

Base de Pó de Brita = 5cm

Sub-Base de Brita Graduada = 10,0 cm, sendo 5,0 cm para como travamento da pedra rachão

Reforço de Sub-Leito de Pedra Rachão = 15,0 cm

Subleito de CBR ≥ 9%



11 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE EXECUÇÃO

As especificações técnicas apontadas neste memorial descritivo devem ser seguidas durante a execução da obra, fazendo-se necessário o controle tecnológico em todas as etapas de construção, principalmente na consideração da compactação imposta as camadas de subleito, sub-base e base.

Além das especificações técnicas apresentadas e citadas anteriormente, como sinalização das obras, compactação do subleito, dentre outras, deverão ser seguidas as orientações apontadas a seguir, para cada uma das etapas da obra.

11.1 Pavimentação das Vias de Tráfego

11.1.1 Regularização do Subleito

Após a finalização da execução do projeto de terraplanagem das vias que compõem o sistema viário do empreendimento, ou seja, atingido o greide de terraplanagem, deverão ser tomadas medidas de compactação da camada de subleito, afim de evitar patologias na pavimentação oriundas da não execução adequada desta compactação.

Este serviço consiste na escarificação, regularização e compactação da camada de subleito, submetidas as condições de umidade ótima e energia Proctor Normal. Nesta etapa poderão ser percebidas as presenças de solos inadequados a ser como subleito da pavimentação, ou seja, solos que possuem $CBR \leq 4\%$ e/ou solos siltosos. Estes solos deverão ser removidos e substituídos por solos de melhor qualidade, caracterizados por solos com maiores resistências de suporte e expansibilidade inferior a 2%.

11.1.2 Execução e compactação de base e ou sub-base para pavimentação de pedra rachão (e=20 cm para asfalto e=15 cm piso intertravado)

Consiste numa camada de agregado graúdo (pedra britada).

Será executado em conformidade com as seções transversais tipo do projeto e compreenderá as seguintes operações: fornecimento, transporte, espalhamento, compactação e acabamento em camada de 20cm para o pavimento asfáltico e 15cm para o piso intertravado de bloqueto de concreto.



Os serviços somente poderão ser iniciados após a conclusão da terraplanagem e regularização do subleito, devendo ser executado isoladamente da construção das outras camadas do pavimento.

São indicados os seguintes equipamentos para execução do rachão:

- Rolo compactador vibratório liso;
- Carro tanque distribuidor de água;
- Trator de esteira e/ou motoniveladora.

Rachão empregado na execução da camada de sub-base deverá possuir CBR \geq 20%.

A camada de rachão será medida por m³ de material compactado na pista.

11.1.3 Carga, manobra e descarga de rachão

Consiste no carregamento do rachão, com caminhões basculantes de 14 m³, incluindo as manobras necessárias para otimizar o serviço. A descarga é realizada de forma livre, na pista em cargas sucessivas e convenientemente espaçadas.

A medição deverá ser realizada por m³ de material descarregado na pista.

11.1.4 Transporte de material proveniente de jazida, DNT 15 km

Define-se pelo transporte do macadame, material de granulometria graúda, retirado da praça de britagem.

Deve ser transportado por caminhões basculantes com proteção superior até a área da pista. Sendo sua DMT de 15km.

A medição efetuar-se-á levando em consideração o volume transportado na pista em m³x15km.

11.1.5 Execução de base de brita graduada (e=15 cm para asfalto e=10 cm piso intertravado)

Esta especificação se aplica à execução de base de brita granular constituída de pedra britada graduada, cuja curva granulométrica deverá se enquadrar nas faixas especificadas pelo DAER.

Os serviços somente poderão ser iniciados, após a conclusão dos serviços de terraplanagem e regularização do subleito, da aceitação dos resultados



apresentados pelos ensaios de laboratório e deverão ser executados isoladamente da construção das outras camadas.

Será executado em conformidade com as seções transversais tipo do projeto, e compreenderá as seguintes operações: fornecimento, transporte, mistura espalhamento, compactação e acabamento, sendo que esta terá espessura média de 15 cm para o pavimento asfáltico e 10 cm para o piso intertravado de bloqueto de concreto, sendo neste último 5,0 cm computados para travamento da pedra rachão, conforme especificado no projeto.

Os serviços de construção da camada de base deverão ser executados mecanicamente, constando o equipamento mínimo necessário: moto niveladora com escarificador, carro tanque distribuidor de água, rolo compactador vibratório liso, caminhões basculantes para o transporte do material e carregadeira. Além destes, poderão ser utilizados outros equipamentos aceitos pela Fiscalização.

Será realizado ensaio de grau de compactação e teor de umidade e verificação do material na pista.

Os parâmetros, faixas e tolerâncias de aceitabilidade para este serviço seguem a especificação DAER-ES-P 08/91, conforme descrições abaixo:

Granulometria

O agregado para a base deverá consistir de pedra britada ou seixo britado. Deverá estar isento de matéria vegetal e outras substâncias nocivas.

A composição percentual em peso de agregado deve se enquadrar em uma das faixas indicadas no Quadro I.

QUADRO I - FAIXAS GRANULOMÉTRICAS

TAMANHO DA PENEIRA	PORCENTAGEM QUE PASSA	
	TAMANHO MÁXIMO 1 1/2"	TAMANHO MÁXIMO 3/4"
2"	100	-
1 1/2"	90-100	-
1"	-	100
3/4"	50-85	90-100
nº 4	30-45	35-55
nº 30	10-25	10-30
nº 200	2-9	2-9

Ensaio de Índice de Suporte Califórnia e Equivalente de Areia



O material da base deverá apresentar os requisitos seguintes:

ENSAIOS	VALOR MÍNIMO (%)
Índice de Suporte Califórnia	100
Equivalente de areia	50

O grau de compactação mínimo a ser requerido para cada camada de base, será de 100% da energia AASHTO Modificado.

A espessura deverá seguir o projeto. No caso de se aceitar, dentro das tolerâncias estabelecidas, uma camada da base com espessura média inferior a do projeto, o revestimento será aumentado de uma espessura estruturalmente equivalente a diferença encontrada.

No caso de aceitação da camada de base dentro das tolerâncias, com espessura média superior a do projeto, a diferença não será deduzida da espessura do revestimento.

A brita graduada empregada na execução da camada de base deverá possuir CBR \geq 20%.

A camada de base será medida por m³ de material compactado na pista.

11.1.6 Carga, manobra e descarga de base de brita graduada

Consiste no carregamento da base de brita graduada, com caminhões basculantes de 14 m³, incluindo as manobras necessárias para otimizar o serviço. A descarga é realizada de forma livre, na pista, em cargas sucessivas e espaçadas, conforme orientação do encarregado da obra.

A medição deverá ser realizada por m³ de material descarregado na pista

11.1.7 Transporte de base de brita graduada DMT 15 km

Define-se pelo transporte da base de brita graduada. O material deverá ser transportado por caminhões basculantes para áreas da pista. Sua DMT estimada é de 15 Km, sendo a DMT média entre as 3 usinas mais próximas.

A medição efetuar-se-á levando em consideração o volume transportado em m³x15km.

11.1.8 Assentamento de guia meio-fio (1,00mx0,15mx0,13mx0,30m), inclusive carga e transporte



Os meios fios serão executados sobre uma base que serve de regularização e apoio, obedecendo aos alinhamentos, cotas e dimensões indicadas, e estes devem apresentar $f_{ck} \geq 20$ MPa.

Os meios fios terão as seguintes dimensões:

- altura = 0,30 m
- espessura = 0,15 m na base e 0,13 m no topo
- espelho = 0,15 m
- comprimento = 1,00 m

Os meios fios serão do tipo pré-moldado, assentados sobre base firme e rejuntados com argamassa de cimento e areia, seu escoramento será com material local de no mínimo 30 cm de largura, evitando-se que a peça fique sem apoio e vir a sofrer descolamento do trecho e criarem-se assim possíveis retrabalhos.

O meio fio será transportado da sede do fornecedor até o local da obra por meio de caminhão.

Nos locais onde for previsto a implantação de acesso para deficientes físicos e/ou veículos aos lotes, deve-se proceder ao rebaixo do meio fio, conforme especificado no projeto em anexo.

Os meios fios serão medidos em m lineares executados no local.

Para PAVIMENTO ASFÁLTICO Externo

11.1.9 Imprimação com CM-30, Inclusive asfalto e transporte, taxa=0,8L/M² A 1,6L/M²

Imprimação é uma aplicação de película de material betuminoso, CM-30, aplicado sobre a superfície da base granular concluída, antes da execução de um revestimento betuminoso qualquer, objetivando conferir coesão superficial, impermeabilizar e permitir condições de aderência entre a camada existente e o revestimento a ser executado.

Primeiramente deverá ser procedida a limpeza adequada da base através de varredura e, logo após, executado o espalhamento do ligante asfáltico (CM-30) com equipamento adequado.

Aplicar o ligante betuminoso sendo que a taxa a ser utilizada deverá variar entre 0,8 a 1,6 l/m². Será verificada pelo menos uma taxa de aplicação através



de ensaio adequado “bandeja”.

Para varredura serão usadas vassouras mecânicas e manuais.

O espalhamento do ligante asfáltico deverá ser feito por meio de carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento, capazes de realizar uma aplicação uniforme do material, sem atomização, nas taxas e limites de temperatura especificados. Devem dispor de tacômetro, calibradores e termômetros, em locais de fácil observação, e ainda de espargidor manual para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas.

As barras de distribuição, do tipo de circulação plena, serão obrigatoriamente dotadas de dispositivo que permita, além de ajustamentos verticais, larguras variáveis de espalhamento pelo menos de 4,0 metros.

O dispositivo de aquecimento do distribuidor deverá propiciar constante circulação e agitação do material de imprimação;

O depósito de ligante asfáltico, quando necessário, deve ser equipado com dispositivo que permita o aquecimento adequado e uniforme do conteúdo do recipiente. O depósito deve ter uma capacidade tal que possa armazenar a quantidade de material asfáltico a ser aplicado em, pelo menos, um dia de trabalho.

A imprimação será medida em m² de área executada.

11.1.10 Execução de pintura de ligação com emulsão asfáltica RR-2C

Refere-se à aplicação de película de material betuminoso sobre a superfície da camada de brita graduada pronta e liberada, sendo esta com imprimação aplicada, visando promover a aderência entre esta camada e o revestimento a ser executado.

Para a varredura da superfície a receber pintura de ligação utilizam-se, de preferência, vassouras mecânicas.

A taxa a ser utilizada deverá variar entre 0,4 a 0,6 l/m², que será verificado pelo menos uma taxa de aplicação através de ensaio adequado “bandeja”.

A distribuição do ligante deve ser feita por carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento, que permitam a aplicação do material betuminoso em quantidade uniforme.

As barras de distribuição deverão ser do tipo de circulação plena, com



dispositivo que possibilite ajustamentos verticais e larguras variáveis de espalhamento de ligante.

Os carros distribuidores deverão dispor de termômetros, em locais de fácil observação, e, ainda, um espargidor manual para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas.

O depósito de material betuminoso, quando necessário, deve ser equipado com dispositivo que permita o aquecimento adequado e uniforme do conteúdo do recipiente. O depósito deve ter capacidade tal que possa armazenar a quantidade de material betuminoso a ser aplicado em pelo menos, um dia de trabalho.

A pintura de ligação será medida através da área executada, em m².

11.1.11 Construção de pavimento com aplicação de concreto betuminoso usinado quente (C.B.U.Q.) (e=4 cm)

Concreto asfáltico é o revestimento flexível, resultante da mistura a quente, em usina adequada, de agregado mineral graduado, material de enchimento e material betuminoso, espalhado e comprimido a quente sobre a base já imprimada e liberada.

A espessura será de 4 cm compactados conforme especificado no projeto. Para este serviço estão previstos os seguintes equipamentos:

- * Usina de asfalto;
- * Rolos compactadores lisos e com pneus;
- * Caminhões;
- * Vibro acabadora com controle eletrônico;
- * Placa Vibratória;
- * Rolo Tandem.

Serão verificadas duas temperaturas do CBUQ:

- * Na usinagem;
- * No espalhamento.

Material a ser utilizado:

- * CAP 50/70;
- * Pedra britada devidamente enquadrada nas normas e na granulometria especificadas pelo DAER.

O concreto betuminoso usinado a quente será medido em m³.



11.1.12 Carga, manobra e descarga de base de C.B.U.Q.

Consiste no carregamento do C.B.U.Q., com caminhões basculantes de 14 m³, incluindo as manobras necessárias para otimizar o serviço. A descarga é realizada de forma livre, na vibro-acabadora, conforme orientação do encarregado da obra.

A medição deverá ser realizada por m³ de material descarregado na pista

11.1.13 Transporte de C.B.U.Q. DMT 15 KM:

Define-se pelo transporte da camada de C.B.U.Q., material usinado em Usina apropriada. Deve ser transportado por caminhões transportadores, com proteção superior de maneira a evitar que a temperatura da massa asfáltica diminua a ponto limite de não se poder utilizar na pista.

O material será transportado para uma DMT de 15 km, sendo a DMT média entre as 3 usinas mais próximas.

Os serviços de transporte de CBUQ serão medidos em m³x15km de material transportado na pista.

Para PAVIMENTO INTERTRAVADO DE BLOQUETO DE CONCRETO

Vias Internas

11.1.14 Camada de Base – Pó de Brita

Deverá ser executada uma cada de pó de brita que servirá como travamento das camadas inferiores bem como regularização para assentamento alinhado dos bloquetos de concreto intertravados que serão utilizados para revestimento final.

Deverão ser utilizadas linhas, guias e realizado o perfeito reguamento do pó de brita, afim de receber o assentamento dos bloquetos de concreto.

11.1.15 Camada de Revestimento – Bloquetos Intertravados de Concreto 35 MPa 8cm

Sobre a camada de pó de brita devidamente regularizada, deverão ser assentados manualmente cada um dos bloqueto de concreto intertravados, deixando os encaixes das peças perfeitamente alinhados lateral e superficialmente.



Após colocada toda a camada de revestimento, deverá ser rejuntada toda a área pavimentada e ser passada placa vibratória sobre o mesmo, afim de fazer a fixação e consolidação final dos blocos sobre as camadas subjacentes e entre si.

11.2 Pavimentação dos passeios

11.2.1 Lastro com material granular, aplicação em pisos ou radiers, espessura de 5 cm

Consiste na execução e fornecimento de lastro de pedra britada aplicada em pisos de calçada para realização da regularização do passeio e preparo para recebimento da camada de concreto. O lastro acabado deverá possuir a espessura de 5 cm.

Este serviço será medido em m³.

11.2.2 Execução de passeio (calçada) ou piso de concreto moldado *in loco*, feito em obra, acabamento convencional. Não armado.

Este item compreende a execução de calçada junto à pista de rolamento da rua, conforme projetos em anexo.

Após a liberação dos serviços de terraplanagem, onde o serviço de regularização do passeio deve estar concluído e executado um lastro de brita nº 1, deverão ser executadas formas laterais em todo o trecho onde será construído o passeio e posteriormente a implantação de sarrafos de madeira no sentido transversal com a finalidade de funcionar como juntas de dilatação.

Com as formas instaladas no local e devidamente inspecionadas e liberadas, deve-se proceder o lançamento do concreto no passeio, sendo que a execução dos serviços deve ser em panos alternados. O concreto utilizado deve apresentar resistência de 20 Mpa e espessura de 5 cm.

Após a conclusão dos serviços, sendo este parcial ou total, procede-se o umedecimento da área já concluída, com finalidade de proporcionar uma perfeita cura do concreto utilizado na estrutura.

A medição deverá ser feita em m³.



11.2.3 Piso podotátil, alerta, assentado sobre argamassa

O piso tátil do tipo alerta, será assentado sobre argamassa, obedecendo aos alinhamentos, cotas e dimensões indicadas no projeto.

Terão as seguintes dimensões:

comprimento = 0,25 m

largura = 0,25 m

espessura = 0,02 m



imagem meramente ilustrativa

Os pisos tátil serão do tipo pré-moldado, assentados sobre base firme e rejuntados com argamassa de cimento e areia.

Os piso tátil serão medidos em m lineares executados no local.

12 CONSIDERAÇÕES

Será de inteira responsabilidade da empresa executora da obra, o uso de equipamento de segurança por parte de seus funcionários. A mesma deverá realizar todos os procedimentos que se façam necessários à adequada execução dos serviços, bem como conferir todas as medidas "in loco", para a perfeita execução da obra.

Quaisquer dúvidas acerca da documentação técnica, inclusive eventuais divergências entre informações escritas e desenhadas, principalmente cotas, deverão ser dirimidas junto à Fiscalização, vedada qualquer decisão da com base na interpretação unilateral dos dados divergentes.

Qualquer alteração que, no entender da empresa executora, se fizer necessária para o adequado desenvolvimento dos serviços, deverá ser



apresentada previamente à Fiscalização, só podendo ser efetivada após a devida autorização desta.

O escopo executado somente será considerando concluído e aceito para a entrega após a verificação da execução de todos os itens deste memorial. A entrega só será efetuada após a limpeza geral da obra e com todas as instalações testadas e em perfeitas condições de uso, ficando na dependência do atestado, por escrito, feito ela Fiscalização no Diário de Obra.

Fica a cargo da empresa executora fornecer o projeto *as built* em caso de modificações.

O presente projeto deverá ser submetido a aprovação da equipe técnica de engenharia e meio ambiente da Prefeitura Municipal, somente sendo liberada sua execução a partir da emissão da aprovação do mesmo, com emissão da Licença de Instalação do Empreendimento pelo órgão ambiental competente.

Cruzeiro do Sul, 28 de Outubro de 2024

MATHEUS LUIS
WELTER:02196
308013

Assinado digitalmente por
MATHEUS LUIS
WELTER:02196308013
Localização: Lajeado/RS
Data: 2024.12.10 20:51:39-03'00'
Foxit PDF Reader Versão: 12.0.0

Matheus Luis Welter – Engº Civil
Responsável Técnico – CREA 208.672

GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL



Projeto de Sinalização Viária



Empreendimento:

Loteamento Residencial

Área de 37.551,33 m²

**Avenida Frederico Germano Haenssger esquina com a Rua
Laudinor Ervino Henz, Bairro São Gabriel - Cruzeiro do
Sul/RS**

Proprietário:

Governo do Estado do Rio Grande do Sul.

Cruzeiro do Sul, 28 de Outubro de 2024



1. APRESENTAÇÃO

O presente Memorial Descritivo é parte integrante do “**Projeto de Sinalização do Loteamento Residencial**”, localizado na Avenida Frederico Germano Haenssngen esquina com a Rua Laudinor Ervino Henz, Bairro São Gabriel - Cruzeiro do Sul/RS, com previsão de possuir 97 terrenos e 2 áreas de Recreação Pública e Institucional. O imóvel possui acesso pela Avenida Frederico Germano Haenssngen e pela Rua Laudinor Ervino Henz, com localização geodésica aproximada na latitude 29°30'45.93"S e longitude 52° 1'13.61"O, conforme figura 01.

Figura 01 – Vista aérea do local do empreendimento



Fonte: Google Earth, 2024.

Este memorial descritivo tem o objetivo de descrever as atividades que deverão ser levadas a termo, bem como as soluções e respectivas metodologias adotadas na sinalização do sistema viário do Loteamento, na extensão compreendida dentro da área do empreendimento.

O responsável técnico é o Engenheiro Civil Matheus Luis Welter, CREA RS 208.672, cuja principal base normativa é o **Código de Trânsito Brasileiro** e o **Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito (MBST) do CONTRAN**.

O Projeto ora apresentado baseia-se nos estudos geométricos e de tráfego, compondo-se deste memorial descritivo e das pranchas com maiores detalhamentos, onde consta a locação do sistema de sinalização.



2. INFORMAÇÕES DO PROJETO

2.1 Considerações

O presente item tem como objetivo fornecer informações gerais a respeito do projeto.

As ruas do sistema viário do Loteamento ora projetado possuem aproximadamente 1.496,00 metros de extensão.

2.2 Características Técnicas

O projeto urbanístico do empreendimento é de responsabilidade técnica da Arquiteta Karin Preussler Constantino, CAU/RS n°A22299-2, do Arquiteto Bernardo Reis da Silva, CAU/RS n°A57305-1 e do Arquiteto Deyvid Aléx de Bitencourt Monteiro, CAU/RS n° A74875-7.

O gabarito projetado para as Ruas 1, 4 e 6 são de 12,00 metros, sendo 8,00 metros de faixa de tráfego e 2,00 metros de passeio para cada um dos lados da faixa de tráfego. A Rua Laudinor Ervino Henz, possui gabarito igual a 13,00 metros, sendo 9,00 metros de faixa de tráfego e 2,00 metros de passeio para cada um dos lados da faixa de tráfego. A Avenida Frederico Germano Haenssger será alargada em 9,50 metros, sendo 6,50 metros de faixa de tráfego e 3,00 metros de passeio para o lado dos lotes. A Rua 5, possui gabarito igual a 18,30 metros, sendo duas faixas de tráfego com 6,55 metros cada, canteiro central com 1,20 metros e 2,00 metros de passeio para cada um dos lados da faixa de tráfego, sendo que praticamente metade de sua largura atualmente é existente, cabendo verificações quando a viabilidade dos greides projetados quanto ao acesso dos lotes limítrofes do lado Sudeste (edificações existentes). As Ruas 2 e 3, possuem gabarito igual a 10,00 metros, sendo uma faixa de tráfego com 6,00 metros de sentido único, 2,00 metros de passeio para o lado dos lotes e 2,00 metros de ciclovia para o lado do canteiro central de 13,60 metros que divide as ruas 2 e 3, as quais juntas formam uma grande avenida.

Nas faixas de 3,00 e 2,00 metros destinadas ao passeio, junto ao cordão de concreto executado conforme projeto de pavimentação, será realizada a instalação da sinalização vertical, conforme planta de implantação anexa.



3. PROJETO DE SINALIZAÇÃO

Essencialmente na área do empreendimento ocorrerá fluxo de veículos de pequeno e médio porte. O fluxo de pedestres poderá variar, visto que a implantação das construções e seus objetivos fins poderá atrair maior ou menor fluxo de transeuntes. Desta forma, o presente projeto visa apresentar a implantação das sinalizações de segurança que serão implantadas no empreendimento. É indicado um reestudo do presente projeto quando da ocupação total dos lotes do empreendimento, por parte do município, podendo surgir a necessidade de substituição ou complementação do sistema de sinalização ora projetado. Porém, para atendimento da demanda inicial das famílias que irão residir no local após a construção das moradias nos 97 lotes, a sinalização projetada atende a demanda de segurança mínima aos usuários.

3.1 Sinalização Horizontal

A sinalização horizontal deve proporcionar visibilidade dos alertas e proibições ao motorista, de forma que este possa tomar sua decisão em tempo hábil. Possui por objetivo orientar os usuários sobre restrições e informações que lhe permitam atuar de forma adequada, aumentando a segurança e ordenando o fluxo do trânsito.

3.1.1 Largura das Faixas e Cores

Por tratar-se de loteamento urbano com trânsito local, a velocidade de projeto situa-se abaixo de 60 Km/h. Desta forma, nos termos do MBST, a largura das faixas demarcatórias será de 10 cm.

Reiterando tratar-se de loteamento urbano com trânsito local, as faixas de delimitação das áreas de estacionamento, locadas a 2,50 metros do cordão/meio fio, serão demarcadas na cor Branca, de tonalidade de acordo com o padrão Munsell: Branca, tonalidade N 9,5. As faixas de eixo, nos locais onde é previsto fluxo no sentido duplo, serão pintadas na cor Amarela, tonalidade 10 YR 7,5/14.

Na pintura da sinalização horizontal deverá ser empregada tinta com microesferas com retrorefletividade mínima de 250 mcd.lx-1.m-2 para a cor branca e 150 mcd.lx-1.m-2 para a cor amarela / residual de 100 mcd.lx-1.m-2 para a cor branca e 80 mcd.lx-1.m-2 para a cor amarela.



Os cordões/meios fios serão pintados com tinta acrílica, sendo na cor branca nos locais onde será permitido o estacionamento de veículo e na cor amarela nos locais onde o estacionamento será proibido, conforme detalhamentos e locais indicados na planta em anexo. A altura livre do cordão/meio fio a receber pintura deverá estar entre 13 a 17cm, sendo preferencialmente no limite médio de 15cm. Este será o espaço do “espelho” disponível entre o pavimento acabado e o passeio público.

3.1.2 Faixas de Pedestres

As faixas de pedestres serão implantadas nos locais indicados na planta de implantação em anexo, com distância mínima de 5,00 metros do alinhamento da via principal onde está a esquina. Terão largura das faixas de 40cm, intercalados por espaços sem pintura da mesma largura. A faixa de retenção deverá estar localizada a 1,60 metros da faixa de pedestre, com largura de 40cm. Na pintura deverá ser empregada tintura com microesferas com retrorrefletividade, conforme especificações contidas no item anterior.

3.1.3 Componentes

A sinalização horizontal do empreendimento será composta por faixas de pedestres e linhas de retenção, bem como setas de direção no pavimento, afim de aumentar a segurança dos pedestres e a visibilidade dos motoristas. O detalhamento e dimensões estão apresentados na planta do projeto de sinalização em anexo.

3.2 Sinalização Vertical

A sinalização vertical deve atender critérios que garantam as condições mínimas de segurança viária, com o veículo em movimento, na velocidade praticada no sistema viário do empreendimento, de maneira que o motorista possa tomar sua decisão em tempo hábil.

3.2.1 Material

Todas as placas de sinalização vertical deverão ser produzidas em material retrorrefletivo, de acordo com a ABNT NBR 14644. As películas utilizadas deverão ser do tipo III – alta intensidade, totalmente refletiva, sendo o material



da placa produzido em aço galvanizado n° 16, com 1,55mm de espessura, de acordo com a ABNT NBR 11904. O verso das chapas deverá ser revestido com pintura eletrostática a pó (poliéster) ou tinta esmalte sintético sem brilho na cor preta de secagem a 140 °C.

O suporte de fixação das placas deverá ser um Perfil C Metálico de Aço Carbono, nos padrões estabelecidos pela ABNT NBR 14890, sendo todos os componentes do poste de sustentação galvanizados por imersão a quente, para proteção contra erosão, de acordo com a ABNT NBR 6323.

Todos os componentes do sistema de fixação devem ser galvanizados interna e externamente, com deposição de zinco mínima 350 g/m², na espessura mínima de 50 micra, conforme NBR 7397.

A ABNT NBR 15426 apresenta os requisitos de análise da retrorrefletividade das películas das placas implantadas, sendo que, uma vez detectado o fim da vida útil das mesmas, estas deverão ser imediatamente substituídas.

3.2.2 Componentes

A sinalização vertical do empreendimento será composta por placas de trânsito de regulamentação, advertência e orientação. O detalhamento e dimensões estão apresentados na planta do projeto de sinalização em anexo.

3.2.3 Instalação

A execução do dimensionamento, dos padrões alfanuméricos, formas, cores e posicionamento das sinalizações verticais de regulamentação, advertência e indicativas ora projetadas, devem ser adotados estritamente os parâmetros estabelecidos no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volumes I, II e III, respectivamente, Resoluções do CONTRAN n° 180/2005, 243/2007 e referente ao Volume III, ainda pendente de publicação, sendo que deverão ser observadas tão logo sejam regulamentadas.

A empresa que fornecer toda e qualquer peça, tinta, faixa, equipamento, enfim, todo o material necessário para a execução completa do presente projeto, deverá contar com responsável técnico legalmente habilitado para orientar tanto



a execução das placas e tinturas dentro do ambiente de fabricação, quanto a instalação das mesmas *in loco*.

As placas de sinalização devem ser colocadas na posição vertical, fazendo um ângulo de 93° a 95° em relação ao sentido do fluxo de tráfego, voltadas para o lado externo da via para evitar o reflexo especular. A borda inferior das placas deverá ficar a uma altura livre entre 2,0 e 2,5 metros em relação ao solo.

4. Especificações Gerais

4.1 Limpeza da superfície para aplicação de sinalização

Consiste na execução de limpeza por meio de vassouras mecânicas e jato de alta pressão no local onde será executada a pintura de sinalização horizontal (eixo da pista, faixas para pedestres e setas de piso).

Este procedimento deve-se ao fato de que antes de executar a pintura tem que se remover todo material pulverulento que poderá implicar em problemas entre a tinta e o pavimento e ocorrer patologias futuras.

Os serviços de limpeza serão medidos por m² aplicados na pista.

4.2 Limpeza final da obra

Esta especificação se aplica a retirada de todo e qualquer entulho que ficar na obra após a sua conclusão. Deverá ser separado, carregado e colocado para uma área previamente definida e liberada pela fiscalização. Estes entulhos serão carregados por transportadores tipos caminhões basculantes.

5 CONSIDERAÇÕES

Será de inteira responsabilidade da empresa executora da obra, o uso de equipamento de segurança por parte de seus funcionários. A mesma deverá realizar todos os procedimentos que se façam necessários à adequada execução dos serviços, bem como conferir todas as medidas "*in loco*", para a perfeita execução da obra.

Quaisquer dúvidas acerca da documentação técnica, inclusive eventuais divergências entre informações escritas e desenhadas, principalmente cotas,



deverão ser dirimidas junto à Fiscalização, vedada qualquer decisão da com base na interpretação unilateral dos dados divergentes.

Qualquer alteração que, no entender da empresa executora, se fizer necessária para o adequado desenvolvimento dos serviços, deverá ser apresentada previamente à Fiscalização, só podendo ser efetivada após a devida autorização desta.

O escopo executado somente será considerando concluído e aceito para a entrega após a verificação da execução de todos os itens deste memorial. A entrega só será efetuada após a limpeza geral da obra e com todas as instalações testadas e em perfeitas condições de uso, ficando na dependência do atestado, por escrito, feito ela Fiscalização no Diário de Obra.

Fica a cargo da empresa executora fornecer o projeto *as built* em caso de modificações.

O presente projeto deverá ser submetido a aprovação da equipe técnica de engenharia e meio ambiente da Prefeitura Municipal, somente sendo liberada sua execução a partir da emissão da aprovação do mesmo, com emissão da Licença de Instalação do Empreendimento.

Cruzeiro do Sul, 28 de Outubro de 2024.

MATHEUS LUIS

WELTER:02196

308013

Assinado digitalmente por
MATHEUS LUIS
WELTER:02196308013
Localização: Lajeado/RS
Data: 2024.11.21 10:06:57-03'00'
Foxit PDF Reader Versão: 12.0.0

Matheus Luis Welter – Engº Civil

Responsável Técnico – CREA 208.672



Documento assinado digitalmente
ANTONIO CARLOS GOMES DA SILVA
Data: 28/11/2024 10:48:23-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL



Projeto de Abastecimento Hidráulico

Rede de Distribuição Interna



Empreendimento:

Loteamento Residencial

Área de 37.551,33 m²

**Avenida Frederico Germano Haenssger esquina com a Rua
Laudinor Ervino Henz, Bairro São Gabriel - Cruzeiro do
Sul/RS**

Proprietário:

Governo do Estado do Rio Grande do Sul

Cruzeiro do Sul, 07 de Novembro de 2024



1. INTRODUÇÃO

As obras de saneamento básico se fazem cada vez mais necessárias, visto a crescente ocupação de áreas anteriormente cultiváveis, na maioria dos casos. Para tanto, novos empreendimentos como o ora proposto necessitam de dimensionamento adequado das redes de distribuição de água potável, dentre outros, afim de evitar desabastecimentos e malfeitos oriundos de planejamento inadequado.

No processo de crescimento populacional com implantação de diversas obras, o sistema hidráulico se apresenta como de grande importância, visto que as necessidades básicas passam necessariamente pela disponibilidade de água potável.

2. OBJETIVOS

Este projeto visa apresentar a implantação dos elementos necessários para garantir o funcionamento adequado do sistema hidráulico de abastecimento de água do LOTEAMENTO RESIDENCIAL a ser implantado na Avenida Frederico Germano Haenssger esquina com a Rua Laudinor Ervino Henz, Bairro São Gabriel - Cruzeiro do Sul/RS, com previsão de possuir 97 terrenos e 2 áreas de Recreação Pública e Institucional. O imóvel possui acesso pela Avenida Frederico Germano Haenssger e pela Rua Laudinor Ervino Henz, com localização geodésica aproximada na latitude 29°30'45.93"S e longitude 52° 1'13.61"O, conforme figura 01.

Figura 01 – Vista aérea do local do empreendimento



Fonte: Google Earth, 2024.



3. CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

O presente projeto da rede hidráulica de distribuição de água do empreendimento foi desenvolvido com base no levantamento topográfico planialtimétrico sob responsabilidade técnica do Engenheiro Civil Carlos Alberto Persch, CREA/RS 124.398, e no projeto urbanístico do empreendimento sob responsabilidade técnica sob responsabilidade técnica da Arquiteta Karin Preussler Constantino, CAU/RS n°A22299-2, do Arquiteto Bernardo Reis da Silva, CAU/RS n°A57305-1 e do Arquiteto Deyvid Aléx de Bitencourt Monteiro, CAU/RS n° A74875-7 e no projeto de abastecimento hidráulico sob responsabilidade técnica do Engenheiro Civil Matheus Luis Welter, CREA/RS 208.672 e nas diretrizes para implantação de loteamentos da CORSAN.

O traçado da rede hidráulica levou em consideração as inclinações naturais do terreno, tornando possível o mínimo de movimentação de solo possível. A rede será instalada sob a calçada de passeio em ambos os lados das vias, evitando a necessidade de movimentações posteriores no futuro calçamento para ligação das edificações na rede ora projetada.

O loteamento será servido por água oriunda de rede adutora a ser construída pela Companhia Riograndense de Saneamento – CORSAN, através de redes de distribuição pressurizada até os pontos de consumo.

O ponto de tomada (PT) previsto pela CORSAN, está situado na Avenida Frederico Germano Haenssger (em frente ao referido empreendimento), bairro São Gabriel, na rede de PVC DN 75 a ser construída, com pressão estimada de 3,6 Kgf/cm², ou seja, 36 m.c.a. Tal PT é oriundo de uma rede de adução a ser construída ao longo da Avenida Frederico Germano Haenssger e Rua Sem Denominação, com ponto de interligação junto à base do reservatório elevado localizado nas proximidades de Cemitério Particular de Cruzeiro do Sul, com localização geodésica aproximada em Lat. 29°30'59.58"S Long. 52° 0'19.97"O – Datum Sirgas 2000.

A partir do PT no final da rede de adução, a rede projetada irá seguir pela Avenida Frederico Germano Haenssger sendo reduzida a rede para PVC DN 50 ao entrar nas Ruas 5 e 4 do empreendimento, onde serão executadas as ramificações para atendimento da totalidade dos lotes do Loteamento.

O limite das pressões dinâmica e estática deve situar-se entre 10 m.c.a. e 40 m.c.a.



As dimensões das tubulações estão detalhadas nas planilhas e projeto em anexo, sendo que o ponto de tomada (PT) possui diâmetro de PVC DN 75 sendo mantida esta bitola na Avenida Frederico Germano Haenssger e reduzida esta bitola para PVC DN 50 nas ruas 4 e 5 do empreendimento, tudo conforme detalhamento em planta anexa.

4. REDE DE DISTRIBUIÇÃO

O dimensionamento das redes de distribuição de água é baseado no máximo consumo *per capita* estimado, que segundo as diretrizes de implantação de loteamento da Companhia Riograndense de Saneamento – CORSAN é de 200 l/hab.dia.

4.1 Elementos de dimensionamento

Os elementos necessários empregados para o dimensionamento adequado do sistema de distribuição de água do empreendimento foram:

- Consumo *per capita*: 150 l/hab.dia
- Coeficiente do dia de maior consumo: $k_1 = 1,20$
- Coeficiente da hora de maior consumo: $k_2 = 1,50$
- Coeficiente do consumo mínimo: $k_3 = 0,50$
- Coef. C para emprego em Hazen-Williams – PVC: $C = 150$
- Número de habitantes por economia: 5 hab. (para fins de consumo máximo – Edificações a serem construídas pelo Estado consideram 4 hab/economia)
- Número de lotes Total a serem atendidos: 97 economias

4.2 Vazão total da rede

A vazão total da rede é baseada nos elementos pré-fixados anteriormente e calculada conforme a equação a seguir:

$$Q_t = \frac{k_1 \cdot k_2 \cdot q \cdot n \cdot p}{86400}$$

Onde:

Q_t = Vazão total da rede, em l/s;

q = consumo *per capita*, em l/hab.dia;

n = número de habitantes por economia;

p = número de economias a serem atendidos;



Empregando-se a equação supra apresentada, calculou-se que a vazão total da rede de abastecimento de água do empreendimento será de 1,8945 l/s.

4.3 Vazão unitária

A vazão unitária representa o consumo de cada lote atendido pela rede de água dimensionada e é dimensionada através da equação apresentada anteriormente, eliminando-se a variável p .

Desta forma, a vazão unitária Q_u é igual a 0,01953125 l/s.

4.4 Pressões estáticas e dinâmicas

Conforme apresentado anteriormente, a CORSAN estabelece que a pressão dinâmica mínima deve ser de 10 m.c.a. enquanto que a pressão estática máxima deve ser de 40 m.c.a. Desta forma, considerando a pressão estimada no Ponto de Tomada (PT) após a construída da rede adutora, ou seja, 3,6 Kgf/cm² ou 36,000 m.c.a., desenvolveu-se os cálculos das pressões em cada nó.

Para determinar a perda de carga é empregada a equação de Hazen-Williams:

$$J = 10,643. (Q^{1,852}). (C^{-1,852}). (D^{-4,87})$$

Onde:

J = perda de carga unitária, em m/Km;

Q = vazão, em m³/s;

C = coeficiente de rugosidade = 150 p/ PVC;

D = diâmetro interno, em m.

A partir do Ponto de Tomada (PT), que apresenta nível piezométrico de 96,100 metros, projetou-se a rede PVC DN 75 pela Avenida Frederico Germano Haenssger, sendo reduzida para PVC DN 50 após entrar nas Ruas 5 e 4 do loteamento, afim de atender todos os pontos de consumo possíveis, onde foram descontados no cálculo das pressões as perdas de carga em cada trecho, acumuladas ou não, obtendo-se a cota piezométrica em cada ponto, obviamente com auxílio da altimetria da área do empreendimento.

Conforme exigência do Corpo de Bombeiros, o ponto de instalação do hidrante deve possuir pressão mínima de 15 m.c.a. Esta pressão é atendida no empreendimento ora projetado, visto que a pressão calculada neste ponto é de 37,267 m.c.a.



4.5 Velocidade de Escoamento

A velocidade de escoamento na tubulação foi determinada através da equação abaixo:

$$V = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot D^2}$$

Onde:

V = velocidade de escoamento, em m/s;

Q = vazão, em m³/s;

D = diâmetro interno, em m;

4.6 Velocidade Máxima

A velocidade de escoamento não poderá exceder os limites da velocidade máxima estabelecidos pela equação a seguir:

$$V = 0,6 + 1,5D$$

Onde:

V = velocidade de escoamento, em m/s;

D = diâmetro interno, em m;

4.7 Memória de Cálculo

Em anexo encontram-se as planilhas de cálculo de consumo/vazão e pressões disponíveis em cada trecho.

5. ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS

As tubulações serão em PVC PBA 6,3 com JEI, rígidos DN 50 e 75mm, conforme ABNT NBR 5.647/2004. Serão da classe 15, PBA ponta e bolsa, junta elástica de anel de borracha integrado ou removível integrado.

As conexões são especificadas na planilha com a relação dos materiais em anexo.



Por exigência da Lei Estadual nº 14.376/2013, o tipo de hidrante a ser instalado no empreendimento será do tipo coluna, com posicionamento e cálculo da pressão disponível disponibilizado em planta e planilha anexa, respectivamente.

O registro será Gama Euro 20 Tipo 24 DN 75mm, com extremidade flangeada, conforme modelo em anexo.

A caixa de proteção para o registro será de acordo com a posição em planta e dimensões padrão CORSAN, ou seja, terá dimensão de 1,00 x 1,35 metros e paredes com espessura igual a 0,25 metros. Ela será feita em tijolos maciços de barro, assentados em fiadas e contra fiadas com alturas variáveis, com tampa em concreto onde será fixada a tampa TD-5.

Obrigatoriamente a interligação do distribuidor com DN<150 aos lotes deverá ser através de ramal em PEAD AZUL, Tê de Serviço Integrado em Polipropileno, Adaptador em PEAD em Polipropileno fornecidos pela empresa Poly Easy ou Doal Plastic e Cavalete Padrão CORSAN.

Os tipos e quantitativo de materiais e peça a serem empregados na execução da rede de abastecimento de água do empreendimento seguem em planilha anexa.

6. ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS

A rede hidráulica será construída nos dois lados da via, abaixo do passeio, o qual possuem larguras totais de 2,00 e 3,00 metros em ambos os lados da pista. Abaixo do passeio também ficará locada a rede pluvial, sendo que a rede hidráulica ficará no bordo externo do passeio, a no mínimo 80 centímetros do alinhamento dos terrenos e a rede pluvial ficará no bordo esquerdo, próximo ao cordão.

Conforme condições estabelecidas pela ABNT NBR 9061:1985 e pela natureza geológica geotécnica do solo no local do empreendimento, o escoramento lateral das valas não se faz necessário, visto apresentar boa estabilidade. Caso ocorram pequenos desmoronamentos durante o tempo em que a vala permanecerá aberta, referido trecho deverá ser convenientemente escorado sob orientação do responsável técnico.



O assentamento da rede de distribuição será executado de acordo com a normalização e fiscalização da CORSAN e da Prefeitura Municipal de Cruzeiro do Sul/RS, baseado nas peças e equipamentos locados na planta anexa.

Cruzeiro do Sul, 07 de Novembro de 2024.

MATHEUS LUIS
WELTER:02196
308013

Assinado digitalmente por
MATHEUS LUIS
WELTER:02196308013
Localização: Lajeado/RS
Data: 2024.11.21 10:38:17-03'00'
Foxit PDF Reader Versão: 12.0.0

Matheus Luis Welter – Engº Civil
Responsável Técnico – CREA 208.672

GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL



QUANTITATIVO DE MATERIAIS POR NÓ

Loteamento Residencial

Proprietário: Governo do Estado do Rio Grande do Sul

Endereço: Avenida Frederico Germano Haenssger esquina com a Rua Laudinor Ervino Henz, Bairro São Gabriel, Cruzeiro do Sul/RS.

Nº NÓ		DISCRIMINAÇÃO	MATERIAL	UNID.	QUANT.
1	TE	TKLIKPVZ DN 75	FoFo	pç	1
1	REDUÇÃO	REDKLIKPVZ DN 75/50	FoFo	pç	1
2	TE	TKLIKPVZ DN 75	FoFo	pç	1
2	REDUÇÃO	REDKLIKPVZ DN 75/50	FoFo	pç	1
3	TE	TKLIKPVZ DN 75	FoFo	pç	1
3	REDUÇÃO	REDKLIKPVZ DN 75/50	FoFo	pç	1
4	HIDRANTE	HIDRANTE DE COLUNA DN 75		pç	1
5	CURVA	C45KLIKPVZ DN 75	FoFo	pç	1
6	CURVA	C45KLIKPVZ DN 75	FoFo	pç	1
7	CAP	CKLIKPVZ DN 75	FoFo	pç	1
8	TE	TKLIKPVZ DN 50	FoFo	pç	1
9	CURVA	C90KLIKPVZ DN 50	FoFo	pç	1
10	CURVA	C90KLIKPVZ DN 50	FoFo	pç	1
11	CURVA	C45KLIKPVZ DN 50	FoFo	pç	1
12	CAP	CKLIKPVZ DN 50	FoFo	pç	1
13	TE	TKLIKPVZ DN 50	FoFo	pç	1
14	CURVA	C90KLIKPVZ DN 50	FoFo	pç	1
15	TE	TKLIKPVZ DN 50	FoFo	pç	1
16	CAP	CKLIKPVZ DN 50	FoFo	pç	1
17	CURVA	C90KLIKPVZ DN 50	FoFo	pç	1
18	TE	TKLIKPVZ DN 50	FoFo	pç	1
19	CURVA	C90KLIKPVZ DN 50	FoFo	pç	1
20	CURVA	C90KLIKPVZ DN 50	FoFo	pç	1
21	TE	TKLIKPVZ DN 50	FoFo	pç	1
22	CAP	CKLIKPVZ DN 50	FoFo	pç	1
23	CURVA	C45KLIKPVZ DN 50	FoFo	pç	1
24	TE	TKLIKPVZ DN 50	FoFo	pç	1
24	CURVA	C45KLIKPVZ DN 50	FoFo	pç	1
25	CURVA	C90KLIKPVZ DN 50	FoFo	pç	1
25	CURVA	C45KLIKPVZ DN 50	FoFo	pç	1
26	TE	TKLIKPVZ DN 50	FoFo	pç	1
27	CAP	CKLIKPVZ DN 50	FoFo	pç	1





PEÇAS ESPECIAIS NO PONTO DE TOMADA PT					
		REGISTRO EURO 20 TIPO 24 DN 75		pç	1
	LUVA	LVKLIKPVZ DN 75	FoFo	pç	1
	CURVA	C90KLIKPVZ DN 75	FoFo	pç	1

Cruzeiro do Sul, 07 de Novembro de 2024.

MATHEUS LUIS Assinado digitalmente por
MATHEUS LUIS
WELTER:02196 WELTER:02196308013
308013 Localização: Lajeado/RS
Data: 2024.11.21 10:38:49-03'00'
Foxit PDF Reader Versão: 12.0.0

Matheus Luis Welter – Eng° Civil
Responsável Técnico – CREA 208.672

GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL



QUANTITATIVO DE MATERIAIS GERAL

Loteamento Residencial

Proprietário: Governo do Estado do Rio Grande do Sul

Endereço: Avenida Frederico Germano Haenssger esquina com a Rua Laudinor Ervino Henz, Bairro São Gabriel, Cruzeiro do Sul/RS.

	DISCRIMINAÇÃO	MATERIAL	UNID.	QUANT.
01	TAMPÃO DE FERRO FUNDIDO, articulável, para tampa de caixa de registros PNB 2.09.65 - TD-5 ou similar	FoFo	pç	2
02	CONEXÕES DE FERRO FUNDIDO DÚCTIL, com seus respectivos anéis (NBR 6916) - (COMPATÍVEIS COM TUBOS DE PVC PBA NBR 5647)			
	a) CURVA C90KLIKPVZ DN 75	FoFo	pç	1
	b) CURVA C45KLIKPVZ DN 75	FoFo	pç	2
	c) CURVA C90KLIKPVZ DN 50	FoFo	pç	7
	d) CURVA C45KLIKPVZ DN 50	FoFo	pç	4
	e) TE TKLIKPVZ DN 75	FoFo	pç	3
	f) TE TKLIKPVZ DN 50	FoFo	pç	7
	g) CAP CKLIKPVZ DN 75	FoFo	pç	1
	h) CAP CKLIKPVZ DN 50	FoFo	pç	4
	i) REDKLIKPVZ DN 75/50	FoFo	pç	3
	j) LVKLIKPVZ DN 75	FoFo	pç	1
03	VÁLVULA DE GAVETA com bolsas (para tubos de PVC PBA - NBR 5647)			
	a) REGISTRO EURO 20 TIPO 24 DN 75		pç	1
04	HIDRANTE DE COLUNA			
	a) HIDRANTE DE COLUNA DN 75		pç	1
05	TUBOS PVC PBA 6.3 JEI			
	a) TUBO PVC PBA 6.3 JEI DN 75	PVC	m	110,00
	b) TUBO PVC PBA 6.3 JEI DN 50	PVC	m	1.417,00

Cruzeiro do Sul, 07 de Novembro de 2024.

MATHEUS LUIS WELTER:02196308013
 Assinado digitalmente por
 MATHEUS LUIS
 WELTER:02196308013
 Localização: Lajeado/RS
 Data: 2024.11.21 10:39:08-03'00'
 Foxit PDF Reader Versão: 12.0.0

Matheus Luis Welter – Eng° Civil
 Responsável Técnico – CREA 208.672

Documento assinado digitalmente
gov.br ANTONIO CARLOS GOMES DA SILVA
 Data: 28/11/2024 11:42:09-0300
 Verifique em <https://validar.it.gov.br>

GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL



PLANILHA DE CÁLCULO - REDE DE ÁGUA

Cidade:	CRUZEIRO/RS		
Loteamento:	LOTEAMENTO RESIDENCIAL		

N	97
C	150
Q	0,0195313
Pressão PT	36,00

Nº de economias (Lotes)	97
Coef. Rugosidade (Manning)	150
Vazão unitária (l/s)	0,0195313
Pressão no Ponto de Tomada (mca)	36,00

Empresa:	GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL		
Responsável:	MATHEUS LUIS WELTER-02196308013		
	MATHEUS LUIS WELTER - CREA RS 208.672		

DN	50	75	100	150	TOTAL
L (m)	1417,00	110,00	-	-	1527,00

Trecho	Montante	N _i (trecho)	Diâm. (mm)	L (m)	N contrib. (usante)	Vazões		Vel. (m/s)	P.carga unit. (m/Km)	P.carga total (m)	Cota do Terreno		Desnível do Terreno	Pressão		Nível Piezométrico	
						Q (l/s)	Q (m³/s)				Montante	Jusante		Disponível	Jusante	Estática	Jusante
1	1	0	75	6,0	1,8945	0,001895	0,429	2,712	0,0163	60,10	60,10	0,00	36,000	35,984	36,000	96,100	96,084
2	2	3	75	42,0	0,6445	0,000645	0,146	0,368	0,0155	60,10	59,05	1,05	35,984	37,018	36,000	96,084	96,068
3	3	0	75	10,0	0,3711	0,000371	0,084	0,132	0,0013	59,05	58,85	0,20	37,018	37,217	37,050	96,068	96,067
4	4	0	75	5,0	0,0000	0,000000	0,000	0,000	0,0000	58,85	58,80	0,05	37,217	37,267	37,250	96,067	96,067
5	5	0	75	5,0	0,0000	0,000000	0,000	0,000	0,0000	58,80	58,75	0,05	37,267	37,317	37,300	96,067	96,067
6	6	0	75	20,0	0,0000	0,000000	0,000	0,000	0,0000	58,75	60,15	-1,40	37,317	35,917	37,350	96,067	96,067
7	7	0	75	20,0	0,0000	0,000000	0,000	0,000	0,0000	60,15	60,10	0,05	35,917	35,967	35,950	96,067	96,067
8	8	11	50	159,0	1,2500	0,001250	0,637	9,046	1,4382	60,10	68,95	-8,85	35,984	25,695	36,000	96,084	94,645
9	9	4	50	39,0	0,0781	0,000078	0,040	0,053	0,0021	68,95	68,55	0,40	25,695	26,093	27,150	94,645	94,643
10	10	11	50	145,0	0,2148	0,000215	0,109	0,347	0,0503	59,05	68,55	-9,50	37,018	27,468	37,050	96,068	96,018
11	11	6	50	77,0	0,3711	0,000371	0,189	0,954	0,1355	58,85	66,10	-2,45	37,217	27,381	37,250	96,067	95,931
12	12	0	50	26,0	0,0000	0,000000	0,000	0,113	0,0087	66,10	65,90	0,20	29,823	30,023	30,000	95,923	95,923
13	13	0	50	10,0	0,0000	0,000000	0,000	0,000	0,0000	65,90	69,00	-0,05	29,823	29,823	30,200	95,923	95,923
14	14	4	50	39,0	0,9570	0,000957	0,487	5,516	0,0552	69,00	68,60	0,40	25,590	25,869	27,100	94,645	94,469
15	15	6	50	102,0	0,7031	0,000703	0,358	3,116	0,1215	68,60	68,60	-0,20	25,590	25,528	27,500	94,469	94,328
16	16	0	50	10,0	0,6250	0,000625	0,318	2,506	0,1403	68,60	71,55	-2,55	25,590	22,992	27,100	94,590	94,542
17	17	4	50	39,0	0,2539	0,000254	0,129	0,473	0,0482	71,55	69,70	1,85	22,992	22,792	24,550	94,542	94,542
18	18	3	50	46,0	0,0000	0,000000	0,000	0,000	0,0000	69,70	68,80	0,90	22,992	24,836	24,550	94,542	94,536
19	19	0	50	10,0	0,0586	0,000059	0,030	0,031	0,0014	68,80	68,80	0,00	24,836	25,735	26,400	94,536	94,535
20	20	5	50	56,0	0,5664	0,000566	0,288	2,088	0,1169	68,80	68,80	0,00	25,735	25,714	27,300	94,535	94,535
21	21	4	50	70,0	0,4688	0,000469	0,239	1,471	0,1030	68,80	66,30	2,30	25,714	27,994	27,500	94,514	94,397
22	22	4	50	63,0	0,0781	0,000078	0,040	0,053	0,0034	66,30	67,05	-0,75	27,994	27,241	29,800	94,294	94,291
23	23	0	50	34,0	0,3125	0,000313	0,159	0,694	0,0236	67,05	64,90	1,40	27,241	29,370	29,800	94,294	94,270
24	24	0	50	6,0	0,3255	0,000325	0,159	0,694	0,0042	64,90	64,85	0,05	29,370	29,416	31,200	94,270	94,266
25	25	6	50	105,0	0,2344	0,000234	0,119	0,407	0,0428	64,85	66,40	-1,55	29,416	27,824	31,250	94,266	94,224
26	26	6	50	75,0	0,1172	0,000117	0,060	0,113	0,0085	66,40	59,10	7,30	27,824	35,115	29,700	94,224	94,215
27	27	4	50	98,0	0,0781	0,000078	0,040	0,053	0,0052	64,85	59,10	5,75	29,416	35,161	31,250	94,266	94,261
28	28	0	50	10,0	0,0000	0,000000	0,000	0,000	0,0000	59,10	59,10	0,00	35,161	35,161	37,000	94,261	94,261

Hidrante de coluna a ser instalado no Ponto 4, com pressão disponível de 37,267 m. c.a.
As cotas do terreno informada para os pontos leva em consideração a execução do projeto de terraplanagem executado na área do empreendimento.



Projeto do Sistema de Tratamento de Esgoto Sanitário



Empreendimento: Loteamento Residencial

Área de 37.551,33 m²

**Avenida Frederico Germano Haenssgen esquina com a Rua
Laudinor Ervino Henz, Bairro São Gabriel - Cruzeiro do
Sul/RS**

Proprietário:

Governo do Estado do Rio Grande do Sul

Cruzeiro do Sul, 28 de Outubro de 2024



1. INTRODUÇÃO

A Lei Federal nº 11.445/07 – Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico define o Saneamento Básico como serviços de abastecimento de água potável, de limpeza urbana e manejo de resíduos, de esgotamento sanitário e de drenagem e manejo de águas pluviais. Neste sentido, a aprovação de novos empreendimentos precisa prever a sustentabilidade de sua implantação, principalmente se tratando do gerenciamento e tratamento adequado do esgotamento sanitário.

2. OBJETIVOS

Este projeto visa apresentar a implantação dos elementos necessários para garantir o funcionamento adequado do sistema esgotamento sanitário do LOTEAMENTO RESIDENCIAL a ser implantado na Avenida Frederico Germano Haenssger esquina com a Rua Laudinor Ervino Henz, Bairro São Gabriel - Cruzeiro do Sul/RS, com previsão de possuir 97 terrenos e 2 áreas de Recreação Pública e Institucional. O imóvel possui acesso pela Avenida Frederico Germano Haenssger e pela Rua Laudinor Ervino Henz, com localização geodésica aproximada na latitude 29°30'45.93"S e longitude 52° 1'13.61"O, conforme figura 01.

Figura 01 – Vista aérea do local do empreendimento



Fonte: Google Earth, 2024.



3. CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

O presente projeto prevê a criação de um sistema de tratamento de esgoto sanitário composto por tratamento individual dentro dos limites físicos dos terrenos, com destinação do efluente tratado em sumidouro.

O sistema individual de tratamento de esgoto sanitário aqui dimensionado está baseado numa população total de 4 habitantes por lote/residência, levando-se em consideração a implantação, em paralelo, das edificações/moradias a serem destinadas às famílias desabrigadas pelos eventos climáticos ocorridos em Maio/2024 no município de Cruzeiro do Sul/RS. Populações superiores deverão ser devidamente dimensionadas.

4. SISTEMA INDIVIDUAL DE TRATAMENTO DE ESGOTO SANITÁRIO

Conforme citado anteriormente, será implantado sistema de tratamento de esgoto sanitário composto por tratamento individual (fosse séptica + sumidouro) dentro dos limites físicos de todos os lotes do empreendimento, não podendo ter ligação do sumidouro até a rede pluvial ou rede de esgoto em modo de espera.

4.1 Dimensionamento

O dimensionamento, construção e operação dos tanques sépticos é realizado conforme a ABNT NBR 7229:1993. Da mesma forma foram observadas as orientações de dimensionamento, construção e operação dos demais componentes do sistema de tratamento constantes na ABNT NBR 13969:1997. Por orientação da equipe técnica da Secretaria de Habitação, o empreendimento está enquadrado nas normativas supracitadas. Para basear o dimensionamento também foram adotadas as orientações e índices no Laudo Geológico sob responsabilidade técnica da geóloga Lucilene Mallmann, CREA RS 128.076.

4.1.1. Fossa séptica

Segundo Jordão e Pessoa (1995), as fossas sépticas são câmaras convenientemente construídas para reter os despejos domésticos e/ou indústrias por um período de tempo especificamente estabelecido, de modo a permitir



sedimentação dos sólidos e retenção do material graxo contido nos esgotos, transformando-os, bioquimicamente, em substâncias e compostos mais simples e estáveis.

Segundo as diretrizes para implantação de loteamentos da CORSAN combinada com a ABNT NBR 7229:1993, os parâmetros de dimensionamento são:

N – Número de pessoas contribuintes = 4 hab/economia

C – Contribuição de despejos = (150 l/hab.dia . 0,8) = 120 l/hab.dia

T – Tempo de detenção = 1 dia

K – Taxa de acumulação total de lodo = 65 dias

Lf – Contribuição de lodo fresco – 1 l/hab.dia

Segundo o item 5.7 da ABNT NBR 7229:1993, o dimensionamento do volume útil V da fossa séptica é realizado através da equação 1.

$$V = 1000 + N(C T + K Lf) \quad (1)$$

$$V = 1000 + 4 (120 . 1 + 65 . 1)$$

$$V = 1.740 m^3$$

Serão utilizados tanques sépticos de polietileno de média densidade, ou superior, com capacidade de 1850 litros, com altura máxima de 2,00 metros, instalados individualmente, um para cada unidade habitacional.

4.1.2. Disposições construtivas

Conforme a ABNT NBR 7229:1993, os tanques sépticos e respectivos tampões devem ser resistentes a solicitações de cargas horizontais e verticais, em dimensões suficientes para garantir a estabilidade em face de:

- a) cargas rodantes (veículos) e reaterro, no caso de os tanques estarem localizados em área pública, mesmo que não diretamente na via carroçável;
- b) sobrecargas aplicadas no dimensionamento das respectivas edificações, no caso de os tanques estarem localizados internamente aos lotes;
- c) pressões horizontais de terra;
- d) carga hidráulica devida à sobrelevação de lençol freático, em zonas suscetíveis a esse tipo de ocorrência.

A construção deve respeitar as distâncias mínimas de 1,50 metros de construções, limites do terreno, ramal predial e sumidouro; 3,00 metros de árvores e demais pontos de rede pública de água; 5,00 metros de reservatórios



de água enterrados e piscinas e 30,00 metros de corpos d'água, conforme Lei Federal nº 12.651/2012.

4.1.3. Limpeza e manutenção

Os serviços de limpeza e manutenção devem seguir as orientações da ABNT NBR 7229:1993, sendo que as principais indicações seguem abaixo.

O lodo e a espuma acumulados na fossa séptica devem ser removidos a intervalos equivalentes ao período de limpeza do projeto, qual seja, 1 ano, ou quando se verificar a ineficiência do sistema.

A remoção periódica de lodo e espuma deve ser feita por profissionais especializados que disponham de equipamentos adequados, para garantir o não-contato direto entre pessoas e lodo, sendo que 10% do lodo deve ficar dentro da fossa após a limpeza. É obrigatório o uso de botas e luvas de borracha. Em caso de remoção manual, é obrigatório o uso de máscara adequada de proteção. Anteriormente a qualquer operação que venha a ser realizada no interior dos tanques, as tampas devem ser mantidas abertas por tempo suficiente à remoção de gases tóxicos ou explosivos (mínimo: 5 min).

Os tampões de fechamento dos tanques devem ser diretamente acessíveis para manutenção. O eventual revestimento de piso executado na área dos tanques sépticos não pode impedir a abertura das tampas. O recobrimento com azulejos, cacos de cerâmica ou outros materiais de revestimento pode ser executado sobre as tampas, desde que sejam preservadas as juntas entre estas e o restante do piso.

O lodo e a espuma removidos dos tanques sépticos em nenhuma hipótese podem ser lançados em corpos de água ou galerias de águas pluviais. O lodo seco pode ser disposto em aterro sanitário, usina de compostagem ou campo agrícola, sendo que, neste último, só quando ele não é voltado ao cultivo de hortaliças, frutas rasteiras e legumes consumidos crus.

4.2. Sumidouro

Segundo a ABNT NBR 13969:1997, o sumidouro é um “poço escavado no solo, destinado à depuração e disposição final do esgoto no nível subsuperficial”. Para evitar a contaminação do lençol de água subterrânea, ele deve ser



construído com uma distância mínima de 1,5 metros do nível máximo do lençol freático, conforme item 5.3 da ABNT NBR 13969:1997.

O sumidouro utiliza a capacidade natural de infiltração do solo para absorver o efluente final do sistema de tratamento, orientando o local da disposição final do despejo no solo. É recomendável em locais que o lençol freático possui boa distância em relação ao nível do terreno e onde serão construídas edificações isoladas e espaçadas, como em lotes como ora propostos.

O fundo é revestido com brita, pedregulho e cascalho.

Os parâmetros de dimensionamento são os mesmos apresentados para o dimensionamento da fossa séptica, sendo:

A – Área de infiltração em m²

V – Volume de contribuição diária = (120 l/hab.dia . 4 hab.) = 480 litros

Ci – Coeficiente de infiltração mínimo = 55,0 l/m².dia

O dimensionamento da área de infiltração do poço sumidouro é realizado através da equação 3, onde:

$$A = \frac{V}{C_i} \quad (3)$$

$$A = \frac{480}{55} = 8,73 \text{ m}^2$$

Para a obtenção do coeficiente de infiltração do solo foram realizados ensaios de infiltração, resultados os quais constam no Laudo Geológico sob responsabilidade técnica da geóloga Lucilene Mallmann, CREA RS 128.076, a qual sugere a adoção de tratamento de esgoto composto por fossa séptica e sumidouro. Para obtenção do coeficiente de infiltração empregado neste projeto, adotaram-se os resultados mínimos dos ensaios de infiltração realizados nas cavas, o qual resultou em Ci = 55,00 l/m².dia ou 0,055 m³/m².d.

Serão utilizados tanques sépticos de polietileno de média densidade, ou superior, com capacidade de 1100 litros, com altura máxima de 2,00 metros, instalados individualmente, um para cada unidade habitacional.

4.2.1. Disposições construtivas

O sumidouro deverá ser de polietileno de média densidade, ou superior, com capacidade de 1100 litros, com altura máxima de 2,00 metros, instalados individualmente, um para cada unidade habitacional, com furos dispostos



radialmente, de tal maneira que permita a infiltração do efluente da fossa séptica no solo.

4.2.2. Limpeza e manutenção

A quantidade de matéria orgânica que chega ao sumidouro é um dos fatores determinantes no intervalo de manutenção previsto para o sumidouro. Com o passar do tempo, a superfície do solo ao redor do sumidouro começa a colmatar, diminuindo a capacidade de infiltração do mesmo. A simples exposição da superfície do sumidouro ao ar, sem chegar matéria orgânica, vai recuperando a capacidade de infiltração do solo, através da eliminação do biofilme. Desta forma, caso sejam observadas corretamente as considerações construtivas, principalmente quanto a colocação de camada de brita no entorno do dispositivo, possivelmente não ocorrerá tal deficiência.

4.3 Instalação e mobilização

4.3.1 Canteiro de obras e administração

Os serviços das instalações devem estar de acordo com as Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho.

O Engenheiro responsável pela execução da obra deverá acompanhar os trabalhos conforme o seu andamento e em tempo compatível com a sua extensão.

As instalações deverão ser acompanhadas por encarregado de obras com presença física diária no canteiro.

4.3.2 Mobilização e Desmobilização

Antes de iniciar a obra, a contratada deverá reunir e organizar no local de trabalho todo o pessoal, materiais, equipamentos, acessórios e ferramentas, necessárias e suficientes para garantir a execução e continuidade da obra. A contratada deverá executar os serviços de locação das obras, as escavações e serviços necessários às infraestruturas e redes de esgoto, e outros serviços de acordo com o projeto.

Todos os serviços de carga, transporte e descarga de material, pessoal e equipamentos deverão ser executados pela contratada, obedecendo todas as



normas de segurança, ficando a mesma responsável pelos custos, providências, liberações e consequências decorrentes desses serviços.

Quando do encerramento da obra, o local do canteiro deverá ser totalmente limpo, removendo-se entulhos e detritos gerados pela contratada, executando os serviços de fechamento de valas e quaisquer instalações provenientes da obra e, quando necessário, o local deverá ser lavado. O local da obra deverá ser entregue livre de entulhos e detritos geradas pela execução do objeto.

4.3.3 Serviços Preliminares

As dimensões e cotas deverão obedecer ao contido nos projetos.

A posição da fossa e sumidouro, caixas de inspeção e de gordura deverão obedecer aos recuos estabelecidos e não devem representar interferência para o acesso de automóveis ou futuras ampliações das unidades habitacionais.

4.3.4 Infraestrutura

4.3.4.1 Movimentação de terra

4.3.4.1.1 Escavação para enterrar equipamentos

A locação da área de escavação para a instalação dos equipamentos deve ser validada no local, antes do início dos serviços, considerando-se todos os intervenientes e peculiaridades da obra/empreendimento. Fatores como as normas e condições da municipalidade e da concessionária de esgoto sanitário local, a declividade do terreno, a implantação das unidades habitacionais dentro de cada lote e a facilidade do acesso futuro para manutenção e limpeza do sistema, são bons exemplos.

Além disso, devem ser consideradas as condições de contorno do local pretendido, devendo-se respeitar alguns critérios para a instalação:

- 1,5 metros de construções, limites de terrenos, valas de infiltração e ramal predial de água;
- 3,0 metros de árvores de raiz profunda e de qualquer ponto de rede pública de abastecimento de água;
- 15,0 metros de poços freáticos e de corpos de água de qualquer natureza.

A escavação poderá ser manual ou com o uso de equipamentos, respeitando-se a inclinação das paredes com ângulo entre 15° e 45° (quinze graus e quarenta e cinco graus).



Durante o processo de escavação, o executante deve atentar-se para as distâncias seguras de disposição do material escavado, assim como da circulação de veículos de carga que atuarão no transporte e manuseio da terra. É responsabilidade do executante observar para que muros, árvores, edificações vizinhas e todas as estruturas que possam ser afetadas pela escavação devam ser escoradas antes do início dos serviços.

Os acessos de trabalhadores, veículos e equipamentos às áreas de escavação devem ter sinalização de advertência permanente, devendo ser permitido o acesso à essas áreas somente pessoas autorizadas.

A área escavada deve ser isolada com fita zebreada, telas de tapume, barreiras perimetrais, etc, evitando acidentes aos trabalhadores e frequentadores do canteiro de obras.

Deve, ainda, se tomar as precauções de proteção Coletiva (usar EPC's). A proteção coletiva deve prever a adoção de medidas que evitem a ocorrência de desmoronamento, deslizamento e projeção de materiais para dentro da vala aberta.

Após a instalação dos equipamentos de coleta e tratamento primário do esgoto, que devem ter sua base totalmente apoiada no fundo de concreto, terminar a instalação de tubos e conexões e encher de água antes de efetuar o aterramento.

Antes de aterrar, certifique-se de que não haja vazamentos. O aterro no entorno dos equipamentos deve ser efetuado com material livre de pedras e objetos pontiagudos, compactando-se a cada 25cm.

4.3.4.1.2 Valas para tubulações da rede oriundas das edificações/moradias

As tubulações externas à unidade habitacional, referentes às ligações de esgotamento sanitário, deverão ser assentadas em valas com dimensões aproximadas de 20 cm x 30 cm (L * H), de acordo com a declividade necessária, respeitadas as diretrizes normativas.

O fundo da vala deverá ser preparado antes do assentamento da tubulação, incluindo limpeza, regularização e ajuste de declividade.

O solo escavado excedente deverá ser encaminhado para bota-fora licenciado e apto a receber o material.



4.3.4.2 Base de assentamento

Deve ser aplicado lastro de brita nº 2 sobre o subleito do solo na área escavada e previamente compactada, com espessura mínima de 5cm, nivelado e executada uma base no fundo, de concreto armado com 5cm de espessura, com tela de aço.

A base de concreto deve ser ao menos 30cm maior do que a dimensão da base da fossa em ambas as direções (15cm para cada lado) e deve apresentar um desnível mínimo de 30cm entre a base da fossa e a do sumidouro.

4.3.4.3 Transporte

O transporte dos equipamentos deverá ser realizado por veículos adequados, e preferencialmente posicionados na orientação de sua instalação, e com o uso de apoios e amaras que garantam a integridade das peças.

No momento da descarga e transporte interno no canteiro de obras deve-se ter especial atenção no manuseio dos elementos, bem como ser providenciada adequada proteção.

4.3.5 Sistemas e instalações hidrossanitárias

4.3.5.1 Tanques coletores e de tratamento primário de efluentes sanitários

Os tanques devem interligar a caixa coletora do esgoto residencial, passando pelo sistema de tratamento primário, e conduzindo até o sumidouro.

Sobre os tanques deve ser executada uma laje de fechamento em concreto armado, com FcK de 15MPa ou superior, com tampas de limpeza com diâmetro entre 20cm e 25cm e uma previsão de abertura de inspeção de diâmetro 90cm ou quadrada com dimensões livres de 80cm x 80cm.

O perfeito estado de cada equipamento deverá ser cuidadosamente verificado antes de sua instalação.

4.3.5.1.1 Fossa Séptica

Considerados a unidade primária do sistema de degradação anaeróbia, os tanques sépticos recebem o efluente bruto gerado pela unidade residencial.



Pode receber todo esgoto doméstico, águas negras e águas cinzas, com exceção das águas pluviais, de piscinas e de lavagem de reservatórios, já que esse excesso de água pode interferir negativamente no tratamento. É importante que as águas que venham a receber contribuições significativas de gordura, como as provindas da pia da cozinha, passem primeiro por uma caixa de gordura, enquanto aquelas provindas de outras dependências, como vaso sanitário, podem seguir diretamente para a fossa.

Serão utilizados tanques sépticos de polietileno de média densidade, ou superior, com capacidade de 1850 litros, com altura máxima de 2,00m (dois metros), instalados individualmente, um para cada unidade habitacional.

A fossa é interligada ao sumidouro, respeitada as orientações das normas técnicas e diretrizes do fabricante do produto escolhido pelo executante.

4.3.5.1.2 Sumidouro

O Sumidouro é uma unidade de depuração e de disposição final do efluente de tanque séptico verticalizado, útil em localidades sem coletor público de esgoto, como é o presente caso. Seu uso é favorável somente em áreas onde o aquífero é profundo (superior a 1,5m), o que foi confirmado pelo laudo geológico anteriormente mencionado.

O sumidouro deverá ser locado com afastamento de 3 vezes o diâmetro, ou no mínimo a 3,00m do conjunto séptico, e em nível um pouco mais baixo. A profundidade do buraco deve ser de 70 cm maior que a altura final do sumidouro.

Isso permite a colocação de uma camada de brita, no fundo, para infiltração mais rápida no solo.

O interior do sumidouro deverá ser preenchido com brita nº 4 ou rachão para dar sustentação a estrutura fragilizada pelos furos no polietileno, além de manter a área do fundo exposta para que haja infiltração no solo.

Verificar as especificações do fabricante antes da instalação para validar as exigências específicas de cada modelo.

As paredes do sumidouro deverão possuir furos dispostos radialmente, de tal maneira que permita a infiltração do efluente da fossa séptica no terreno sem que haja o desmoronamento das paredes laterais do sumidouro.

No caso das unidades habitacionais da presente concorrência, serão utilizados tanques sépticos de polietileno de média densidade, ou superior, com



capacidade de 1.100 litros, com altura máxima de 2,00m (dois metros), instalados individualmente, um para cada unidade habitacional.

4.3.5.2 Esgoto – Tubos e conexões

As tubulações de esgotamento sanitário são aquelas que coletarão os efluentes desde a caixa externa à edificação (onde chegam os diversos pontos de utilização da moradia) e os conduzirão para tratamento em fossa séptica e, posteriormente, até a disposição final no sumidouro, por serem uma regiões com inexistência de rede pública do tipo separador absoluto.

A rede coletora será executada com tubos e conexões de PVC rígido soldável para esgoto – classe 8.

As conexões de entrada e saída dos tanques/equipamentos deve ser com anéis de vedação.

Deverão ser observadas as declividades mínimas normativas para os tubos:

- Ø75 mm ou inferior: inclinação mínima de 2%;
- Ø100 mm ou superior: inclinação mínima de 1%.

A canalização não deverá ficar solidária e estruturada nas casas. Em tomo de tubulações que atravessem alicerces ou paredes, deverá haver folga para que eventuais recalques na estrutura não venham a prejudicá-la.

Os tanques serão instalados conforme as indicações de norma e projeto, sempre obedecendo as recomendações dos fabricantes.

4.3.5.3 Caixas de inspeção e gordura

As caixas de inspeção e passagem, eventualmente necessárias, serão executadas na parte intermediária da rede externa, em alvenaria de tijolos maciços, rebocadas internamente, com tampas de concreto armado e o fundo conformado para direcionar o fluxo.

As caixas de inspeção deverão ter base quadrada ou retangular, de lado interno mínimo de 0,60 m, ou cilíndrica com diâmetro mínimo igual a 0,60 m. Todos os desvios, mudanças de declividade e junção de tubulações enterradas



devem ser feitos mediante o emprego de caixas de inspeção, conforme NBR 8160.

As caixas de gordura deverão ser obrigatoriamente instaladas nas saídas das pias de cozinhas ou outros locais onde possa ocorrer manuseio de alimentos ou outras fontes de gordura, uma vez que o lançamento destes efluentes no sistema de fossa séptica e sumidouro acaba por danificar e inviabilizar o seu funcionamento adequado.

5. CONSIDERAÇÕES

Será de inteira responsabilidade da empresa executora da obra, o uso de equipamento de segurança por parte de seus funcionários. A mesma deverá realizar todos os procedimentos que se façam necessários à adequada execução dos serviços, bem como conferir todas as medidas "*in loco*", para a perfeita execução da obra.

Quaisquer dúvidas acerca da documentação técnica, inclusive eventuais divergências entre informações escritas e desenhadas, principalmente cotas, deverão ser dirimidas junto à Fiscalização, vedada qualquer decisão da com base na interpretação unilateral dos dados divergentes.

Qualquer alteração que, no entender da empresa executora, se fizer necessária para o adequado desenvolvimento dos serviços, deverá ser apresentada previamente à Fiscalização, só podendo ser efetivada após a devida autorização desta.

O escopo executado somente será considerando concluído e aceito para a entrega após a verificação da execução de todos os itens deste memorial. A entrega só será efetuada após a limpeza geral da obra e com todas as instalações testadas e em perfeitas condições de uso, ficando na dependência do atestado, por escrito, feito pela Fiscalização no Diário de Obra.

Fica a cargo da empresa executora fornecer o projeto *as built* em caso de modificações.

O presente projeto deverá ser submetido a aprovação da equipe técnica de engenharia e meio ambiente da Prefeitura Municipal, somente sendo liberada



sua execução a partir da emissão da aprovação do mesmo, com emissão da Licença de Instalação do Empreendimento.

Cruzeiro do Sul, 28 de Outubro de 2024.

MATHEUS LUIS
WELTER:02196
308013

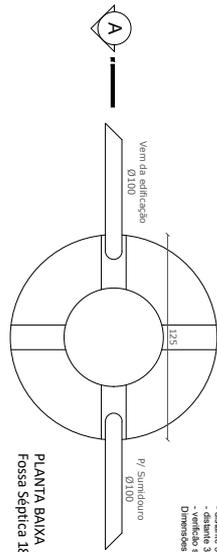
Assinado digitalmente por
MATHEUS LUIS
WELTER:02196308013
Localização: Lajeado/RS
Data: 2024.11.21 10:37:11-03'00'
Foxit PDF Reader Versão: 12.0.0

Matheus Luis Welter – Eng. Civil
Responsável Técnico – CREA RS 208.672

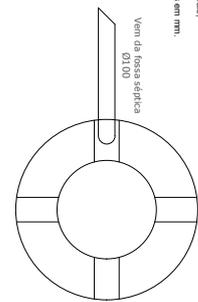


Documento assinado digitalmente
ANTONIO CARLOS GOMES DA SILVA
Data: 28/11/2024 11:40:21-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

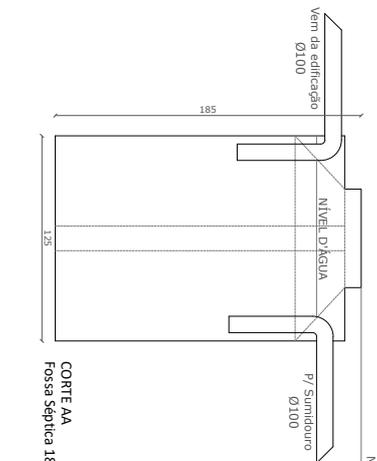


PLANTA BAIXA
Fossa Séptica 1850 litros

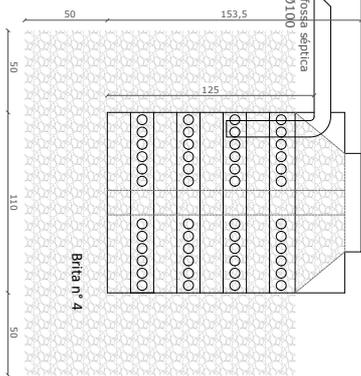


PLANTA BAIXA
Sumidouro 1100 litros

LOTE PARQUE - EDIFICAÇÃO - FOSSE - SUMIDOURO
 - Lanta de concreto armado com inclinação ímtilo;
 - Lanta com lapa do fundo e paredes impermeabilizadas;
 - distância entre eixos de 1230 mm (diâmetro interno);
 - distância 300 mm entre eixos e pontos de abastecimento de água;
 - distância 3000 mm entre eixos de abastecimento de água;
 Dimensões em cm, exceto laltas das tubulações em mm.



CORTE AA
Fossa Séptica 1850 litros



CORTE AA
Sumidouro 1100 litros

<p>MATHEUS WELTER PROJETO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO SANITÁRIO</p>	
<p>Av. Frederico G. Hanssagen s/n, Linderov E. Herz, Bairro São Gabriel, Cuzco do Sul/RS RUA ALBERTO TORRES, nº 517803-CENTRO, LAJEADO/RS Fone: 51 3740-2220 e-mail: matheuswelter@hotmail.com</p>	
<p>LOTEAMENTO RESIDENCIAL</p>	
<p>PROJETO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL CNPJ nº 07.804.650/01-08 MATHEUS WELTER CNPJ nº 02.980.280-13</p>	
<p>RESP. TÉCNICO MATHEUS LUIS WELTER Engenharia Civil CRF nº 24819/2</p>	<p>DATA OUTUBRO/2024 ESCALA ESQUEMATICO DESENHO PRANCHAS</p>
<p>ÁREA 37,95 1,33 m²</p>	
<p>DETALHAMENTO DO TRATAMENTO INDIVIDUAL (ESQUEMÁTICO)</p>	



Projeto de Drenagem Pluvial



Empreendimento: Loteamento Residencial

Área de 37.551,33 m²

**Avenida Frederico Germano Haenssger esquina com a Rua
Laudinor Ervino Henz, Bairro São Gabriel - Cruzeiro do
Sul/RS**

Proprietário:

Governo do Estado do Rio Grande do Sul

Cruzeiro do Sul, 28 de Outubro de 2024



1. INTRODUÇÃO

As obras de drenagem urbana se fazem cada vez mais necessárias, visto a crescente ocupação de áreas anteriormente totalmente permeáveis. Para tanto, novos empreendimentos necessitam de dimensionamento adequado dos dispositivos de drenagem, afim de evitar as indesejadas inundações e malfeitos oriundos das mesmas.

No processo de crescimento populacional com implantação de diversas obras, o sistema de drenagem se sobressai como um dos mais sensíveis dos problemas causados pela urbanização, tanto em razão das dificuldades de esgotamento das águas pluviais quanto em razão da interferência com os demais sistemas de infraestrutura, além de que, com retenção da água na superfície do solo, surgem diversos problemas que afetam diretamente a qualidade de vida desta população.

O sistema de drenagem de um núcleo habitacional é o mais destacado no processo de expansão urbana, ou seja, o que mais facilmente comprova a sua ineficiência imediatamente após as precipitações significativas, trazendo transtornos à população quando causa inundações e alagamentos. Além desses problemas gerados, também propicia o aparecimento de doenças. Para evitar estas patologias, as águas deverão ser drenadas e como medida preventiva adotar-se um sistema de escoamento eficaz que possa sofrer adaptações, para atender à evolução urbanística que aparece no decorrer do tempo.

Para que este objetivo seja atingido, é de fundamental importância a realização de pesquisas para identificação dos locais atingidos pela ação das chuvas.

Um sistema geral de drenagem urbana é constituído pelos sistemas de microdrenagem e macrodrenagem, sendo a microdrenagem a nível de empreendimentos como loteamentos, e macrodrenagem a nível de obras maiores desenvolvidas em regiões ou áreas suscetíveis a cheias, por exemplo.



2. OBJETIVOS

Este projeto visa apresentar as formas, técnicas e o dimensionamento dos elementos necessários para garantir o gerenciamento das águas pluviais do LOTEAMENTO RESIDENCIAL a ser implantado na Avenida Frederico Germano Haenssger esquina com a Rua Laudinor Ervino Henz, Bairro São Gabriel - Cruzeiro do Sul/RS, com previsão de possuir 97 terrenos e 2 áreas de Recreação Pública e Institucional.

O imóvel possui acesso pela Avenida Frederico Germano Haenssger e pela Rua Laudinor Ervino Henz, com localização geodésica aproximada na latitude 29°30'45.93"S e longitude 52° 1'13.61"O, conforme figura 01.

Figura 01 – Vista aérea do local do empreendimento



Fonte: Google Earth, 2024.

3. CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

O presente projeto de drenagem foi desenvolvido com base no levantamento topográfico planialtimétrico sob responsabilidade técnica do Engenheiro Civil Carlos Alberto Persch, CREA/RS 124.398, e no projeto urbanístico do empreendimento sob responsabilidade técnica sob



responsabilidade técnica da Arquiteta Karin Preussler Constantino, CAU/RS n°A22299-2, do Arquiteto Bernardo Reis da Silva, CAU/RS n°A57305-1 e do Arquiteto Deyvid Aléx de Bitencourt Monteiro, CAU/RS n° A74875-7.

O traçado da rede de drenagem pluvial levou em consideração o projeto de terraplanagem das vias que compõem o sistema viário do empreendimento. A rede será localizada sob a posição da futura calçada de passeio, atendendo a drenagem em ambos os lados das vias.

A coleta da precipitação ocorrerá através de dispositivos conhecidos como “bocas de lobo”, os quais tratam-se de caixas coletoras com grade coletora, ambas pré-moldadas, que também servirão como poços de visita.

4. ESTUDO HIDROLÓGICO

O objetivo do Estudo Hidrológico está fundamentalmente ligado à definição dos elementos necessários ao estudo de vazão dos dispositivos de drenagem que se fizerem exigidos ao longo da via projetada.

A elaboração do dimensionamento hidráulico da obra está baseada nas bacias de contribuição dos deflúvios que percolam sobre a via, bem como os dispositivos de drenagem constantes no projeto de drenagem pluvial.

4.1 Coleta de dados

Como etapa inicial deste estudo desenvolveu-se o inventário dos dados hidrológicos existentes, com base em publicações de dados pluviométricos da região. Fórmula unitária de cálculo da vazão horária foi empregada no dimensionamento, sendo a mesma apresentada posteriormente.

4.2 Determinação das Vazões de Contribuição

A descarga em uma determinada seção de estudo é função das características fisiográficas da bacia de contribuição. Com base no “Manual de Hidrologia Básica para Estruturas de Drenagem”, elaborada pelo DNIT, estabeleceu-se que as bacias com áreas inferiores a 1,0 km² (100 ha) e que não apresentam complexidade deve-se utilizar o Método Racional para a transformação de chuvas em deflúvio superficial.



• **Procedimento Metodológico:** O estudo foi desenvolvido com o objetivo de se estabelecer uma correlação entre área e deflúvio para a bacia aplicando o Método Racional, que pressupõe a determinação das bacias de contribuição;

• **Tempo de Recorrência:** O tempo de recorrência para projetos rodoviários de cada dispositivo de drenagem foi fixado segundo o “Manual de Hidrologia Básica para Estruturas de Drenagem”. Neste projeto foi adotado um tempo de recorrência para os dispositivos de drenagem superficial correspondente a 10 anos;

• **Tempo de Concentração:** Consiste no tempo requerido para o deflúvio escoar sobre a superfície, desde os pontos mais a montante da bacia contribuinte até atingir a primeira boca de lobo (tempo de escoamento superficial), acrescido os tempos em que as águas levam para escoarem desta boca de lobo à seção considerada (tempo de escoamento nas galerias). Para pequenas bacias com área ≤ 100 hectares, utilizou-se para calcular o tempo de concentração a equação de Kirpich.

$$T_c = 0,01947 \cdot L^{0,77} \cdot I^{-0,385}$$

Onde:

Tc = Tempo de concentração, em min.;

L= Comprimento do talvegue mais extenso, em metros;

I = Declividade, em m/m.

• **Intensidade de Precipitação:** Utilizou-se a estimativa através da seguinte equação:

$$I_{m\acute{a}x} = \frac{2.491,782 \cdot T_r^{0,192}}{(T_c + 16)^{1,021}}$$

Onde:

I = Intensidade máxima prevista de precipitação, em mm/h;

Tr= Tempo de retorno, igual a 10 anos;

Tc = Tempo de concentração, em min.

• **Aplicação do Método Racional:** Utilizou-se o Método Racional mediante ao emprego da expressão:

$$Q = 2,78 \cdot C \cdot I \cdot A$$

Onde:

Q = vazão, em l/s;

C = coeficiente de escoamento ou deflúvio;



I = intensidade de precipitação, em mm/h;

A = área da bacia, em ha.

Para aplicação do método proposto, há necessidade de se fixar o coeficiente de escoamento devido às características físicas da superfície bacia tais como forma, declividade, comprimento do talvegue, rede de drenagem e formação do escoamento superficial representado pela Figura 02.

Figura 02 – Coeficiente e escoamento superficial C

COEFICIENTE DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL "C"	
Descrição da Área	C
Área comercial central	0,70 a 0,95
Área comercial de bairros	0,50 a 0,70
Área residencial, residências isoladas	0,35 a 0,50
Área residencial, unidades múltiplas (separadas)	0,40 a 0,60
Área residencial, unidades múltiplas (conjugadas)	0,60 a 0,75
Área sem melhoramentos	0,10 a 0,30
Parques e Cemitérios	0,10 a 0,25

Fonte Manual de Hidrologia Básica para Estruturas de Drenagem - DNIT

Foi empregado coeficiente de escoamento superficial igual a 0,70.

4.3 Dimensionamento dos coletores

O dimensionamento dos coletores foi realizado através da equação de Manning, onde a velocidade do deflúvio na tubulação não poderá ser superior a 5,0 m/s. Desta forma, a velocidade é verificada pela equação a seguir:

$$V = \frac{R_H^{2/3} \cdot i^{1/2}}{n}$$

Onde:

V = velocidade média, em m/s;

Rh = raio hidráulico, em metros;

i = declividade do fundo, em m/m;

n = coeficiente e rugosidade de Manning.

A vazão dos tubos é dada pela expressão da teoria da continuidade apresentada a seguir:

$$Q = A \cdot V$$

Onde:

Q = vazão, em m³/s;

A = área da seção molhada, em m²;

V = velocidade média, em m/s;



A expressão a seguir apresenta o dimensionamento do diâmetro dos tubos de concreto a serem empregados no empreendimento:

$$D = 1,44 \cdot \left(\frac{Q \cdot n}{I^{1/2}} \right)^{3/8}$$

Onde:

D = diâmetro da tubulação, em metros;

Q = vazão, em m³/s;

n = coeficiente de rugosidade de Manning;

i = declividade do fundo, em m/m;

5 PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO

O dimensionamento da rede de drenagem pluvial foi realizado a partir do procedimento supracitado, sendo apresentado na Tabela 01.

Tabela 01 – Dimensionamento dos tubos de concreto

Trecho		Comprim. (m)	Área contrib. (m²)		Cota (m)		Decliv. (m/m)	Talv. (m)	Tc (min)	I (mm/h)	Q (m³/s)	D (mm)	D (mm)	Rh	V _{max} (m/s)
Montante	Jusante		Trecho	Acumul.	Montante	Jusante									
ALA1	PV1	20,0	19500	19500	71,75	70,95	4,0%	130,0	2,85	193,4	0,73	460	600	0,18	4,94
PV1	PV2	46,0	500	20000	70,95	69,65	2,8%	150,0	3,64	185,4	0,72	488	600	0,18	4,15
PV2	PV3	46,0	1500	21500	69,65	68,55	2,4%	196,0	4,77	175,1	0,73	506	600	0,18	3,82
PV3	PV4	19,0	1500	23000	68,35	68,05	1,6%	242,0	6,58	160,8	0,72	544	600	0,18	3,10
PV4	PV5	46,0	300	23300	68,05	66,95	2,4%	261,0	5,95	165,6	0,75	511	600	0,18	3,82
PV5	PV6	49,0	1500	24800	66,30	64,30	4,1%	307,0	5,49	169,2	0,82	477	600	0,18	4,99
PV6	PV7	53,0	1500	26300	62,40	60,25	4,1%	356,0	6,16	163,9	0,84	482	600	0,18	4,97
PV7	CC1	5,0	1500	27800	60,10	59,90	4,0%	409,0	6,90	158,6	0,86	488	600	0,18	4,94
PV69	CC1	23,0	1000	1000	60,80	59,90	3,9%	50,0	1,38	210,1	0,04	156	600	0,18	4,89
CC1	PV8	5,0	10	28810	59,70	59,50	4,0%	414,0	6,96	158,1	0,89	494	600	0,18	4,94
PV8	PV9	33,0	2000	30810	59,50	58,70	2,4%	419,0	8,52	147,8	0,89	542	600	0,18	3,85
PV9	CC5	5,0	1000	31810	58,70	58,55	3,0%	452,0	8,32	149,1	0,92	529	600	0,18	4,28
PV10	PV11	9,0	1000	1000	71,00	70,90	1,1%	30,0	1,51	208,5	0,04	198	400	0,12	1,99
PV11	PV13	30,0	300	1300	70,90	69,45	4,8%	39,0	1,05	214,3	0,05	167	400	0,12	4,14
PV12	PV13	9,0	1000	1000	69,55	69,45	1,1%	30,0	1,51	208,5	0,04	198	400	0,12	1,99
PV13	CC2	5,0	750	3050	69,45	69,40	1,0%	69,0	2,99	192,0	0,11	297	400	0,12	1,89
CC2	PV14	5,0	10	3060	69,40	69,30	2,0%	74,0	2,41	198,1	0,12	264	400	0,12	2,67
PV14	PV15	46,0	250	3310	69,30	68,60	1,5%	79,0	2,82	193,7	0,12	284	400	0,12	2,33
PV15	PV16	46,0	1500	4810	68,60	68,15	1,0%	125,0	4,76	175,2	0,16	342	400	0,12	1,86
PV16	CC3	5,0	1500	6310	68,15	68,10	1,0%	171,0	6,01	165,1	0,20	368	400	0,12	1,89
PV17	PV18	29,0	250	250	68,70	68,40	1,0%	10,0	0,67	219,3	0,01	121	400	0,12	1,92
PV18	CC3	5,0	750	1000	68,40	68,35	1,0%	39,0	1,93	203,6	0,04	200	400	0,12	1,89
CC3	CC4	9,0	10	7320	68,10	68,00	1,1%	176,0	5,90	165,9	0,24	382	400	0,12	1,99
PV19	PV20	29,0	250	250	68,70	68,40	1,0%	10,0	0,67	219,3	0,01	121	400	0,12	1,92
PV20	CC4	5,0	750	1000	68,40	68,35	1,0%	39,0	1,93	203,6	0,04	200	400	0,12	1,89
CC4	PV21	5,0	10	8330	68,00	67,90	2,0%	185,0	4,89	174,1	0,28	366	400	0,12	2,67
PV21	PV22	46,0	250	8580	67,90	64,90	6,5%	190,0	3,17	190,1	0,32	307	400	0,12	4,81
PV22	PV23	49,0	1500	10080	64,40	61,00	6,9%	236,0	3,65	185,3	0,36	319	400	0,12	4,97
PV23	PV24	39,0	1500	11580	61,00	59,10	4,9%	285,0	4,84	174,5	0,39	351	400	0,12	4,16
PV24	CC5	5,0	1000	12580	59,10	58,75	7,0%	324,0	4,65	176,2	0,43	339	400	0,12	4,99
CC5	CC6	10,0	10	44400	58,35	58,05	3,0%	457,0	8,39	148,6	1,28	599	600	0,18	4,28
PV25	PV26	46,0	250	250	69,30	68,60	1,5%	10,0	0,57	220,5	0,01	113	400	0,12	2,33
PV26	PV27	46,0	1500	1750	68,60	68,15	1,0%	56,0	2,57	196,4	0,07	244	400	0,12	1,86
PV27	PV28	19,0	1500	3250	68,15	67,65	2,6%	102,0	2,78	194,1	0,12	255	400	0,12	3,06
PV28	PV29	46,0	250	3500	67,65	64,90	6,0%	121,0	2,31	199,2	0,14	227	400	0,12	4,61
PV29	PV30	49,0	1500	5000	64,40	61,00	6,9%	167,0	2,80	193,9	0,19	249	400	0,12	4,97
PV30	PV31	36,0	1500	6500	61,00	59,20	5,0%	216,0	3,87	183,2	0,23	286	400	0,12	4,22
PV31	CC6	5,0	1000	7500	59,00	58,65	7,0%	252,0	3,83	183,6	0,27	284	400	0,12	4,99
CC6	PV32	8,0	10	51910	58,05	57,95	1,3%	467,0	11,95	129,3	1,31	710	800	0,24	3,35
PV32	DEP	14,0	250	52160	57,95	57,55	2,8%	481,0	8,93	145,4	1,48	638	800	0,24	4,99
DEP	PVExist.	2,0	250	52410	57,55	57,50	2,7%	483,0	9,12	144,2	1,47	643	800	0,24	4,92



Dimensionamento dos Condutores de Concreto															
Trecho		Comprim. (m)	Área contrib. (m²)		Cota (m)		Decliv. (m/m)	Talv. (m)	Tc (min)	I (mm/h)	Q (m³/s)	D (mm)	D (mm)	Rh	V _{max} (m/s)
Montante	Jusante		Trecho	Acumul.	Montante	Jusante									
PV33	PV34	9,0	1000	1000	67,00	66,90	1,1%	30,0	1,51	208,5	0,04	198	400	0,12	1,99
PV34	PV35	20,0	500	1500	66,90	66,30	3,0%	39,0	1,26	211,6	0,06	192	400	0,12	3,26
PV35	PV37	54,0	500	2000	66,30	64,90	2,6%	59,0	1,83	204,6	0,08	217	400	0,12	3,04
PV36	PV37	7,0	500	500	64,70	64,60	1,4%	10,0	0,59	220,3	0,02	148	400	0,12	2,25
PV37	PV38	47,0	1500	4000	64,60	64,15	1,0%	113,0	4,44	178,0	0,14	322	400	0,12	1,84
PV38	CC7	5,0	1500	5500	64,15	64,05	2,0%	160,0	4,37	178,6	0,19	316	400	0,12	2,67
PV39	CC7	5,0	250	250	64,75	64,65	2,0%	10,0	0,52	221,3	0,01	108	400	0,12	2,67
CC7	PV41	22,0	10	5760	64,05	63,80	1,1%	165,0	5,56	168,6	0,19	350	400	0,12	2,01
PV40	PV41	18,0	500	500	65,55	65,30	1,4%	30,0	1,39	210,0	0,02	146	400	0,12	2,22
PV41	CC11	17,0	500	6760	63,80	63,60	1,2%	187,0	6,05	164,8	0,22	366	400	0,12	2,04
PV42	CC8	7,0	250	250	69,00	68,75	3,6%	10,0	0,41	222,7	0,01	97	400	0,12	3,56
CC8	PV43	5,0	10	260	68,55	68,20	7,0%	17,0	0,48	221,8	0,01	86	400	0,12	4,99
PV43	PV44	38,0	250	510	68,20	67,00	3,2%	22,0	0,80	217,6	0,02	128	400	0,12	3,35
PV44	PV46	38,0	1000	1510	67,00	66,50	1,3%	60,0	2,41	198,1	0,06	219	400	0,12	2,16
PV45	PV46	7,0	500	500	66,30	66,20	1,4%	30,0	1,37	210,2	0,02	146	400	0,12	2,25
PV46	PV47	31,0	1000	3010	66,20	65,90	1,0%	98,0	3,96	182,4	0,11	291	400	0,12	1,85
PV47	CC9	5,0	1000	4010	65,90	65,80	2,0%	129,0	3,70	184,8	0,14	285	400	0,12	2,67
PV48	PV49	46,0	500	500	67,70	66,30	3,0%	30,0	1,02	214,6	0,02	127	400	0,12	3,29
PV49	CC9	5,0	1000	1500	66,30	66,10	4,0%	76,0	1,89	204,0	0,06	179	400	0,12	3,77
CC9	CC10	11,0	10	5520	65,80	65,60	1,8%	134,0	3,96	182,4	0,20	325	400	0,12	2,54
PV50	PV51	52,0	500	500	67,70	66,10	3,1%	30,0	1,02	214,6	0,02	127	400	0,12	3,31
PV51	CC10	5,0	1000	1500	66,10	66,00	2,0%	82,0	2,61	195,9	0,06	201	400	0,12	2,67
CC10	PV52	5,0	10	7030	65,60	65,55	1,0%	145,0	5,29	170,8	0,23	388	400	0,12	1,89
PV52	PV53	17,0	250	7280	65,55	65,35	1,2%	150,0	5,10	172,3	0,24	383	400	0,12	2,04
PV53	CC11	5,0	500	7780	65,35	65,30	1,0%	167,0	5,90	165,9	0,25	399	400	0,12	1,89
CC11	PV54	5,0	10	14550	63,60	63,35	5,0%	204,0	3,70	184,8	0,52	389	400	0,12	4,22
PV54	PV56	41,0	250	14800	63,35	61,50	4,5%	209,0	3,93	182,7	0,53	397	400	0,12	4,00
PV55	PV56	10,0	500	500	62,00	61,90	1,0%	50,0	2,33	199,0	0,02	153	400	0,12	1,89
PV56	PV58	39,0	1500	16800	61,50	59,35	5,5%	250,0	4,17	180,5	0,59	399	400	0,12	4,43
PV57	PV58	10,0	500	500	60,50	60,40	1,0%	50,0	2,33	199,0	0,02	153	400	0,12	1,89
PV58	PV59	39,0	1500	18800	59,35	58,95	1,0%	289,0	8,91	145,5	0,53	526	600	0,18	2,50
PV59	DEP	14,0	1000	19800	58,10	57,55	3,9%	328,0	5,86	166,2	0,64	439	600	0,18	4,90
PV60	PVExist.	12,0	500	500	58,35	58,15	1,7%	50,0	1,91	203,7	0,02	140	400	0,12	2,43
PVExist.	VALAExist.	15,0	5000	77710	57,50	57,15	2,3%	485,0	9,68	141,1	2,13	759	800	0,24	4,57
PV61	PV62	10,0	500	500	60,10	60,00	1,0%	50,0	2,33	199,0	0,02	153	400	0,12	1,89
PV62	PV64	47,0	1500	2000	60,00	59,00	2,1%	50,0	1,74	205,7	0,08	226	400	0,12	2,75
PV63	PV64	10,0	500	500	58,80	58,70	1,0%	50,0	2,33	199,0	0,02	153	400	0,12	1,89
PV64	CC12	5,0	1500	4000	58,70	58,65	1,0%	97,0	3,88	183,1	0,14	323	400	0,12	1,89
PV65	PV66	9,0	1000	1000	65,05	64,95	1,1%	30,0	1,51	208,5	0,04	198	400	0,12	1,99
PV66	PV67	51,0	500	1500	63,25	59,70	7,0%	39,0	0,91	216,0	0,06	165	400	0,12	4,97
PV67	CC12	5,0	1500	3000	59,25	58,90	7,0%	90,0	1,73	205,8	0,12	210	400	0,12	4,99
CC12	CC13	10,0	10	7010	58,65	58,55	1,0%	102,0	4,04	181,7	0,25	397	400	0,12	1,89
PV68	CC13	5,0	1000	1000	59,25	58,90	7,0%	30,0	0,74	218,3	0,04	142	400	0,12	4,99
CC13	ALA2	2,0	10	8020	58,55	58,50	2,5%	112,0	3,05	191,3	0,30	359	400	0,12	2,98

Fonte: Responsável técnico

As cotas da tubulação empregadas para dimensionar o diâmetro da rede de drenagem pluvial do empreendimento consideram o projeto de terraplanagem, ou seja, levam em consideração o greide final do sistema viário.

6 ESPECIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS

6.1 Escavação mecanizada em vala, em solo de 1ª categoria

Serão escavadas valas com largura de 0,80m para tubos de diâmetro de 0,40m, 1,20m para tubos de diâmetro de 0,60m e 1,60m para tubos de diâmetro de 0,80m.

A profundidade da vala segue o greide da geratriz inferior do tubo, acrescidos da espessura do tubo, da camada de regularização com brita.

A escavação será mecânica, executada por escavadeiras mecânicas. Nos locais onde não há acesso de máquina este serviço deve ser manual.



6.2 Transporte do material escavado

Define-se pelo transporte do material excedente entre a escavação e o reaterro das valas de drenagem pluvial. Todo o material excedente desta etapa da obra deverá ser transportado por caminhões basculantes para áreas do bota-fora. Considerando que a área do empreendimento possui áreas públicas não viárias, canteiro central da Rua 2 e 3 e parametrização das as futuras construções das casas a serem construídas nos lotes, não está sendo prevista a criação de bota foras além dos limites da área do empreendimento, devendo a gestão do solo oriundo das escavações ser realizado dentro da poligonal da obra.

6.3 Reaterro mecanizado de vala com escavadeira hidráulica

O reaterro de valas consiste no preenchimento dos vazios entre a rede pluvial e a vala propriamente dita.

A compactação deve ser em camadas iguais e não superiores a 20 cm, e ao final o greide deve estar nivelado pelas cotas previstas em projeto.

Serão empregados carregadoras conjugadas com outros equipamentos, escavadeira hidráulica, retroescavadeira, rolos lisos, pé-de-carneiro vibratórios, compactadores a percussão e transportadores diversos.

A medição efetuar-se-á levando em consideração o volume lançado no reaterro em m^3 .

6.4 Preparo de fundo de vala com camada de brita, lançamento mecanizado

O preparo do fundo de vala define-se pela execução de uma camada de brita nº 1, com espessura de 5 cm, com a finalidade de regularizar o fundo da vala e servir de base para o assentamento do tubo.

A medição deste serviço será em m^3 .

6.5 Tubo de concreto para redes coletoras de águas pluviais Ø400mm-PS1- fornecimento e assentamento

Parte da rede coletora será constituída por tubos de concreto com seção circular Ø 400mm, classe PS1, tipo macho e fêmea. Tubulação empregada nas



ligações entre as bocas de lobo e poços de visita localizados sob o passeio.

Os tubos deverão ser assentados sobre a camada de brita já executada obedecendo obrigatoriamente o sentido de jusante a montante.

Procedimento executivo:

A operação de colocação dos tubos se dará pela seguinte forma:

- a) Instalação de tubos, conectando-se às bocas de lobo;
- b) Rejuntamento dos tubos com argamassa cimento-areia, traço 1:4;
- c) Execução do reaterro com o próprio material escavado da vala;
- d) O reaterro deve ser compactado com compactador mecânico ou com a

própria retro escavadeira.

A medição do fornecimento será medida em metros lineares de tubos fornecidos.

6.6 Tubo de concreto para redes coletoras de águas pluviais ø400mm-PA1- fornecimento e assentamento

Parte da rede coletora será constituída por tubos de concreto com seção circular Ø 400mm, classe PA1, tipo ponta e bolsa. Tubulação utilizada basicamente nas travessias do leito carroçável.

Os tubos deverão ser assentados sobre a camada de brita já executada obedecendo obrigatoriamente o sentido de jusante a montante.

Procedimento executivo:

A operação de colocação dos tubos se dará pela seguinte forma:

- a) Instalação de tubos, conectando-se às bocas de lobo;
- b) Rejuntamento dos tubos com argamassa cimento-areia, traço 1:4;
- c) Execução do reaterro com o próprio material escavado da vala;
- d) O reaterro deve ser compactado com compactador mecânico ou com a

própria retro escavadeira.

A medição do fornecimento será medida em metros lineares de tubos fornecidos.

6.7 Tubo de concreto para redes coletoras de águas pluviais ø600mm-PS1- fornecimento e assentamento

Parte da rede coletora será constituída por tubos de concreto com seção circular Ø 600mm, classe PS1, tipo macho e fêmea. Tubulação empregada nas



ligações entre as bocas de lobo e poços de visita localizados sob o passeio. Os tubos deverão ser assentados sobre a camada de brita já executada obedecendo obrigatoriamente o sentido de jusante a montante.

Procedimento executivo:

A operação de colocação dos tubos se dará pela seguinte forma:

- a) Instalação de tubos, conectando-se às bocas de lobo;
- b) Rejuntamento dos tubos com argamassa cimento-areia, traço 1:4;
- c) Execução do reaterro com o próprio material escavado da vala;
- d) O reaterro deve ser compactado com compactador mecânico ou com a

própria retro escavadeira.

A medição do fornecimento será medida em metros lineares de tubos fornecidos.

6.8 Tubo de concreto para redes coletoras de águas pluviais ø600mm-PA1- fornecimento e assentamento

Parte da rede coletora será constituída por tubos de concreto com seção circular Ø 600mm, classe PA1, tipo ponta e bolsa. Tubulação utilizada basicamente nas travessias do leito carroçável e os locais de baixo recobrimento.

Os tubos deverão ser assentados sobre a camada de brita já executada obedecendo obrigatoriamente o sentido de jusante a montante.

Procedimento executivo:

A operação de colocação dos tubos se dará pela seguinte forma:

- a) Instalação de tubos, conectando-se às bocas de lobo;
- b) Rejuntamento dos tubos com argamassa cimento-areia, traço 1:4;
- c) Execução do reaterro com o próprio material escavado da vala;
- d) O reaterro deve ser compactado com compactador mecânico ou com a

própria retro escavadeira.

A medição do fornecimento será medida em metros lineares de tubos fornecidos.

6.9 Tubo de concreto para redes coletoras de águas pluviais ø800mm-PA1- fornecimento e assentamento

Parte da rede coletora será constituída por tubos de concreto com seção circular Ø 800mm, classe PA1, tipo ponta e bolsa. Tubulação utilizada nas



ligações entre as bocas de lobo e poços de visita localizados sob o passeio e nas travessias do leito carroçável e os locais de baixo recobrimento.

Os tubos deverão ser assentados sobre a camada de brita já executada obedecendo obrigatoriamente o sentido de jusante a montante.

Procedimento executivo:

A operação de colocação dos tubos se dará pela seguinte forma:

- a) Instalação de tubos, conectando-se às bocas de lobo;
- b) Rejuntamento dos tubos com argamassa cimento-areia, traço 1:4;
- c) Execução do reaterro com o próprio material escavado da vala;
- d) O reaterro deve ser compactado com compactador mecânico ou com a própria retro escavadeira.

A medição do fornecimento será medida em metros lineares de tubos fornecidos.

6.10 Caixa para Boca de Lobo retangular, pré-moldada em concreto armado, dimensão internas: 0,40m x 0,70m x 0,30m, com grelha coletora a ser instalada no pavimento

As caixas bocas de lobo grelhadas são dispositivos a serem executados na área interna do pavimento, com o objetivo de captar as águas pluviais e conduzi-las à rede condutora. Deverá ser composta por elemento pré-moldado em concreto armado.

A operação de preparo do local a receber as caixas se dará pela seguinte forma:

- a) Escavação e remoção do material existente, de forma a comportar a caixa boca de lobo prevista no pavimento;
- b) Implantação da caixa pré-moldada no pavimento, conectando-a ao poço de visita através de tubo de concreto DN 300mm, ajustando o tubo de entrada e/ou saída ao Poço de Visita a ser executado no passeio, através de rejunte com argamassa, traço 1:4;
- c) A grelha será executada em concreto armado com fendas da ordem de 6cm e espessura de 8cm.

As caixas BL serão medidas em unidades empregadas na obra.



6.11 Poço de Visita prismático, pré-moldado em concreto, dimensão internas: 0,70m x 0,70m x 1,20m para tubos DN 400mm e 600mm e 1,10m x 1,10m x 1,20m para tubos DN 800mm

Os poços de visita serão construídos em concreto pré-moldado.

A operação de preparo do local e construção das caixas se dará pela seguinte forma:

- a) Escavação e remoção do material existente, de forma a comportar o fundo do poço de visita;
- b) Lastro de brita nº 01, com espessura de 5cm, com a finalidade de regularização;
- c) Lastro de concreto magro com espessura de 10 cm;
- d) Instalação da base e peças que compõem o poço de visita pré moldado;
- e) Reaterro da área de entorno compactando em camadas iguais e não superiores a 20cm;

Após o reaterro, onde a cota deve ficar na altura da terraplenagem do passeio, deve-se executar a estrutura do pavimento da calçada;

Os poços de visita terão as seguintes dimensões internas: 0,70m x 0,70m para locais onde as redes a montante e a jusante serão DN 400 e 600; e 1,10m x 1,10m para os locais onde as redes a montante e a jusante serão DN 800. A altura dos PVs poderá sofrer variação conforme as características e necessidades do terreno no local, tendo em média 1,20 m.

Os poços de visita serão medidos de acordo com a quantidade de **unidades** executadas no local.

6.12 Tampa concreto armado dimensão 1,0m x 1,0m p/ DN 400 e 600 / 1,2m x 1,2m p/ DN 800 – e:0,05m para poço de visita

Como etapa final coloca-se a tampa de concreto armado como fechamento e vedação do poço de visita. As mesmas deverão ser pré-moldadas sendo confeccionadas em concreto armado, fck=15Mpa, espessura de 5 cm com dimensão retangular conforme supracitado.

6.13 Dissipador de Energia Pluvial – DEP

No ponto final da canalização anteriormente ao lançamento dos deflúvios no PV existente junto ao entroncamento da Avenida Frederico Germano



Haenssger e Rua Laudinor E. Henz, será executado um dissipador de energia pluvial – DEP. Este dispositivo será composto de um tanque de alvenaria coberto com laje de concreto armado com dimensões internas de 6,00 x 3,00 x 2,50 metros, construído em bloco de concreto estrutural com furos, grauteado com argamassa $F_{ck}=15\text{MPa}$ em 1 a cada 2 furos, intercalados, com implantação de 1 barra 10mm por ponto grauteado, sendo que ao fundo deverá ser construído piso de concreto armado $F_{ck}=15\text{MPa}$ $e=12\text{cm}$ com inclinação mínima de 1% no sentido à jusante. A 1,40 metro da saída deste dispositivo, será executado um vertedouro com altura mínima de 2,00 metros (altura total composta por paredes de fechamento mais viga de cintamento), onde em sua base será executada a abertura de um orifício com tudo de concreto com diâmetro nominal igual a 400 mm. Sobre todo o conjunto de paredes deverá ser construída uma viga de concreto armado com dimensão de 0,20cm de largura por 0,30cm de altura, inclusive sobre o vertedouro, afim de receber o apoio final da tampa de concreto para fechamento do DEP.

O dissipador de energia será dotado de duas tampas de inspeção e limpeza, pré-moldadas em concreto armado $e=5\text{cm}$ $F_{ck}=15\text{MPa}$, com dimensões de 60 x 60 cm, localizadas nas duas extremidades (entrada e saída), afim de que possam ser realizadas as manutenções necessárias.

O DEP receberá os deflúvios a jusante oriundos dos poços de visitas PV59 e PV32. Desta forma, o dispositivo será um dissipador de energia e um pequeno tanque de retenção, uma vez que quando a vazão solicitante for maior que vazão dada pelo tubo de 400 mm, o sistema irá transbordar sobre o vertedouro, sendo que até atingir a sua altura, será retido o respectivo volume, minimizando os picos de vazão a jusante.

A implantação deste dispositivo se justifica pelo crescimento imediato de vazão que ocorrerá pela construção imediata das edificações sobre os lotes, combinado com uma moderada declividade existente entre a parte alta e a parte baixa do empreendimento e a sensibilidade do curso hídrico natural existente do lado oposto à Avenida Frederico Germano Haenssger, minimizando desta forma os danos causados ao sistema de drenagem pelas altas velocidades ocorrentes em caso de não instalação do DEP, bem como reduzindo os processos erosivos à sanga natural localizada a jusante.



6.14 ALA de Saída/Entrada

A Ala de Saída/Entrada – Boca de deságue normal será executada em concreto, devendo ser montada com forma de madeira com uso racionalizado de desmoldante, empregando-se concreto com resistência de 20 MPa, nas dimensões constantes na planta em anexo.

7 CONSIDERAÇÕES

Será de inteira responsabilidade da empresa executora da obra, o uso de equipamento de segurança por parte de seus funcionários. A mesma deverá realizar todos os procedimentos que se façam necessários à adequada execução dos serviços, bem como conferir todas as medidas "*in loco*", para a perfeita execução da obra.

Quaisquer dúvidas acerca da documentação técnica, inclusive eventuais divergências entre informações escritas e desenhadas, principalmente cotas, deverão ser dirimidas junto à Fiscalização, vedada qualquer decisão da com base na interpretação unilateral dos dados divergentes.

Qualquer alteração que, no entender da empresa executora, se fizer necessária para o adequado desenvolvimento dos serviços, deverá ser apresentada previamente à Fiscalização, só podendo ser efetivada após a devida autorização desta.

O escopo executado somente será considerado concluído e aceito para a entrega após a verificação da execução de todos os itens deste memorial. A entrega só será efetuada após a limpeza geral da obra e com todas as instalações testadas e em perfeitas condições de uso, ficando na dependência do atestado, por escrito, feito pela Fiscalização no Diário de Obra.

Fica a cargo da empresa executora fornecer o projeto *as built* em caso de modificações.

O presente projeto deverá ser submetido a aprovação da equipe técnica de engenharia e meio ambiente da Prefeitura Municipal, somente sendo liberada sua execução a partir da emissão da aprovação do mesmo, com emissão da Licença de Instalação do Empreendimento pelo órgão ambiental competente.



ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAL

EQUIPAMENTO	QUANTIDADE	Unidade
PV – POÇO DE VISITA	69	Peças
CC- CAIXA CEGA	13	Peças
PS-1 ø 400	1.147,00	Metros
PA-1 ø 400	228,00	Metros
PS-1 ø 600	327,00	Metros
PA-1 ø 600	86,00	Metros
PA-1 ø 800	24,00	Metros
ALA	2	Peças
DEP	1	Peça

Cruzeiro do Sul, 28 de Outubro de 2024.

MATHEUS LUIS
WELTER:02196308013

Assinado digitalmente por MATHEUS
LUIS WELTER:02196308013
Localização: Lajeado/RS
Data: 2024.11.21 10:04:06-03'00'
Foxit PDF Reader Versão: 12.0.0

Matheus Luis Welter – Engº Civil
Responsável Técnico – CREA 208.672

Documento assinado digitalmente

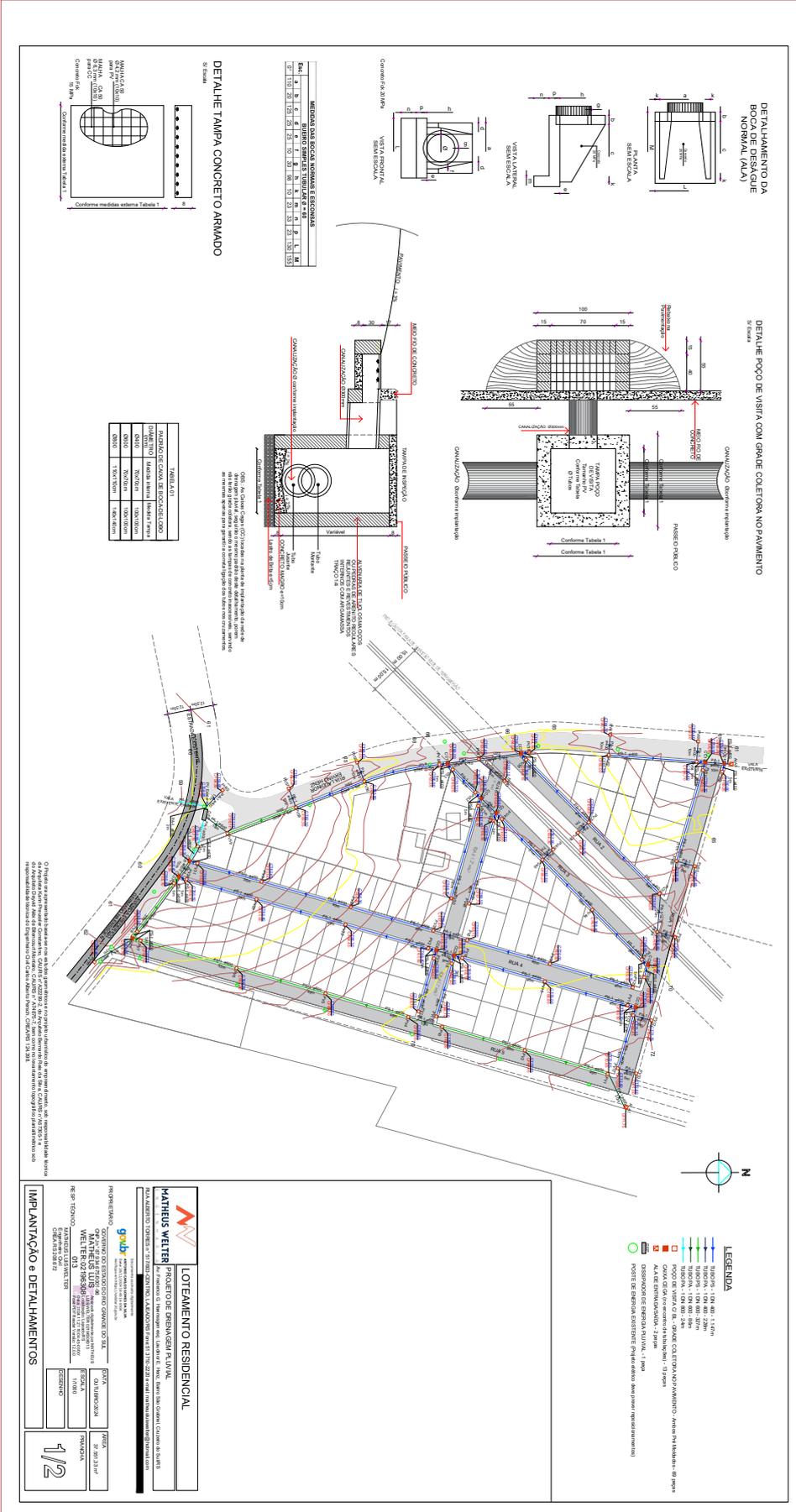


ANTONIO CARLOS GOMES DA SILVA
Data: 28/11/2024 10:45:14-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL



2417000010764





RESUMO DA OBRA
Nome do Empreendimento: ...
Data de Emissão: ...

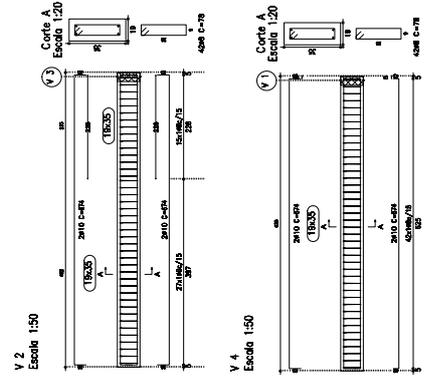
Table with 4 columns: Resumo, Apo, Comp, total, Peso+10%, RADIER, Vigas, CA-50-A Ø8, #10, 103,5, 72, 176, MUA DURA Ø198 (50mm/10cm) - 180,0 kg, MULTPLICAR POR 97 CASAS

RESUMO DO PROJETO

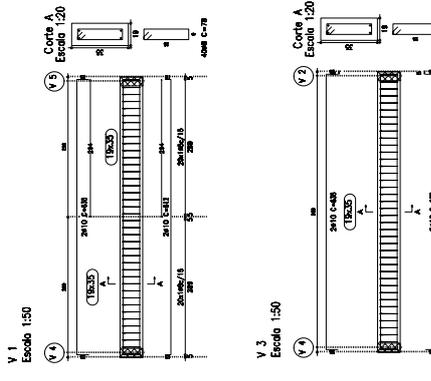
Table with 2 columns: Descrição, Valor. Rows include: Valor Total do Projeto, Valor Total do Empreendimento, Valor Total do Contrato, Valor Total da Obra, Valor Total dos Serviços, Valor Total dos Materiais, Valor Total dos Equipamentos, Valor Total das Obras de Arte, Valor Total das Instalações, Valor Total das Demais Obras, Valor Total das Honorárias, Valor Total das Taxas e Custos, Valor Total das Despesas Administrativas, Valor Total das Despesas Financeiras, Valor Total das Despesas de Capital, Valor Total das Despesas de Operação, Valor Total das Despesas de Manutenção, Valor Total das Despesas de Recuperação, Valor Total das Despesas de Demolição, Valor Total das Despesas de Transporte, Valor Total das Despesas de Armazenagem, Valor Total das Despesas de Seguro, Valor Total das Despesas de Licitação, Valor Total das Despesas de Impostos, Valor Total das Despesas de Taxas e Custos, Valor Total das Despesas de Outros Encargos.

RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS CONCRETO. RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS PARA O USO DE MATERIAIS. RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS PARA O USO DE EQUIPAMENTOS.

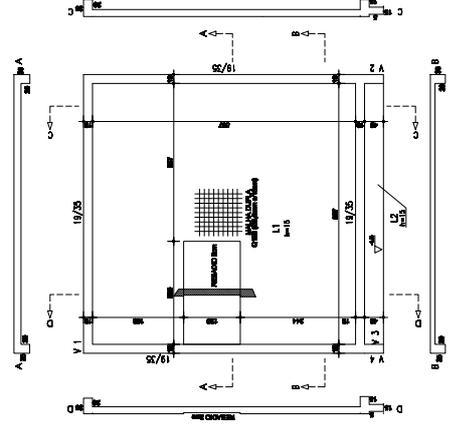
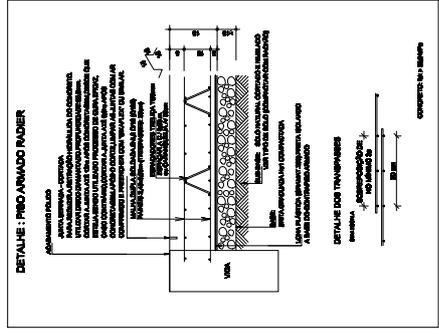
Form with fields: PROJETO ESTRUTURAL, Fkx 25,0 MPa, Classe de Aderência Adesional, Adesão Mínima <math>\geq E <math>+ 1,5, Concreto com Controle de Qualidade Resposta, UNI - RESOLUÇÃO TÉCNICA, PATENTE DE USO, INSCRIÇÃO Nº 190.124, PROJETO: ...



Configuração das VIGAS DO RADIER Escala 1:50

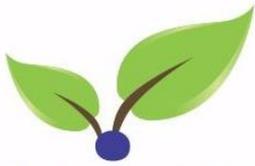


Configuração da FORMA DO RADIER Escala 1:50





Planejar



Meio Ambiente e Mineração

MEIO FÍSICO E BIÓTICO

- Parcelamento de solo -

EMPREENDEDOR:

Município de Cruzeiro do Sul
CNPJ: 87.297.990/0001-50
Endereço: rua São Gabriel, n° 72
Bairro Centro
Cruzeiro do Sul - RS

RESPONSÁVEIS TÉCNICAS:

Camila Wilgen
Bióloga – CRBio 095247/03-D
Lucilene Mallmann
Geóloga - CREA RS 128.076-D
ARTs Vinculadas: 2024/10078 e 13323687
Rua Pernambuco, n° 190
Bairro São Cristóvão
Lajeado - RS
Fone: (51)98125.7871 – (51)3714.5875

Cruzeiro do Sul/RS, Agosto de 2024.



ÍNDICE:

1. INTRODUÇÃO:	3
2. GEOLOGIA:	5
2.1. Caracterização Geológica Regional:	5
2.2. Caracterização Geológica Local:	6
3. GEOMORFOLOGIA:	7
3.1. Caracterização Geomorfológica Regional:	7
3.2. Caracterização Geomorfológica Local:	8
4. PEDOLOGIA:	11
4.1. Caracterização Pedológica Regional:	11
4.2. Caracterização Pedológica Local:	12
5. HIDROLOGIA:	16
5.1. Caracterização Hidrológica Regional:	16
5.2. Caracterização Hidrológica Local:	17
5.3. Fluxo Preferencial das Águas Superficiais:	17
6. HIDROGEOLOGIA:	19
6.1. Caracterização Hidrogeológica Regional:	19
6.1. Caracterização Hidrogeológica Local:	20
7. GEOTECNIA:	21
8. ENSAIO DE PERMEABILIDADE:	22
9. VENTOS:	25
10. DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS NO MEIO FÍSICO E MEIO SOCIOECONÔMICO DECORRENTES DAS DIFERENTES FASES DO PROJETO:	27
10.1. Erosão:	27
10.2. Alteração do Perfil Topográfico:	27
10.3. Tráfego de Veículos:	27
10.4. Formação de Rejeitos:	27
10.5. Instabilidade dos Taludes:	27
10.6. Emissão de gases, particulados e ruídos:	27
10.7. Impactos culturais, paisagísticos e outros:	28
11. IMPLANTAÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS E/OU COMPENSATÓRIAS:	29
11.1. Medidas de controle da erosão:	29
11.2. Medidas de mitigação dos impactos ambientais gerados:	29
11.3. Plano de Monitoramento ambiental contemplando:	29
11.3.1. Sistema de controle de poeira nos distintos pontos da área:	29
11.3.2. Identificação dos níveis de ruído e enquadramento de acordo com a legislação vigente:	29
11.4. Descrição detalhada de todos os poluentes gerados pelo empreendimento:	29
11.4.1. Controle do tráfego de veículos e máquinas pesadas:	29
11.4.2. Redistribuição do Solo Fértil:	30
11.4.3. Alteração do Perfil Topográfico/Estabilidade dos Taludes:	30
11.4.4. Contaminação de solo e subsolo por alguma falha de equipamento:	30
11.4.5. Placa de Identificação:	30
12. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES:	31
13. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:	32



1. INTRODUÇÃO:

O presente laudo visa compor a documentação para licenciamento ambiental da atividade de parcelamento de solo de uma área de 38.644,14 m², de propriedade do município de Cruzeiro do Sul, localizada na rua Frederico Germano Haenssger, s/n, bairro São Gabriel, município de Cruzeiro do Sul/RS (Figura 01).

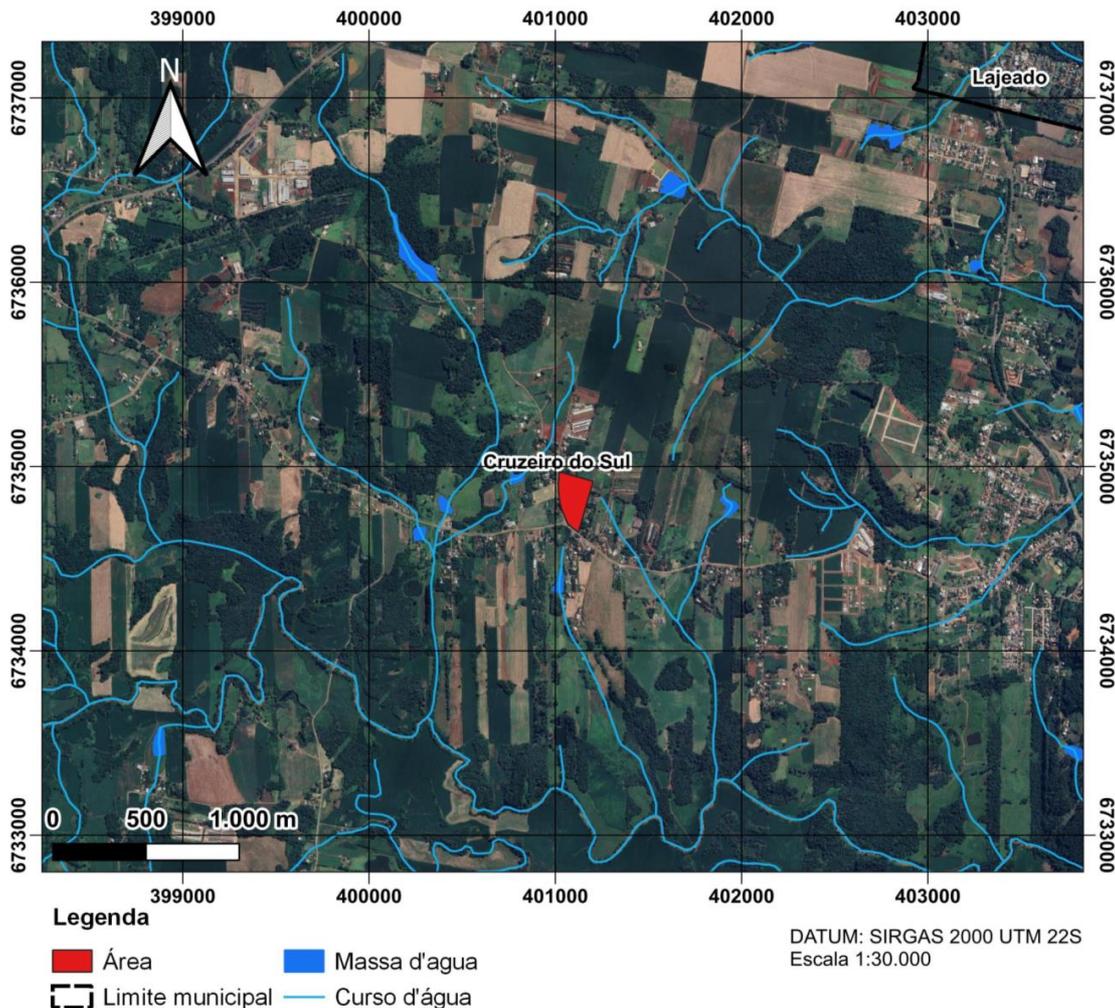


Figura 01: Localização da área de estudo.
FONTE: Google Earth em Agosto/2024.

As atividades de campo foram desenvolvidas no dia 13 de Agosto de 2024, época em que o clima encontrava-se seco com baixas temperaturas, onde foi feito um reconhecimento geral da área do empreendimento, com aberturas de trincheiras com retro-escavadeira permitindo assim conhecer as litologias e demais informações.

Rua Pernambuco, nº 190, bairro São Cristóvão – Lajeado – CEP: 95.913-212
(51)3714-5875 – (51)98125-7871 - lucilenemallmann@hotmail.com



Os dados a seguir pretendem contextualizar a área em termos de geologia, geomorfologia, pedologia, hidrologia e hidrogeologia e apresentar as informações locais, específicas da área. Estes dados servem de base para um parecer técnico quanto à utilização da área para a atividade proposta.

A Figura 02 ilustra a situação da área e seu entorno.

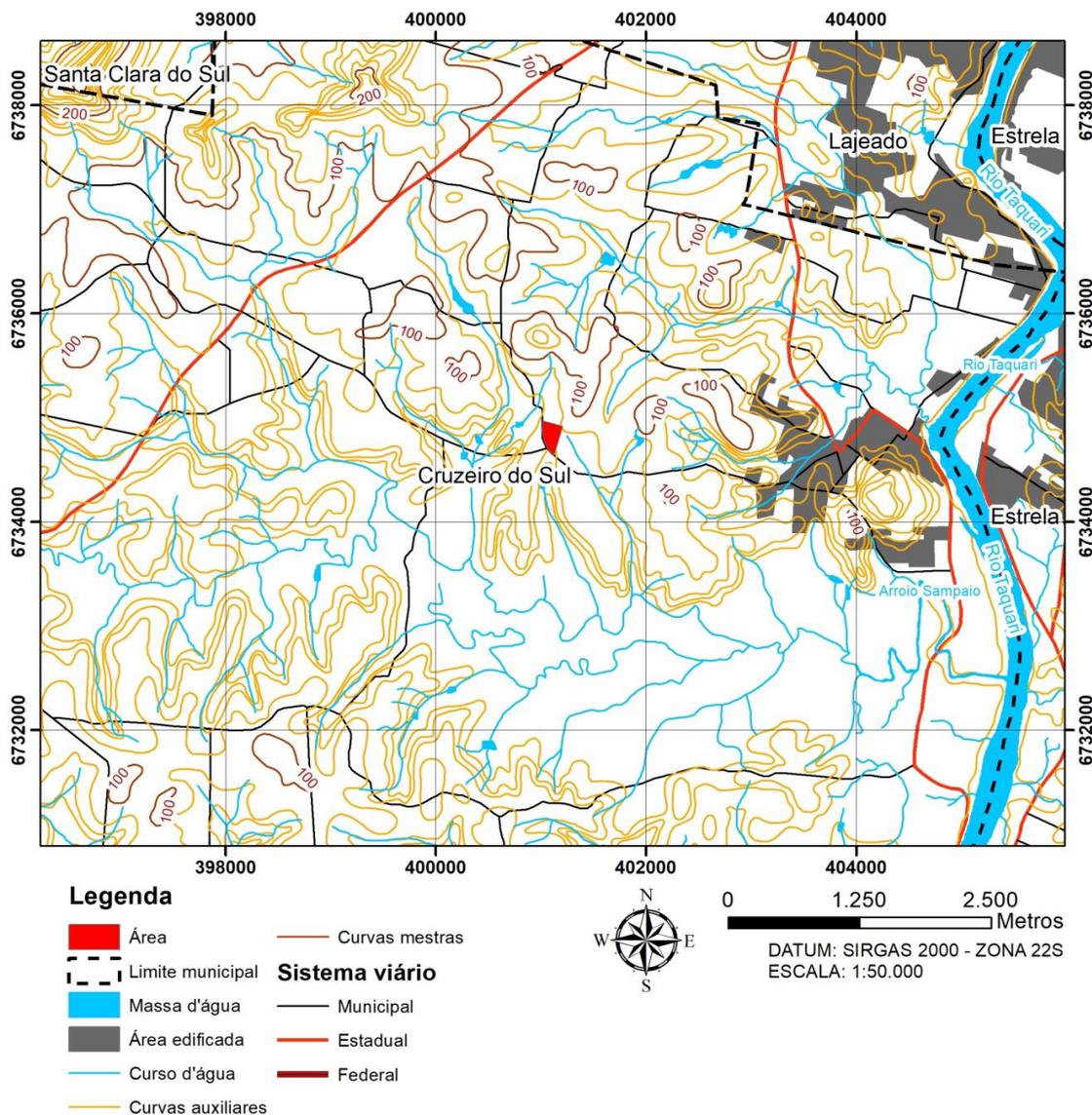


Figura 02: Mapa de situação da área estudada.



2. GEOLOGIA:

2.1. Caracterização Geológica Regional:

A região do município de Cruzeiro do Sul (Figura 03) apresenta excelentes exposições da Formação Serra Geral, do Cretáceo Inferior da Bacia do Paraná representadas pelos derrames basálticos (Fácies Gramado) e onde se intercalam arenitos intertrápicos Botucatu na base e litarenitos e sedimentos vulcanogênicos da porção mediana ao topo da sequência (CPRM, 2008).

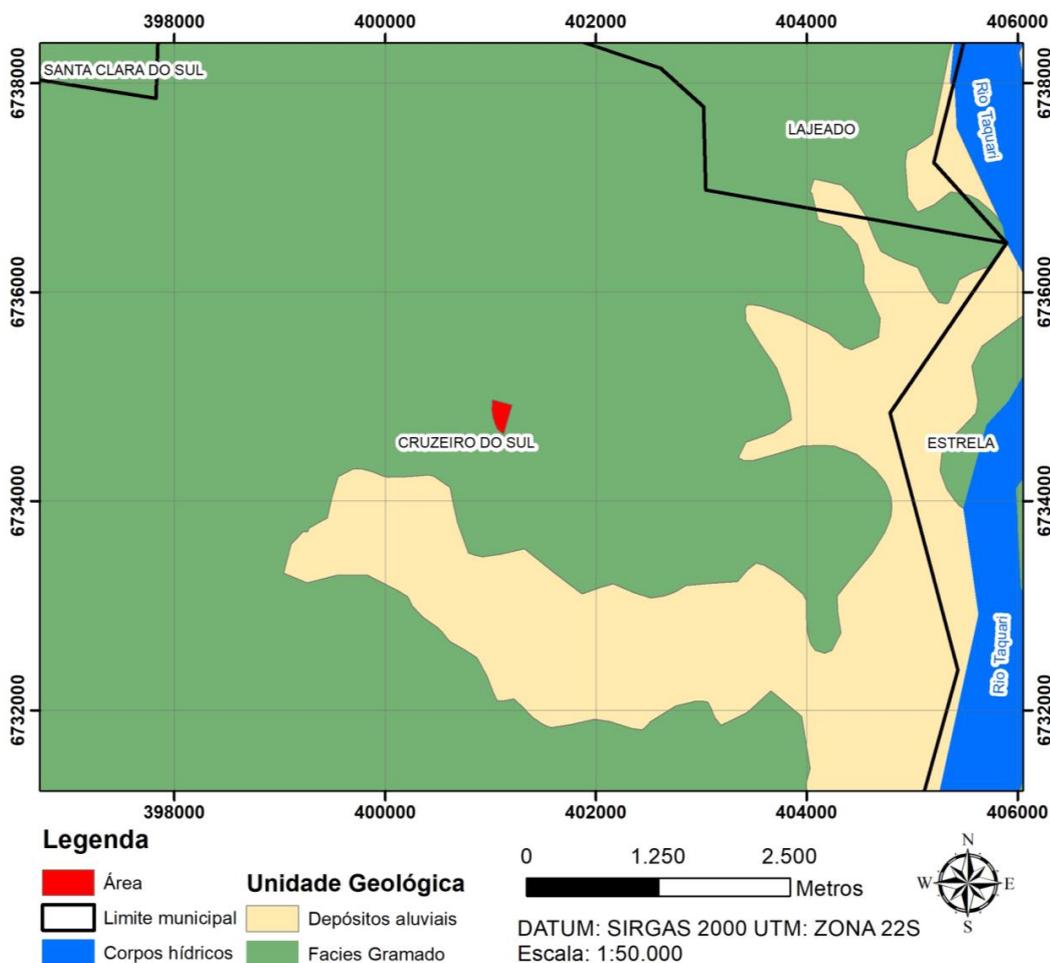


Figura 03: Contexto geológico regional.

Fonte: CPRM, 2008.

A Formação Serra Geral é constituída por uma série de derrames de lavas básicas toleíticas, intercaladas com alguns derrames andesíticos e riodacíticos, especialmente em direção ao topo da sequência. Existem registros de magmatismo subordinado de afinidade picrítica e de afinidade alcalina (Roisenberg & Viero 2000). Diques e corpos concordantes de diabásio, encaixados em



unidades rochosas mais antigas e relacionadas às efusivas, têm ocorrência generalizada na área de estudo.

De maneira geral, as rochas vulcânicas da Formação Serra Geral recobrem os arenitos eólicos da Formação Botucatu, mas podem ser também encontrados em contato direto com rochas permo-triássicas da Bacia do Paraná e até mesmo com o embasamento cristalino, nas bordas da bacia (Roisenberg & Viero 2000).

Os métodos radiométricos empregados na datação das rochas vulcânicas da Formação Serra Geral vêm evoluindo com o tempo. Isto ocasiona o estabelecimento de idades cada vez mais precisas, bem como a definição mais correta do intervalo de tempo e taxas de efusão das lavas. Mantovani *et al.* (1985) propuseram uma idade Rb-Sr de $135 \pm 3,5$ Ma, a partir de amostras de riolito. Desde então, as datações pelo método ^{39}Ar - ^{40}Ar vêm confirmando um intervalo que vai de 135 Ma até 128 Ma, com um pico de atividades em cerca de 132 Ma (Turner *et al.* 1994). Stewart *et al.* (1996) estabelecem um intervalo temporal de 10 a 12 milhões de anos para Formação Serra Geral, indo de 138 Ma até 127 Ma, estando, portanto, temporalmente localizada dentro do Cretáceo Inferior.

De modo geral, o vulcanismo básico e intermediário da Formação Serra Geral no Rio Grande do Sul é constituído por basaltos e andesibasaltos de textura afírica a subafírica, compostos por menos de 5% de fenocristais de plagioclásio (An_{86-40}), augita (Wo_{12-6}), titanomagnetita e ilmenita, com raras ocorrências de olivina em matriz de mesma constituição, mas sem olivina (Roisenberg & Viero 2000).

2.2. Caracterização Geológica Local:

Do ponto de vista geológico, não houve identificação do embasamento rochoso no fundo das sondagens e nem de afloramento rochoso.



3. GEOMORFOLOGIA:

3.1. Caracterização Geomorfológica Regional:

De acordo com IBGE (1986), o município de Cruzeiro do Sul está inserido na Unidade Geomorfológica Patamares da Serra Geral (Figura 04).

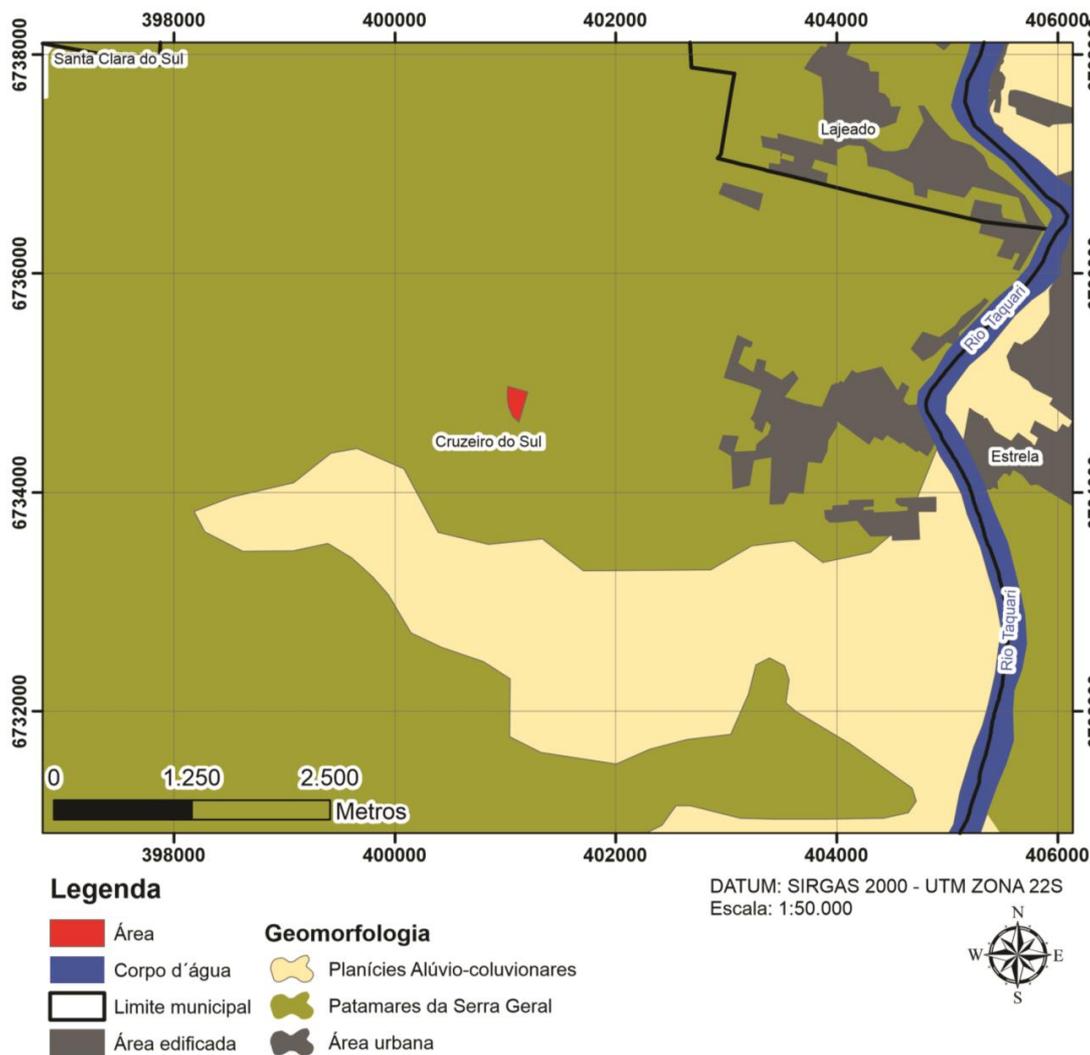


Figura 04: Local do empreendimento no contexto geomorfológico regional.

A Unidade Geomorfológica Patamares da Serra Geral representam testemunhos do recuo da linha de escarpa da Serra Geral, a qual se desenvolveu sobre rochas vulcânicas da Bacia do Paraná. Em regiões de dissecação mais profunda ou próximo aos limites da unidade é possível a ocorrência

Rua Pernambuco, nº 190, bairro São Cristóvão – Lajeado – CEP: 95.913-212
(51)3714-5875 – (51)98125-7871 - lucilenemallmann@hotmail.com



das rochas sedimentares subjacentes (Formação Botucatu) tanto em subsuperfície quanto em afloramentos (IBGE, 1986).

3.2. Caracterização Geomorfológica Local:

A área objeto deste licenciamento apresenta uma amplitude de elevação de 12,00 metros (Figura 05), com cotas altimétricas variando entre 72,00 metros e 60,00 metros. As cotas altimétricas mais baixas localizam-se junto a porção Sudoeste da área (Fotos 01 e 02) e as maiores altimetrias encontram-se na porção Nordeste da gleba (Fotos 03 e 04).

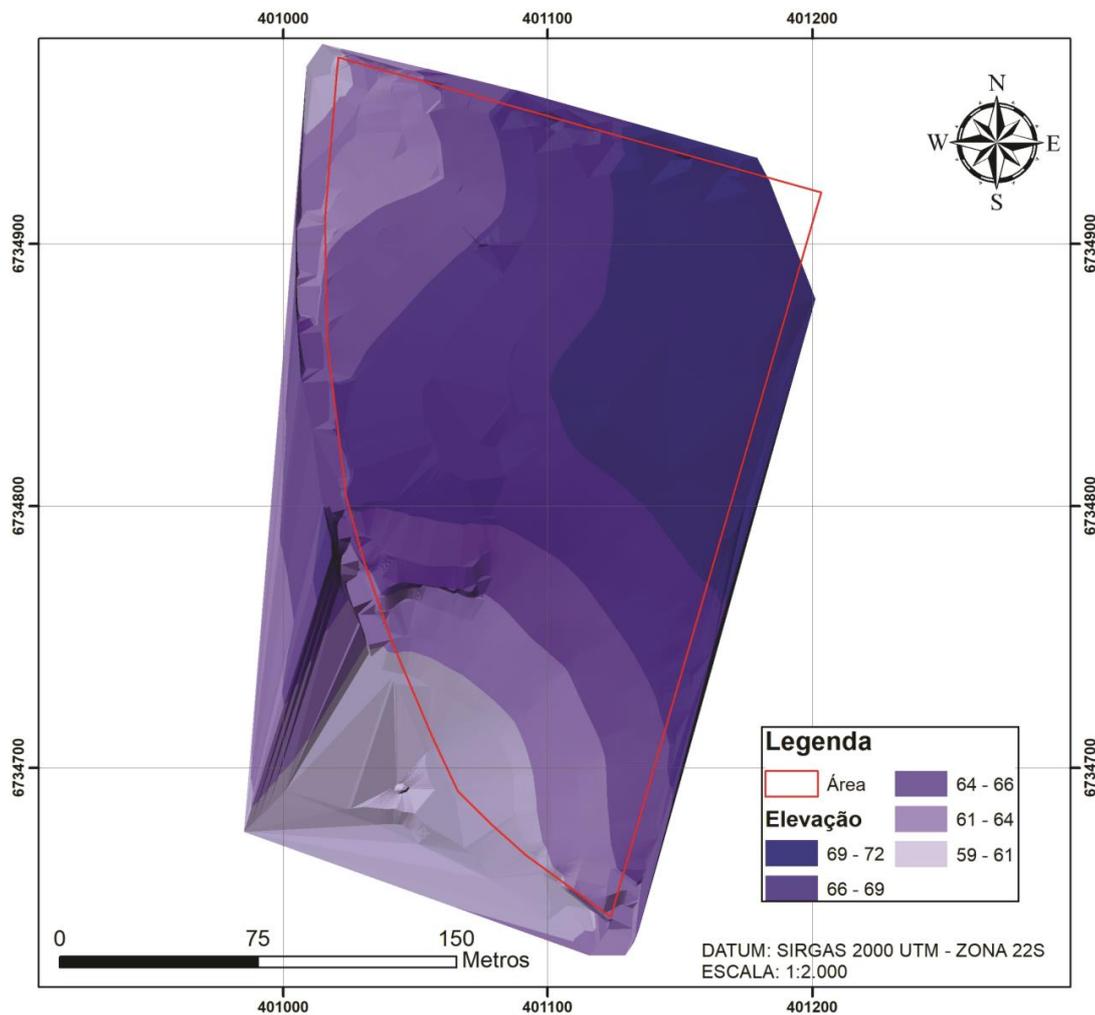


Figura 05: Modelamento da gleba em metros.



Fotos 01 e 02: Menores altimetrias da área.



Fotos 03 e 04: Vista geral das maiores altimetrias da gleba estudada.

A área possui declividades levemente suaves a levemente ondulados em toda a área, onde não ultrapassam os 15° (Figura 06), exceto em pontos isolados (porção Sudoeste), próximo ao limite da gleba que alcança os 30°.

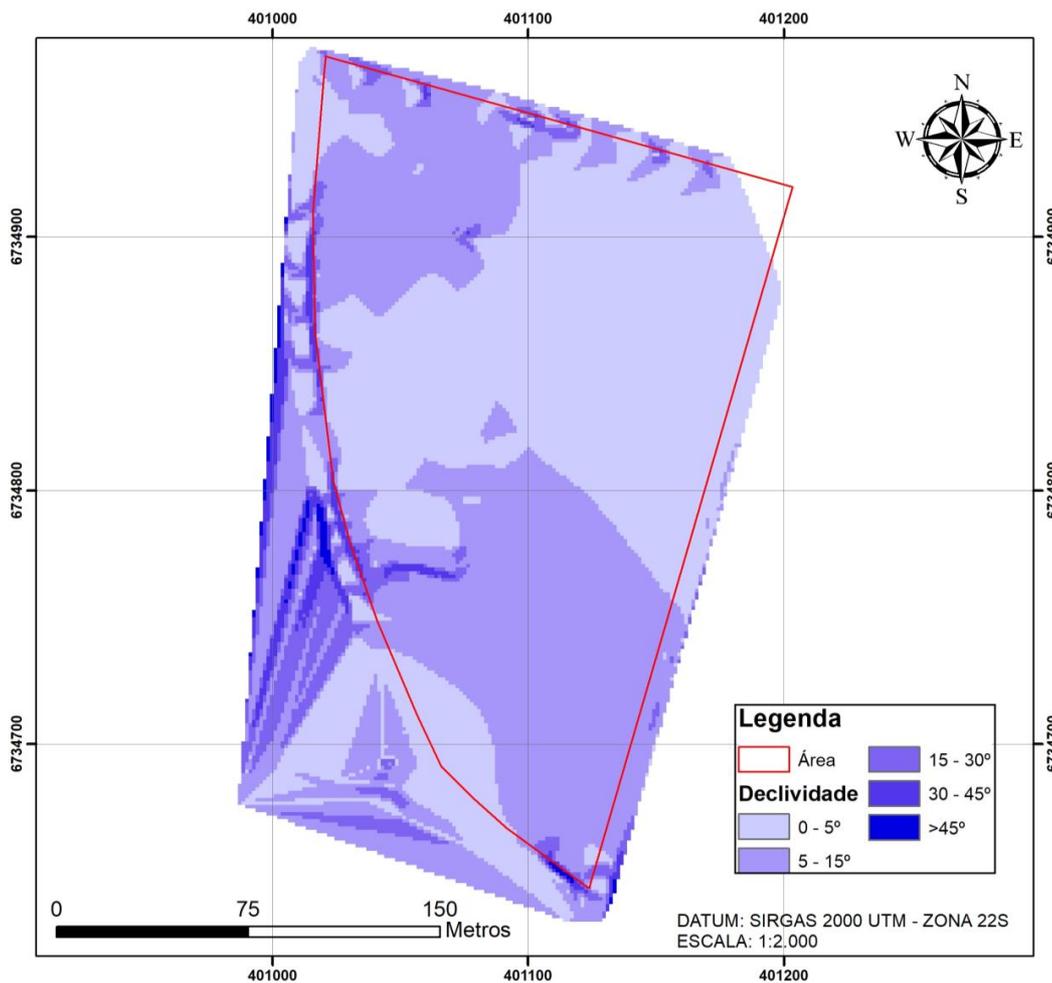


Figura 06: Modelamento do terreno em graus.



4. PEDOLOGIA:

4.1. Caracterização Pedológica Regional:

Conforme o Mapa de Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Estado do Rio Grande do Sul de escala 1:750.000, a região de Cruzeiro do Sul apresenta-se classificadas por Streck *et al.* (2002) como Nitossolo Vermelho Eutroférico (Figura 07).

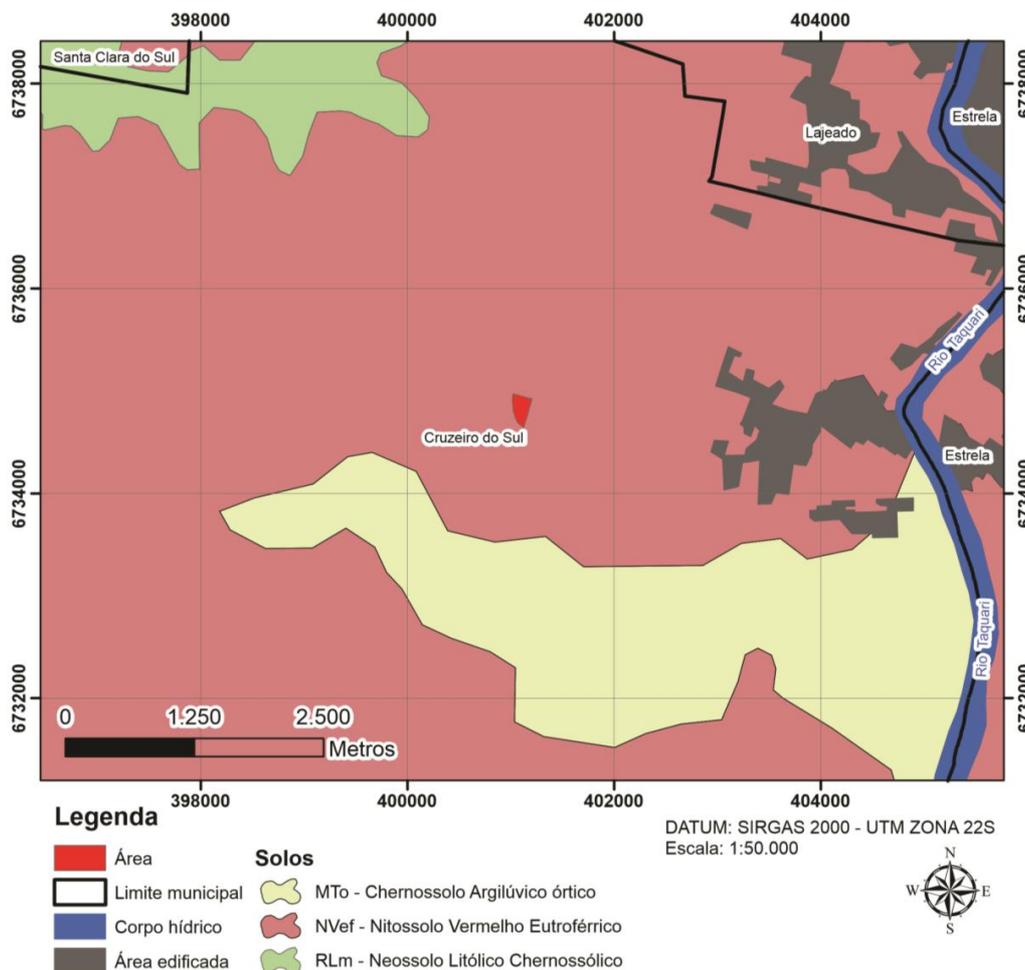


Figura 07: Contexto pedológico da área estudada.
Fonte: Adaptado a partir de Streck *et al.* 2002.

O termo *Nitossolo* significa agregados nítidos e brilhantes no horizonte B. Consistem de solos profundos, apresentando no perfil uma sequência de horizontes A-B-C, onde o horizonte B é do tipo B nítico. Esses solos têm uma aparência muito similar aos Latossolos, uma vez que possuem pouco incremento de argila com a profundidade e transição difusa ou gradual entre os horizontes. Em virtude dessas características o perfil é muito homogêneo, e há dificuldade de distinguir os



horizontes. O que distingue os Nitossolos é o horizonte B com uma estrutura mais desenvolvida (na forma de blocos angulares e/ou subangulares) com revestimento brilhante (cerosidade), que é característico do horizonte B nítico. Esses solos, geralmente são ácidos com CTC baixa (argila de atividade baixa), pelo fato de apresentarem predomínio de caulinita e óxidos de ferro na sua constituição (Streck *et al*, 2002).

4.2. Caracterização Pedológica Local:

No local do empreendimento foram abertas 8 (oito) trincheiras com retroescavadeira (Figura 08), com profundidades que alcançam 3,00 metros (Figura 09) a fim de compreender o comportamento subsuperficial de solo para posteriormente executar os ensaios de permeabilidade, considerando a NBR 7229.

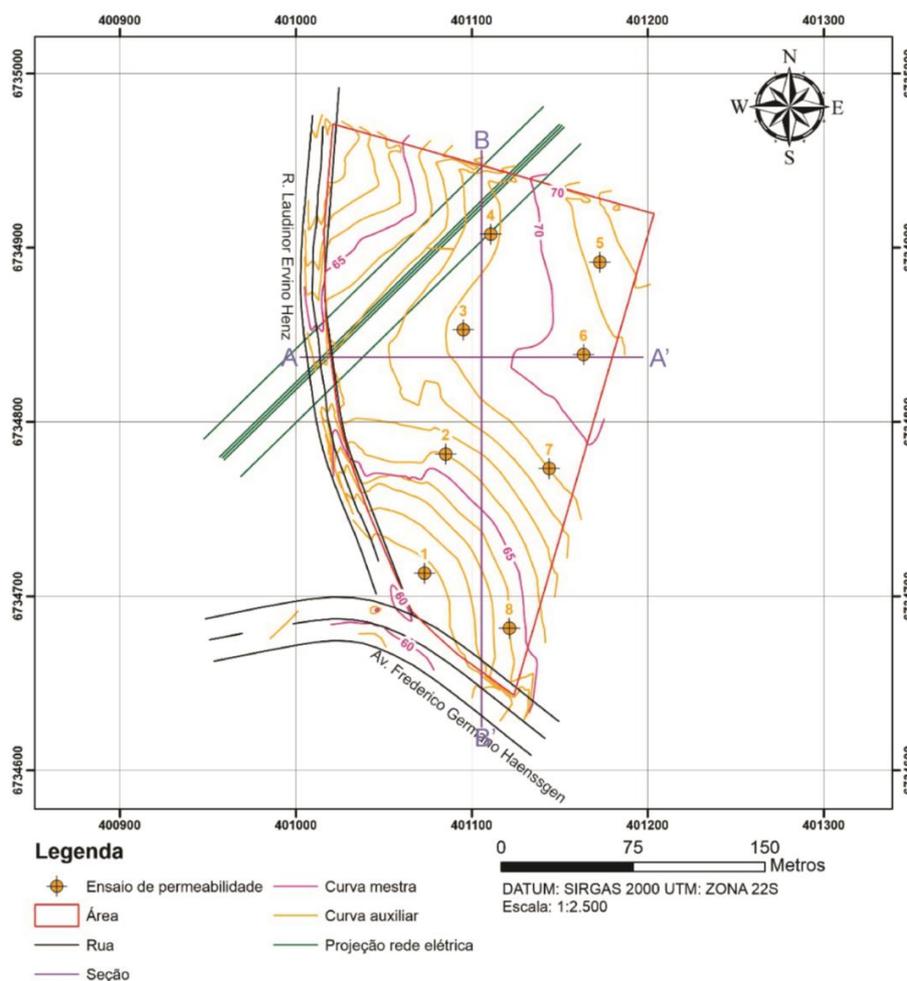
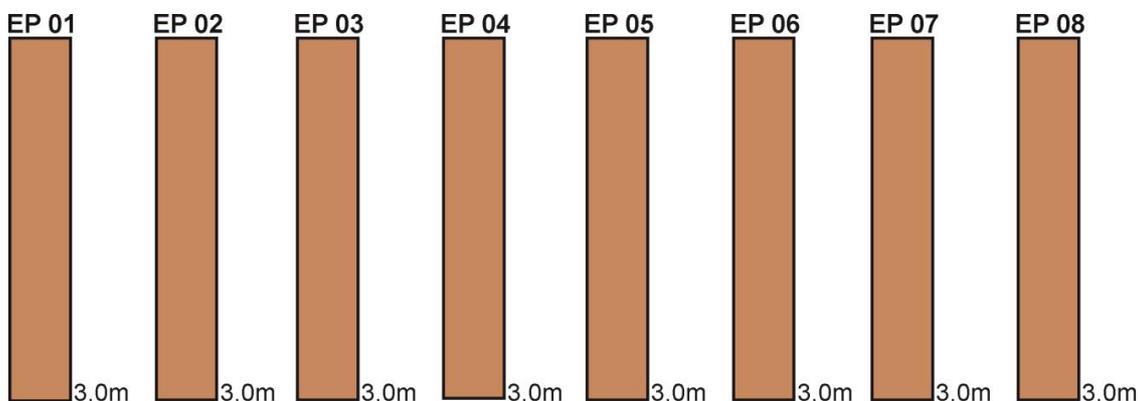


Figura 08: Planialtimetria da área com a localização dos Ensaios de Permeabilidade (EPs) e seções perpendiculares.

Rua Pernambuco, nº 190, bairro São Cristóvão – Lajeado – CEP: 95.913-212
(51)3714-5875 – (51)98125-7871 - lucilenemallmann@hotmail.com



LEGENDA:

Solo areno argiloso. Cor marrom avermelhado

Figura 09 Descrição dos perfis de solo dos pontos EP 01 à EP 08.

Os solos apresentam-se com profundidades máximas de 3,00 metros, onde caracterizam-se, de forma geral como areno argilosos, em tons de marrom à marrom avermelhado com pouco incremento de argila e boa coesão (Fotos 05 a 12).



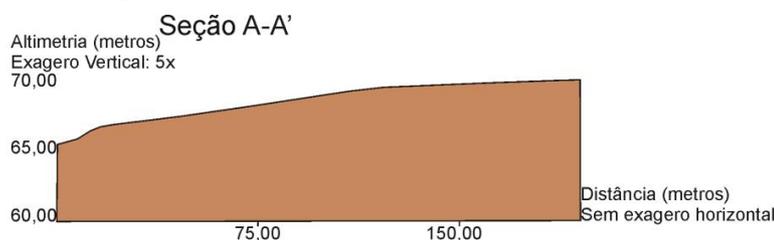
Rua Pernambuco, nº 190, bairro São Cristóvão – Lajeado – CEP: 95.913-212
(51)3714-5875 – (51)98125-7871 - lucilenemallmann@hotmail.com



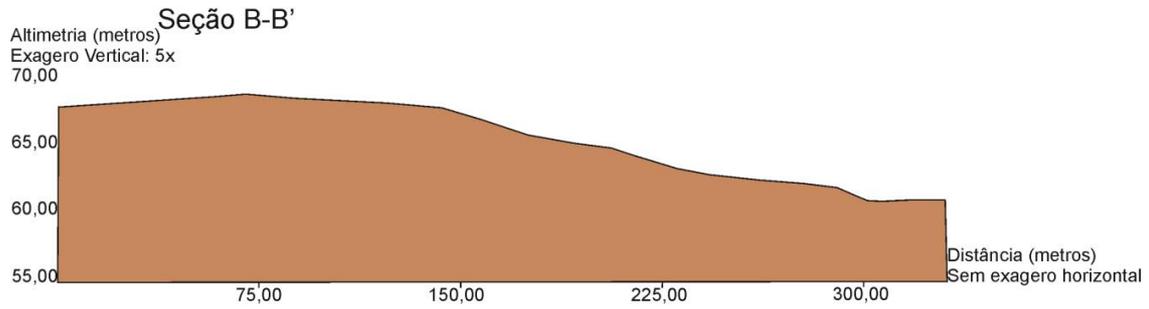
Fotos 05 a 12: Solos presentes nas trincheiras abertas com retroescavadeira.

De forma geral, as cores observadas em campo indicam que são do manto de intemperismo, formado por processo eluvial. Sua coloração é proveniente da dissolução do ferro entre os argilo minerais. Considerando a pedologia associada à geologia da área, é possível afirmar que a formação do solo é decorrente da transformação dos derrames basálticos.

A fim de ilustrar, de forma geral a pedologia da área, foram confeccionadas 2 (duas) seções perpendiculares entre si (Figura 10).



Rua Pernambuco, nº 190, bairro São Cristóvão – Lajeado – CEP: 95.913-212
(51)3714-5875 – (51)98125-7871 - lucilenemallmann@hotmail.com



Legenda

■ Solo areno argiloso. Cor marrom avermelhado

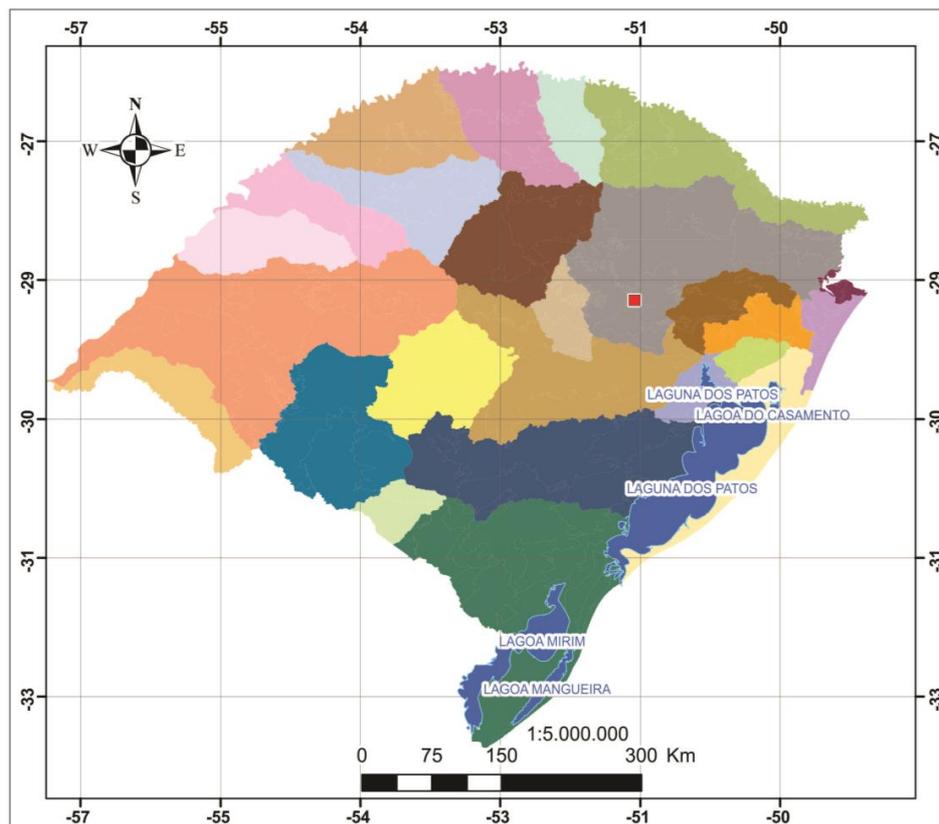
Figura 10: Seções perpendiculares da área estudada.



5. HIDROLOGIA:

5.1. Caracterização Hidrológica Regional:

A área objeto deste estudo localiza-se dentro do contexto da Bacia Hidrográfica do Rio Taquari (Figura 11).



Base cartográfica: FEPAM, 2005. Escala: 1:250.000. DATUM: SIRGAS 2000.



Figura 11: Localização da área de estudo no contexto hidrológico estadual.

Rua Pernambuco, nº 190, bairro São Cristóvão – Lajeado – CEP: 95.913-212
(51)3714-5875 – (51)98125-7871 - lucilenemallmann@hotmail.com



A Bacia do Rio Taquari-Antas, com uma área superficial de aproximadamente 26.277 km² (cerca de 37% do total da Região Hidrográfica do Guaíba) localiza-se em partes das regiões do Planalto Médio, Campos de Cima da Serra, Encosta Superior do nordeste e Encosta Inferior do Nordeste. Limita-se ao norte com a bacia do Apuae-Inhandaua; ao sul com as bacias do Caí e Baixo Jacuí; a oeste com a bacia do Alto Jacuí e Pardo; e a leste com o Estado de Santa Catarina. Seu rio principal, o Taquari, possui 140 km de extensão que somados aos 390 km de extensão do Rio das Antas, faz com que o canal principal desta bacia tenha uma extensão total de cerca de 530 km.

A configuração do Rio Taquari-Antas mostra-se praticamente unilateral. Os principais afluentes deságuam em sua margem direita e são originados das abruptas escarpas da Serra Geral. Esses afluentes advêm de regiões do estado com precipitações superiores a 2.000 mm mensais e, por isso, exercem uma importante influência na vazão do Rio Taquari-Antas. O Rio das Antas tem seu leito escavado em vales profundos nas regiões mais elevadas do Estado, situação semelhante a do Taquari em sua porção inicial. Porém, nas proximidades de Cruzeiro do Sul e Lajeado, o Rio Taquari já assenta-se em terrenos mais planos, com declividades e energia mais baixas.

5.2. Caracterização Hidrológica Local:

Não houve identificação de nenhum curso hídrico que caracterize Área de Preservação Permanente – APP, considerando a atual legislação ambiental vigente.

5.3. Fluxo Preferencial das Águas Superficiais:

As águas superficiais, em sua maioria, são conduzidas para as menores altimetrias, seguindo a direção Oeste/Sudoeste (Figura 12).

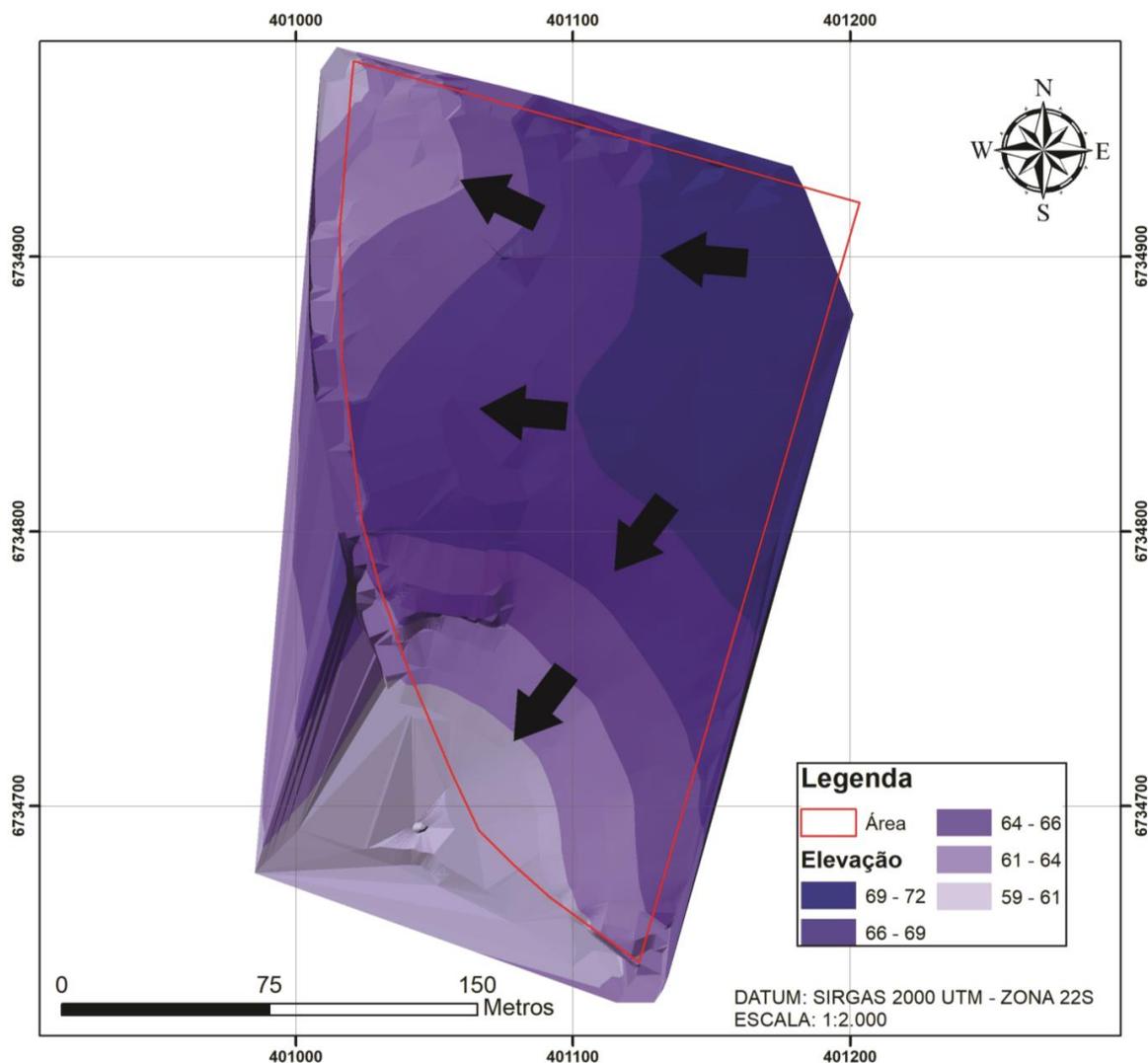


Figura 12: Mapa de isodeclividades em metros com a identificação do fluxo preferencial das águas superficiais.



6. HIDROGEOLOGIA:

6.1. Caracterização Hidrogeológica Regional:

De acordo com o mapeamento hidrogeológico do Estado do Rio Grande do Sul elaborado pela CPRM (2005), a área do empreendimento encontra-se dentro do contexto do Sistema Aquífero Serra Geral II (Figura 13), considerado um aquífero com média a baixa possibilidade para águas subterrâneas em rochas com porosidade por fraturas.



Figura 13: Contexto hidrogeológico regional da área estudada.

Fonte: Adaptado a partir de CPRM, 2005.

Este sistema está intimamente relacionado às rochas efusivas da Formação Serra Geral, especialmente os riolitos e riocacitos. A capacidade específica é inferior a 0,5 m³/h/m, entretanto, excepcionalmente em áreas mais fraturadas ou com arenitos na base do sistema, podem ser encontrados valores superiores a 2 m³/h/m.



As salinidades apresentam valores baixos, geralmente inferiores a 250 mg/l. Valores maiores de pH, salinidade e teores de sódio podem ser encontrados nas áreas influenciadas por descargas ascendentes do Sistema Aquífero Guarani (CPRM, 2005).

6.1. Caracterização Hidrogeológica Local

Foram identificados 10 (dez) poços tubulares profundos dentro do raio de 1000 metros do empreendimento (Figura 13), considerando as informações constantes dos sistemas SIOUT e CPRM/Siagas em 19/08/2024, onde o nível estático varia de 3,3 metros a 9,1 metros, com vazão de estabilização de 5,00 m³/h a 8,00 m³/h e as vazões médias e máximas apresentam-se entre 0,35 m³/h à 10,00 m³/h (Figura 14).

Poço SIAGAS (19/08/2024)								
ID	Nº Ponto SIAGAS	Localização	Distância da área (m)	Coordenadas - Graus decimais	Natureza	Nível estático (m)	Nível dinâmico (m)	Vazão estabilização (m ³ /h)
1	4300008413	São Gabriel	419	Lat - 29.507222º Long - 51.021666º	Poço tubular	3.3	-	7.2
2	4300008411	Picada São Gabriel	511	Lat - 29.513055º Long - 51.014444º	Poço tubular	7.9	-	8
3	4300008412	Picada São Gabriel	432	Lat - 29.507222º Long - 51.020000º	Poço tubular	5.8	-	7
4	4300008399	Picada São Gabriel	130	Lat - 29.511666º Long - 51.018055º	Poço tubular	9.1	-	5

Poço SIOUT (19/08/2024)							
ID	Nº Ponto SIOUT	Distância da área (m)	Coordenadas - Graus decimais	Natureza	Vazão média (m ³ /h)	Vazão máxima (m ³ /h)	Volume normal armazenado
5	2019/002.608	395	Lat - 29.507500º Long - 51.022100º	Poço tubular	5.8	5.8	-
6	2019/020.518	378	Lat - 29.507600º Long - 51.020400º	Poço tubular	7	7	-
7	2017/041.029	148	Lat - 29.513700º Long - 51.018700º	Poço tubular	1	1	-
8	2019/005.526	418	Lat - 29.514100º Long - 51.016000º	Poço tubular	0.35	0.48	-
9	2022/007.220	409	Lat - 29.513900º Long - 51.015900º	Poço tubular	10	10	-
10	2021/006.644	969	Lat - 29.516100º Long - 51.029900º	Poço tubular	-	-	-

Figura 14: Informações técnicas referentes aos poços tubulares profundos existentes num raio de 1000 metros, conforme SIOUT e CPRM-Siagas em Agosto de 2024.



7. GEOTECNIA:

Para a análise dos impactos na paisagem é comum o emprego de técnicas de avaliação da qualidade cênica e de técnicas de simulação visual (modelamento tridimensional do terreno). As primeiras se dividem em: técnicas intuitivas que qualificam as unidades paisagísticas (áreas de características cênicas uniformes, unidades visuais definidas pelo relevo, a vegetação e o tipo de atividade humana) por meio de trabalhos de campo; técnicas de classificação da paisagem segundo parâmetros visuais de qualidade (unidades fisiográficas, cobertura vegetal, textura, interferência humana, presença de elementos únicos, visibilidade), por meio de análise estatística e cálculos de ponderação, na tentativa de reduzir a subjetividade das avaliações intuitivas (levantamento planialtimétrico e análise dos dados).

A área não apresenta riscos quanto às condições de estabilidade do terreno, uma vez que a área não possui feições morfológicas com gradientes abruptos, laminações verticais e/ou paralelas.

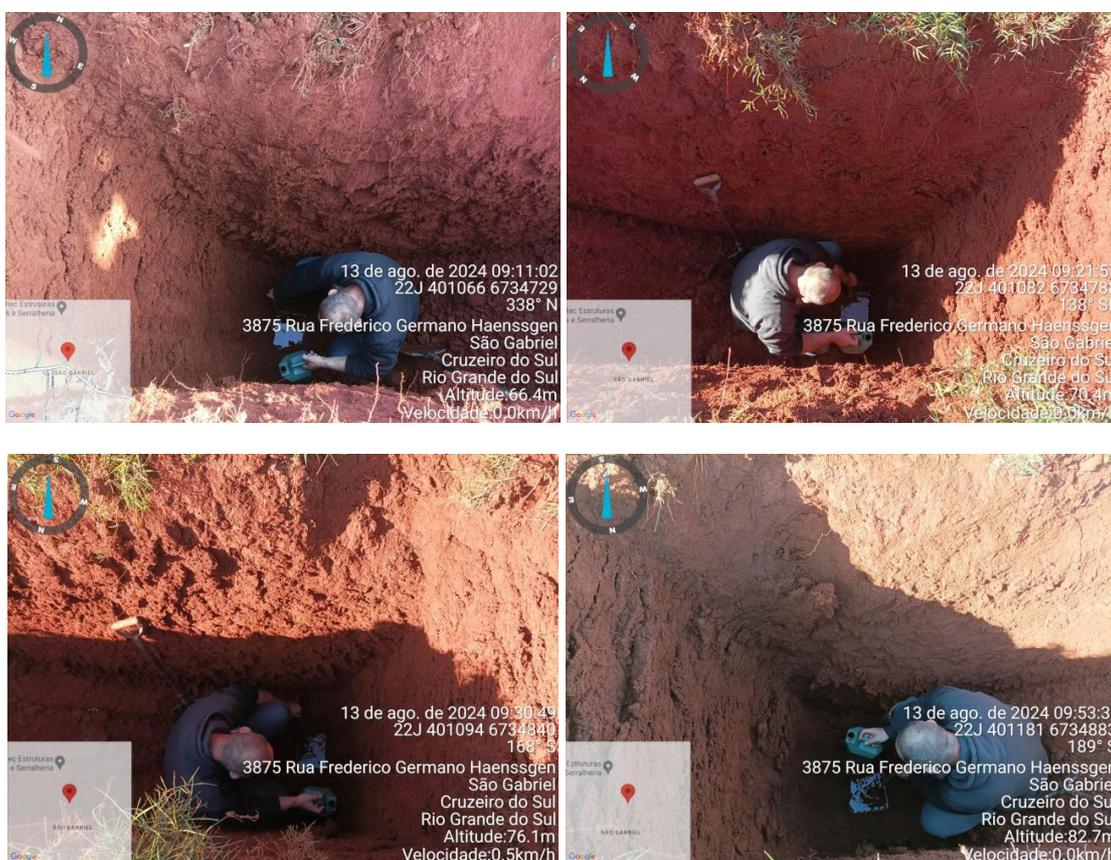


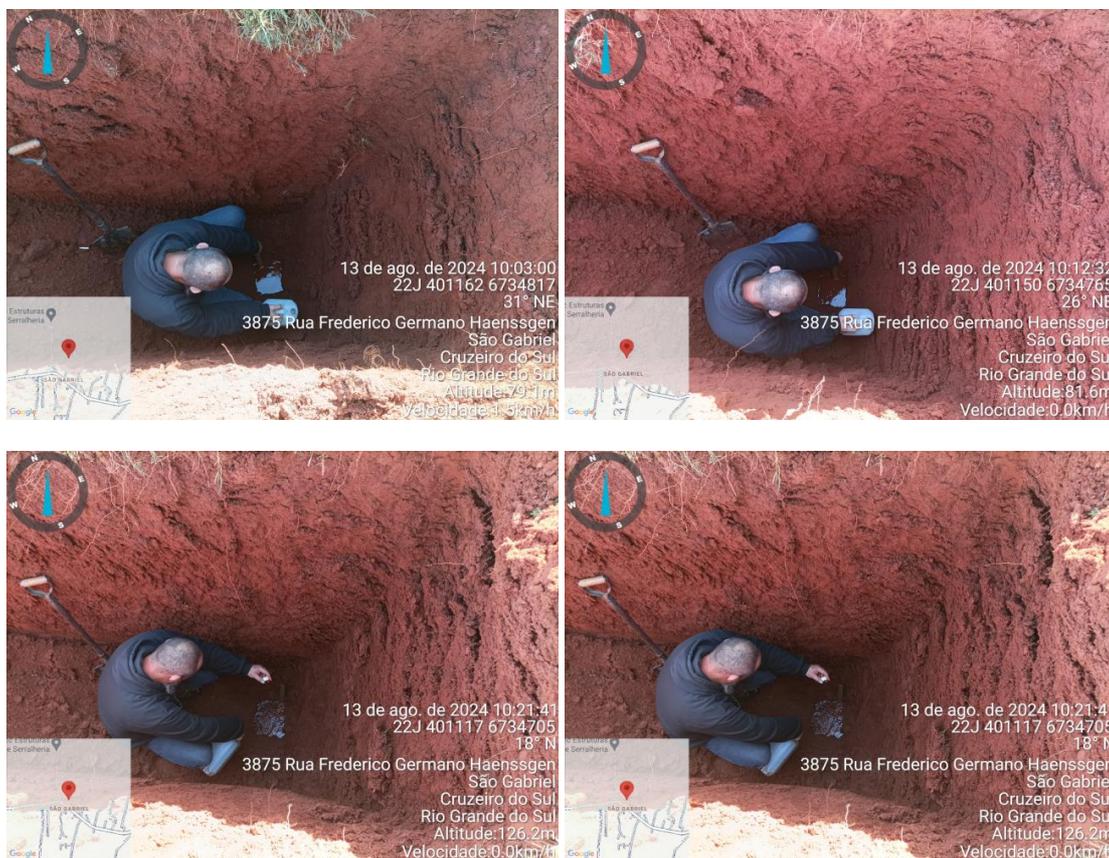
8. ENSAIO DE PERMEABILIDADE:

Foram realizados na área do empreendimento 8 (oito) ensaios de permeabilidade de acordo com NBR 7.229 em 13 de agosto de 2024, período estável e baixas temperaturas.

No fundo de cada trincheira, foi aberta uma cava de 0,30 x 0,30 x 0,30 metros (Fotos 13 a 20). Para a determinação da permeabilidade do solo, em cada cava foi colocada uma lâmina d'água de 0,15 metros.

O cálculo foi feito a partir do intervalo de tempo necessário para o rebaixamento de um centímetro em cada cava. Os resultados obtidos em cada ensaio são apresentados na Tabela 01.





Fotos 13 a 20: Execução dos ensaios de permeabilidade realizados na gleba estudada.

Tabela 01: Resultados a partir dos ensaios de permeabilidade de acordo com a NBR 7229.

Identificação Ponto	Latitude	Longitude	Permeabilidade (m ³ /m ² .dia)	Permeabilidade (l/m ² .dia)	Lençol Freático (m)
EP 01	29°30'47.74"	52° 1'14.64"	0,060	60	Seco
EP 02	29°30'45.52"	52° 1'14.17"	0,055	55	Seco
EP 03	29°30'43.21"	52° 1'13.78"	0,060	60	Seco
EP 04	29°30'41.43"	52° 1'13.18"	0,060	60	Seco
EP 05	29°30'41.97"	52° 1'10.88"	0,065	65	Seco
EP 06	29°30'43.69"	52° 1'11.24"	0,065	65	Seco
EP 07	29°30'45.81"	52° 1'11.99"	0,065	65	Seco
EP 08	29°30'48.78"	52° 1'12.86"	0,065	65	Seco

Conforme apresentado, os resultados referentes aos ensaios de permeabilidade foram bastante homogêneos, com pouca variação de 55 a 65 l/m².dia, indicando que a permeabilidade destes solos apresenta-se variando entre vagarosa e média (Tabela 02).



Tabela 02: Possíveis faixas de variação de coeficiente de infiltração.

Faixa	Constituição aprovável do solo	Coeficiente de Infiltração (l/m².dia)	Absorção relativa
1	Rochas, argilas compactas de cor branca, cinza ou preta, variando a rochas alteradas e argilas medianamente compactas de cor vermelha.	Menor que 20	Impermeável
2	Argilas de cor amarela, vermelha ou marrom medianamente compactas, variando a argilas pouco siltosas e/ou arenosas.	20 - 40	Semi-impermeável
3	Argilas arenosas e/ou siltosas, variando a areias argilosas ou siltes argilosos de cor amarela, vermelha ou marrom.	40 - 60	Vagarosa
4	Areia ou silte pouco argiloso, ou solo arenoso com humos e turfas, variando a solos constituídos predominantemente de areias e siltes.	60 - 90	Média
5	Areia bem selecionada e limpa, variando a areia grossa com cascalhos.	Maior que 90	Rápida

De forma geral, considerando as características pedológicas, em especial a profundidade dos solos e a sua permeabilidade aliada a inexistência de captação de água subterrânea (poços tubulares) num raio de 100,00 metros do empreendimento são favoráveis a utilização do sumidouro como componente do sistema de tratamento de efluentes domésticos e/ou sanitários.



9. VENTOS:

A direção predominante dos ventos na região do município de Cruzeiro do Sul é Nordeste (Figura 15), com variações Norte-Nordeste. Esses ventos originam-se na área anticiclônica semipermanente do Atlântico - massa tropical atlântica - e sopram do quadrante Leste durante a maior parte do ano. São ventos predominantemente de verão, contribuindo para atenuar o calor, por transportarem para a zona continental a ação termo-reguladora do oceano.

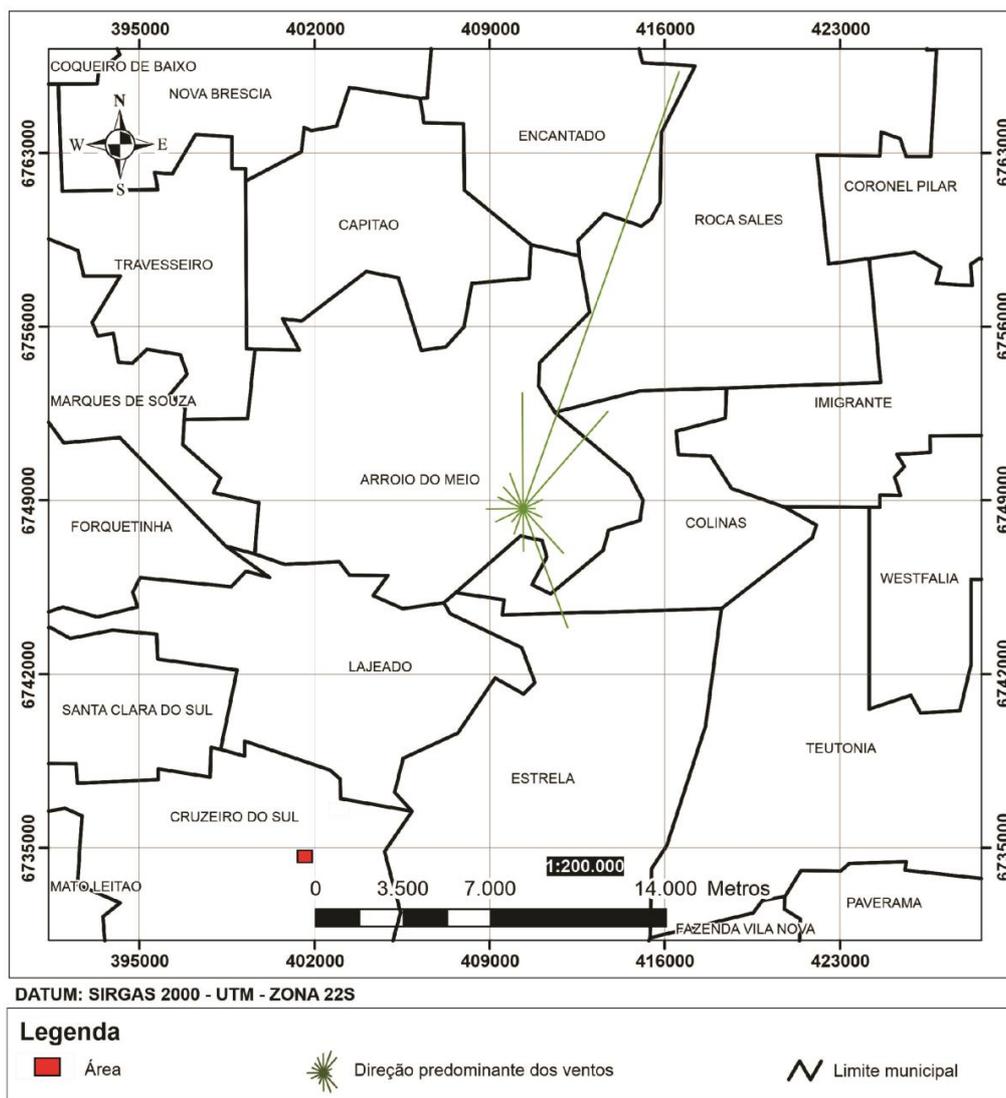


Figura 15: Direção preferencial dos ventos.
Fonte: Mapa Eólico do Estado do Rio Grande do Sul (2012).



No inverno predominam ventos frios e úmidos do quadrante Sul com a invasão do continente pela massa polar atlântica. Os ventos sopram com velocidades médias de 3 m/s predominantemente na direção NE, com variações N-NE nos meses de maio, junho, julho e agosto. As maiores velocidades médias registraram-se ao fim do inverno, nos meses de agosto, setembro e outubro e as menores, no outono, em março, abril e maio.



10. DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS NO MEIO FÍSICO E MEIO SOCIOECONÔMICO DECORRENTES DAS DIFERENTES FASES DO PROJETO:

Após a aquisição e interpretação dos dados do meio físico foi possível elaborar um diagnóstico ambiental para a área em estudo. Este diagnóstico caracteriza as tendências da área do empreendimento, quanto aos possíveis impactos ambientais que esta possa vir a sofrer em virtude da atividade proposta.

10.1. Erosão:

Para este caso, a descobertura do terreno expõe a camada de solo. Tal procedimento fará com que haja uma susceptibilidade do terreno à ação das intempéries causadoras da desagregação. Portanto, este impacto é de média importância e magnitude.

10.2. Alteração do Perfil Topográfico:

A alteração da morfologia na área do empreendimento será provocada pela movimentação de solo na área. Neste caso, os impactos visuais decorrentes da alteração do perfil topográfico (modificações na paisagem) podem ser considerados de elevada importância e magnitude.

10.3. Tráfego de Veículos:

A rodovia estadual que se encontra próxima a área estudada possui tráfego intenso. Os veículos que lá circulam são leves e pesados/carga. Consideramos, portanto, este impacto como de elevada importância e magnitude.

10.4. Formação de Rejeitos:

Uma análise preliminar das características do solo no local permite concluir que a quantidade de rejeitos gerados pela atividade de implantação não serão de grande volume e terão aproveitamento nos trabalhos de recuperação da área. Portanto, este impacto pode ser considerado de pequena importância e magnitude.

10.5. Instabilidade dos Taludes:

A instabilidade de taludes se manifesta com maior intensidade por ocasião da implantação dos cortes, aterros e demais movimentações de solo na área sem os devidos critérios técnicos. Este impacto é caracterizado como de elevada importância e magnitude.

10.6. Emissão de gases, particulados e ruídos:

A quantidade de emissão de gases gerada está diretamente relacionada com a intensidade das atividades desenvolvidas naquele local. O regime de trabalho não é contínuo e a área encontra-



se em local que possui uma dissipação favorável. Portanto, consideramos este impacto de pequena importância e magnitude.

Fazendo-se uma análise análoga ao item anterior, verifica-se que os ruídos dificilmente serão percebidos fora da propriedade, caracterizando este impacto como de pequena importância e magnitude.

10.7. Impactos culturais, paisagísticos e outros:

A alteração da morfologia na área do empreendimento será provocada pela implantação do empreendimento, onde o seu entorno encontra-se em processos antropogênicos. Considerando essa condição, não haverá impactos culturais significativos, exceto pelo impacto paisagístico descrito em item específico.



11. IMPLANTAÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS E/OU COMPENSATÓRIAS:

Impactos não previstos são muito comuns, apesar de todo o estudo de avaliação de impacto ambiental, e podem ser particularmente graves em projetos cuja rigidez dificilmente permite modificações depois de construídos.

Com isto, as atividades de monitoramento ambiental podem fornecer informações que levem à adoção de medidas de atenuação dos impactos na instalação do empreendimento, mesmo eles não estando previstos no presente Projeto. De qualquer maneira, toda e qualquer alteração que se julgar apropriada para uma melhor recuperação da área será previamente informada ao município para o seu prévio julgamento.

11.1. Medidas de controle da erosão:

A função estabilizadora da vegetação deverá ser utilizada.

11.2. Medidas de mitigação dos impactos ambientais gerados:

Descrição no item 11.3.

11.3. Plano de Monitoramento ambiental contemplando:

11.3.1. Sistema de controle de poeira nos distintos pontos da área:

A área encontra-se em local onde a dissipação é favorecida. A atividade de implantação dependerá das condições climáticas favoráveis e não terá caráter contínuo.

11.3.2. Identificação dos níveis de ruído e enquadramento de acordo com a legislação vigente:

A área encontra-se localizada em zona urbana, mas com características favoráveis para a dissipação. A atividade de implantação do empreendimento dependerá das condições climáticas favoráveis e não terá caráter contínuo.

11.4. Descrição detalhada de todos os poluentes gerados pelo empreendimento:

11.4.1. Controle do tráfego de veículos e máquinas pesadas:

O manejo do tráfego durante o período de execução das obras é de extrema importância, tendo em vista que um descuido neste sentido poderá causar inúmeros transtornos, principalmente quando este ocasiona um grande impacto negativo na segurança, bem-estar da população e nas atividades sociais e econômicas. A fim de minimizar estes impactos, sugere-se que, durante a execução das obras, sejam adotadas placas de sinalização destinada a informar o que está ocorrendo nas proximidades da obra, regulamentando o uso da via de circulação, definindo assim, suas proibições, permissões ou restrições.



11.4.2. Redistribuição do Solo Fértil:

O solo fértil armazenado deverá ser distribuído nos lotes e locais onde seja possível implantar algumas espécies arbóreas, com objetivo de oferecer condições favoráveis para o desenvolvimento satisfatório das mudas a serem plantadas.

11.4.3. Alteração do Perfil Topográfico/Estabilidade dos Taludes:

Este será o principal impacto gerado pela implantação do empreendimento. Além da movimentação de solo vegetal, fará com que haja modificações na conformação topográfica final. Para tal, todo o projeto e execução da movimentação de solo será acompanhada pelo Eng. Civil responsável pelo empreendimento.

11.4.4. Contaminação de solo e subsolo por alguma falha de equipamento:

Esta medida é fundamental para que não ocorra alguma pane mecânica que resulte em vazamento de óleo ou graxa em volumes consideráveis. Ao menor sinal de desgaste de alguma peça fundamental ao funcionamento da máquina, os operários devem parar a operação, avaliar a situação e, caso necessário, providenciar o conserto da mesma. A manutenção, inclusive abastecimento e lubrificação devem ocorrer em local adequado para tal, com piso impermeabilizado e dotado de caixa separadora de água e óleo (CSAO).

11.4.5. Placa de Identificação:

Sugere-se que seja instalada placa de identificação junto à entrada da área a ser parcelada, com a devida identificação da Licença Prévia – LP, seguindo os procedimentos descritos nos moldes do município de Cruzeiro do Sul/RS.



12. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES:

Do ponto de vista geológico ambiental, o projeto de parcelamento de solo pode ser considerado viável. Contribui também para esta avaliação o próprio zoneamento municipal que prevê tal atividade.

Para o tratamento de efluentes domésticos/sanitários, não há objeções quanto à instalação de sistema coletivo de *fossa séptica + sumidouro* ou qualquer outro sistema de tratamento que o órgão fiscalizador julgar conveniente, desde que sejam consideradas as exposições feitas no presente laudo.

Os despejos de cozinha devem sempre passar por caixa de gordura antes de serem encaminhadas ao sistema de tratamento. Não lançar águas pluviais ao sistema de tratamento e deve ser realizada a inspeção periódica com remoção do lodo.

Documento assinado digitalmente
 **LUCILENE MALLMANN**
Data: 21/08/2024 07:51:22-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Lucilene Mallmann
Geóloga – CREA/RS 128.076-D
ART Vinculada n° 13323687



13. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- CPRM-Serviço Geológico Brasileiro, 2005. Mapa Hidrogeológico do Rio Grande do Sul, escala 1:750.000. Disponibilizado em mídia digital.
- CPRM-Serviço Geológico Brasileiro, 2008. Mapeamento Geológico do Estado do Rio Grande do Sul, Escala 1:750.000. Disponibilizado em mídia digital.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. 1986. Projeto RADAM Brasil. Folha SH.22 Porto Alegre e parte das folhas SH.21 Uruguaiana e SI.22 Lagoa Mirim: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro. 796 p.
- Stewart, K.; Turner, S.; Kelley, S.; Hawkesworth, C.; Kirstein, L.; Mantovani, M. 1996. 3-D, 40Ar-39Ar geochronology in the Paraná continental flood basalt province. *Earth and Planetary Letters*, **143**: 95-109.
- Streck, E.V.; Kämpf, N.; Dalmolin, R.S.D.; Klamt, E.; Nascimento, P.C.; Schneider, P.; Giasson, E.; Pinto, L.F.S. 2002. Solos do Rio Grande do Sul. EMATER/RS – UFRGS. Porto Alegre, RS. 107 p.
- Tucci, C. E. M.; 1991. Regionalização de Vazões no Rio Grande do Sul, Editora da Universidade UFRGS; Porto Alegre, 2 v. em 4.
- Tucci, C. E. M. organizador; 2007; Hidrologia, Ciência e Aplicação; Editora da Universidade UFRGS; Porto Alegre, 943 p.
- Tucci, C. E. M.; 2006; Modelos Hidrológicos; Editora da Universidade UFRGS; Porto Alegre, 678 p.
- Wildner, W.; Lopes, R.C.; Romanini, S.; Camozzato, E. 2003. Contribuição à estratigrafia do magmatismo Serra Geral na Bacia do Paraná. In: Encontro sobre a Estratigrafia do Rio Grande do Sul: escudo e bacias, 1, Porto Alegre, *Boletim de Resumos*, 204-210.



**LAUDO DE COBERTURA VEGETAL
LAUDO DE FAUNA
IMPACTOS AMBIENTAIS**

Município de Cruzeiro do Sul/RS

Rua Pernambuco, nº 190, bairro São Cristóvão – Lajeado – CEP: 95.913-212
(51)3714-5875 – (51)98125-7871 - lucilenemallmann@hotmail.com

33/54



Sumário

1. INTRODUÇÃO	35
2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO.....	35
3. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	37
4.IDENTIFICAÇÃO DA RESPONSÁVEL TÉCNICA	38
5.LAUDO DO MEIO BIÓTICO	38
5.1. METODOLOGIA PARA FLORA	38
5.2. PROCEDIMENTOS DE CAMPO	38
5.3 CARACTERIZAÇÃO E ENQUADRAMENTO DOS ESTÁGIOS SUCESSIONAIS DA VEGETAÇÃO	39
5.3.1. Vegetação isolada	40
5.3.2. Vegetação arbustiva	44
5.3.3. Informação quanto à presença de vegetação imune ao corte ou ameaçada de extinção	44
5.4. FAUNA OCORRENTE NO ENTORNO E NA ÁREA DO EMPREENDIMENTO	45
5.4.1 Caracterizações	45
5.4.2 Procedimentos de campo	46
5.4.3. Caracterização da fauna ocorrente da área do empreendimento	47
5.4.4. Locais de refúgio, reprodução, alimentação e dessedentação.....	49
5.4.5. Espécies ameaçadas de extinção, criticamente em perigo, em perigo ou vulneráveis...	49
5.4.6. Local para onde serão afugentados ou transferidos os espécimes	49
5.5. CONCLUSÃO	50
5.6. RELAÇÕES ECOLÓGICAS COM O ENTORNO DA ÁREA ANALISADA, INCLUINDO IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS CORREDORES ECOLÓGICOS OCORRENTES NA ÁREA E NUM RAIOS DE 200 M DE SEU ENTORNO	51
5.7. PREVISÃO DE IMPACTOS DA IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO SOBRE O MEIO BIÓTICO, BEM COMO DESCRIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS A SEREM IMPLEMENTADAS.....	52
5.8. DESCRIÇÕES/INFORMAÇÕES SOBRE AS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO FEDERAIS, ESTADUAIS E MUNICIPAIS EXISTENTES NUM RAIOS DE 10KM EM RELAÇÃO À GLEBA DO EMPREENDIMENTO.....	52
6. ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE – APP	52
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	53
8.REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS	54



1. INTRODUÇÃO

O presente documento foi desenvolvido visando à elaboração do projeto de licenciamento prévio para o empreendimento de PARCELAMENTO DO SOLO PARA FINS RESIDENCIAIS E MISTOS (INCLUÍDOS EQUIPAMENTOS, INFRAESTRUTURA E TRATAMENTO DE ESGOTO/ETE) – CODRAM 3414,40, com área de 38.644,14m², localizada na rua Frederico Germano Haenssger, s/nº, bairro São Gabriel, município de Cruzeiro do Sul/RS, com a finalidade de obtenção da Licença Prévia.

2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO

2.1. LOCALIZAÇÃO E ACESSOS

O Município de Cruzeiro do Sul está situado na região Central do Estado do Rio Grande do Sul, distante aproximadamente 126 quilômetros de Porto Alegre, inserido na região geográfica da Microrregião Colonial do Vale do Taquari. O município possui confrontações com os municípios de Lajeado, Mato Leitão, Venâncio Aires, Santa Clara do Sul, Bom Retiro do Sul e Estrela. Seu acesso principal, situa-se na rodovia estadual ERS 130, possui uma altitude de 37 metros, e conta com uma área de unidade territorial de 155.058 km² (IBGE, 2022).

2.2. CARACTERIZAÇÃO FITO GEOGRÁFICA

Segundo Teixeira e Neto (1986), o município de Cruzeiro do Sul está situado na Região Fitoecológica da Floresta Estacional Semidecidual. Esta região fitoecológica possui uma superfície mapeada de 9.862 km² de extensão e está situada em parte da vertente leste do Planalto Sul-Rio-Grandense e em outra parte na Depressão Central Gaúcha, onde também avança sobre terrenos circunvizinhos da Serra Geral e seus patamares.

Para Leite & Klein (1990) o fenômeno da semidecidualidade estacional é adotado como parâmetro identificador desta região por assumir importância fisionômica marcante, caracterizando o estrato superior da floresta. A queda parcial da folhagem da cobertura superior da floresta tem correlação, principalmente, com os parâmetros climáticos históricos ou atuais característicos desta região.

Segundo os mesmos autores as formações vegetais desta região aproximam-se do tipo das florestas secas, cuja fisionomia é marcada pelo fenômeno da estacionalidade e semidecidualidade foliar, além de diversos outros tipos de adaptações genéticas aos parâmetros ecológicos históricos e/ou atuais.



A queda foliar das espécies desta região atinge de 20 a 50% da cobertura vegetal superior da floresta. Conforme Teixeira & Coura Neto *apud* Leite & Klein (1990), no Rio Grande do Sul a semidecidualidade ocorre sob clima tipicamente Ombrófilo (sem período seco), porém com quatro meses, ao ano, de médias compensadas inferiores a 15 °C. Nesta área a intensidade do frio é apontada pelos autores como a causa do fenômeno da estacionalidade foliar. Estes autores afirmam também que no Rio Grande do Sul a diferença entre Florestas Deciduais e Semidecíduais é dada pela ausência da grápia (*Apuleia leiocarpa*) e a presença de algumas espécies da Mata Atlântica na Floresta Semidecidual. A grápia é uma das grandes responsáveis pela fisionomia caducifólia deste tipo fitogeográfico.

Apesar de se tratar de uma região onde se desenvolve uma floresta fisionomicamente exuberante, com árvores de até 35 m de altura, observa-se bem mais pobre em formas de vida do que as Florestas Ombrófilas típicas do Sul do país, com estrato superior, em geral, constituído por número de espécies reduzido (LEITE & KLEIN, 1990).

De modo geral, os estratos das arvoretas e dos arbustos, independentemente das características litopedológicas da região, compunham-se, predominantemente, pelas espécies: cincho (*Sorocea bonplandii*), laranjeira-do-mato (*Gymnanthes concolor*), jaborandi ou cutia (*Pilocarpus pennatifolius*), pau-de-junta (*Piper gaudichaudianum*) e catiguá (*Trichilia elegans*).

As áreas ocupadas pela vegetação secundária, invasora, são significativas, e compreendem, geralmente, os terrenos com algum tipo de limitação ao uso agrícola. Leite et al. *apud* Leite & Klein (1990), relacionam as seguintes espécies na composição geral das formações vegetais secundárias desta região: fumo-brabo (*Solanum mauritianum*), grandiúva (*Trema micrantha*), pata-de-vaca (*Bauhinia forficata*), urtigão-manso (*Boehmeria caudata*), embaúba (*Cecropia* sp.), algodoeiro (*Bastardiopsis densiflora*), capixingui (*Croton floribundus*), Canela-guaicá (*Ocotea puberula*).

Com características semelhantes, verifica-se na borda do Planalto Meridional, principalmente no Estado do Rio Grande do Sul, uma disjunção que apresenta o estrato florestal emergente completamente caducifólio, visto que, muito embora o clima seja ombrófilo, há uma curta época muito fria, o que ocasiona, provavelmente, a estacionalidade fisiológica dos indivíduos da floresta.

A Floresta Estacional Decidual (Figura 01) é marcada ainda pela ocorrência de três subtipos de vegetação: Terras baixas, Submontana e Montana, as quais estão diretamente relacionadas com o



relevo da região. Entretanto, a região onde situa-se Cruzeiro do Sul passou por processos de antropização com predomínio de atividades agrárias e núcleos de vegetação secundária.

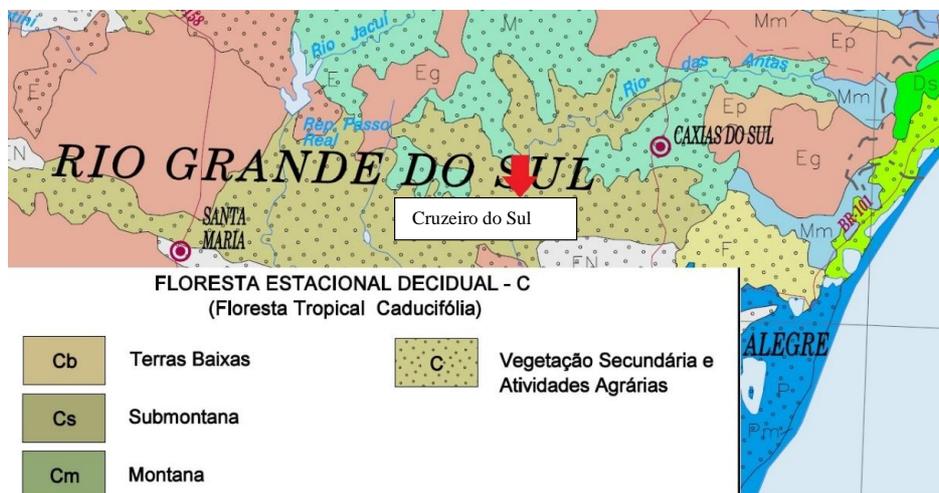


Figura 01: Mapa de Vegetação do Brasil – Fonte IBGE (2004).

3. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A área do futuro empreendimento de PARCELAMENTO DO SOLO PARA FINS RESIDENCIAIS E MISTOS (INCLUÍDOS EQUIPAMENTOS, INFRAESTRUTURA E TRATAMENTO DE ESGOTO/ETE) – CODRAM 3414,40 apresenta área de 38.644,14 m², no município de Cruzeiro do Sul, bairro São Gabriel, rua Frederico Germano Haenssgen, s/n^o, expressas nas coordenadas geográficas: lat – 29.513249° e lon – 52.020670°.



Imagem 01 – Localização empreendimento.
Fonte: Google Earth, 2024.

Rua Pernambuco, n^o 190, bairro São Cristóvão – Lajeado – CEP: 95.913-212
(51)3714-5875 – (51)98125-7871 - lucilenemallmann@hotmail.com



4.IDENTIFICAÇÃO DA RESPONSÁVEL TÉCNICA

Nome: Camila Wilgen

Formação profissional: Bióloga

Número do registro profissional: CRBio 095247/03-D

Telefone: (51) 99607-4817

Correio eletrônico: camilawilgenn@yahoo.com.br

5.LAUDO DO MEIO BIÓTICO

5.1. METODOLOGIA PARA FLORA

Para coleta dos dados em campo e posterior elaboração do estudo a seguir exposto, foi realizado o censo total da vegetação existente na área. Através de caminhamento foram mensurados todos os indivíduos arbustivos e arbóreos maiores que 1,5 metros de altura e diâmetro da altura do peito (DAP) superior a 8 (oito) cm, sendo obtidos a altura total e a identificação taxonômica. A partir dos dados de cada planta avaliada, foram calculadas as médias aritméticas das variáveis DAP, raio, altura e volumetria para a definição e conhecimento da estrutura florestal sob avaliação. Utilizando-se o critério de levantamento como $DAP \geq 15$ e < 15 cm, buscou-se identificar quais valores, para os parâmetros estabelecidos pela Resolução CONAMA 33 de 07 de dezembro de 1994, convalidada pela Resolução CONAMA 388 de 23 de fevereiro de 2007 do CONAMA, conseguem melhor caracterizar e discriminar os estágios sucessionais inseridos na área do empreendimento.

5.2. PROCEDIMENTOS DE CAMPO

Os campos foram realizados nos dias 03 de agosto de 2024, em dia ensolarado. Para avaliação Florestal, como já mencionado anteriormente, foi realizado o censo total, sendo amostrados todos indivíduos arbóreos maiores de 1,5m de altura e diâmetro da altura do peito (DAP) superior a 08 cm. Para o levantamento foram utilizados os seguintes equipamentos: GPS, trena, prancheta, câmera fotográfica digital, binóculo.

Após os levantamentos de campo, os dados foram lançados em planilhas do Excel, para quantificação e qualificação da vegetação, com a finalidade de verificação do estágio sucessional em que se encontra, conforme a Resolução CONAMA nº 33/1994, convalidado pela Resolução CONAMA nº 388/2007 e Lei Federal Nº 11.428/2006, que “*Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação do Bioma Mata Atlântica*” e sua regulamentação através do Decreto 6.660/2008.



Para identificação da vegetação ocorrente na gleba do empreendimento, foram utilizados guias de identificação específicos. Para determinação da vegetação original, os dados foram baseados na descrição do Inventário Florestal Contínuo do Estado do Rio Grande do Sul e Flora digital do Rio Grande do Sul.

5.3 CARACTERIZAÇÃO E ENQUADRAMENTO DOS ESTÁGIOS SUCESSIONAIS DA VEGETAÇÃO

O município de Cruzeiro do Sul, conforme anteriormente exposto, está inserido no contexto ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Taquari. Para Teixeira e Neto (1986), o município abrange a vegetação da Região Fitoecológica da Floresta Estacional Semidecidual. Essa formação fitoecológica e sua delimitação está estabelecida no Mapa de Vegetação do Brasil, instituído pelo IBGE, considerada Mata Atlântica conforme segue:

(...) Art. 3º- Para os efeitos deste Decreto, considera-se Mata Atlântica as formações florestais e ecossistemas associados inseridos no domínio Mata Atlântica, com as respectivas delimitações estabelecidas pelo Mapa de Vegetação do Brasil, IBGE 1988: Floresta Ombrófila Densa Atlântica, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Estacional Decidual, manguezais, restingas, campos de altitude, brejos interioranos e encaves Florestais do Nordeste (DECRETO FEDERAL Nº 750, de 10 de fevereiro de 1993).

Para efeitos legais, a Resolução CONAMA 33/1994, que define os estágios sucessionais das formações vegetais que ocorrem na região de Mata Atlântica do Rio Grande do Sul, considera-se vegetação secundária ou em regeneração aquelas formações herbáceas, arbustivas ou arbóreas decorrentes de processos naturais de sucessão, após supressão total ou parcial da vegetação original por ações antrópicas ou causas naturais.

Devido a isso, a área de implantação da atividade de loteamento residencial, encontra-se inserida no Bioma Mata Atlântica. Embora a paisagem ambiental em tempos pretéritos pudesse sugerir a presença de vegetação arbórea preservada, atualmente esse panorama sede lugar a uma vegetação secundária em processo de regeneração natural em meio a áreas de urbanização e cultivo agrícola.

No local proposto para a implantação do empreendimento ocorre **vegetação esparsa e isolada**, sem a formação de vegetação classificada como secundária em estágio de regeneração do Bioma Mata Atlântica. Em parte da área nota-se a presença de exemplares arbóreos de porte elevado, com grande altura e DAP – (diâmetro altura do peito), situados de forma aleatória.



Imagem 02: Vegetação situada de forma esparsa e isolada.
Fonte: Google Earth, 2024.

5.3.1. Vegetação esparsa e isolada

A classificação “esparsa e isoladas” foi utilizada para todos os exemplares arbóreos nativos exóticos. Dispostos de forma aleatória e esparsa, sem a presença de sub-bosque na área da atividade, não agrupados ou aglomerados em formação florestal. A vegetação isolada ocupa área com superfície de 1.603,00 m².

Para fazer a classificação dessa vegetação foi realizado o levantamento florístico, através do método de senso, sendo levantados os dados de todos os exemplares, contendo: altura e diâmetro, bem como, a identificação taxonômica em nível de gênero e espécie, com os seus respectivos nomes comuns e científicos, conforme demonstrado na Tabelas 01 a 03.

Tabela 01: Exemplares arbóreos nativos com DAP inferior a 15 cm, situados de forma esparsa.

Nº	Nome Comum	Nome Científico	CAP (cm)	DAP (m)	AB (m ²)	Vm ³	Altura	Vm st
1	Aroeira vermelha	<i>Schinus terebinthifolia</i>	39	0,124	0,012	0,027	4	0,040
2	Aroeira vermelha	<i>Schinus terebinthifolia</i>	18	0,057	0,003	0,003	2	0,004
3	Jerivá	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	32	0,102	0,008	0,009	2	0,013
4	Jerivá	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	31	0,099	0,008	0,013	3	0,019
5	Cedro	<i>Cedrela fissilis</i>	18	0,057	0,003	0,004	3	0,006
*	Cedro	<i>Cedrela fissilis</i>	19	0,060	0,003	0,005	3	0,007
6	Fumo bravo	<i>Solanum mauritanium,</i>	24	0,076	0,005	0,008	3	0,011
7	Fumo bravo	<i>Solanum mauritanium,</i>	32	0,102	0,008	0,016	3,5	0,024
8	Fumo bravo	<i>Solanum mauritanium,</i>	25	0,080	0,005	0,008	3	0,012
9	Fumo bravo	<i>Solanum mauritanium,</i>	24	0,076	0,005	0,008	3	0,011
10	Fumo bravo	<i>Solanum mauritanium,</i>	12	0,038	0,001	0,002	2,5	0,002



11	Fumo bravo	<i>Solanum mauritianum,</i>	31	0,099	0,008	0,013	3	0,019
12	Fumo bravo	<i>Solanum mauritianum,</i>	28	0,089	0,006	0,010	3	0,015
13	Fumo bravo	<i>Solanum mauritianum,</i>	45	0,143	0,016	0,031	3,5	0,047
14	Fumo bravo	<i>Solanum mauritianum,</i>	39	0,124	0,012	0,020	3	0,030
15	Vassoura	<i>Solanum mauritianum,</i>	28	0,089	0,006	0,009	2,5	0,013
16	Fumo bravo	<i>Solanum mauritianum,</i>	22	0,070	0,004	0,004	2	0,006
*	Fumo bravo	<i>Solanum mauritianum,</i>	17	0,054	0,002	0,003	2	0,004
17	Fumo bravo	<i>Solanum mauritianum,</i>	18	0,057	0,003	0,003	2	0,004
18	Fumo bravo	<i>Solanum mauritianum,</i>	31	0,099	0,008	0,013	3	0,019
19	Fumo bravo	<i>Solanum mauritianum,</i>	28	0,089	0,006	0,010	3	0,015
20	Fumo bravo	<i>Solanum mauritianum,</i>	21	0,067	0,004	0,005	2,5	0,007
21	Fumo bravo	<i>Solanum mauritianum,</i>	19	0,060	0,003	0,003	2	0,005
22	Camboatá vermelho	<i>Cupania vernalis</i>	22	0,070	0,004	0,005	2,5	0,008
Total						0,232		0,341

*exemplares com bifurcação

Tabela 02: Exemplares arbóreos nativos com DAP superior a 15 cm, situados de forma esparsa.

Nº	Nome Comum	Nome Científico	CAP (cm)	DAP (m)	AB (m²)	Vm³	Altura	Vm st
1	Aroeira vermelha	<i>Schinus terebinthifolia</i>	18	0,057	0,003	0,003	2	0,004
*	Aroeira vermelha	<i>Schinus terebinthifolia</i>	12	0,038	0,001	0,001	2	0,002
*	Aroeira vermelha	<i>Schinus terebinthifolia</i>	11	0,035	0,001	0,001	2	0,002
*	Aroeira vermelha	<i>Schinus terebinthifolia</i>	9	0,029	0,001	0,001	2	0,001
2	Sibipiruna	<i>Caesalpinia pluviosa</i>	509	1,620	2,062	19,277	17	28,915
3	Jerivá	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	87	0,277	0,060	0,083	2,5	0,124
4	Jerivá	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	48	0,153	0,018	0,030	3	0,045
5	Jerivá	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	48	0,153	0,018	0,030	3	0,045
6	Ipê	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	62	0,197	0,031	0,118	7	0,177
7	Seca	<i>Seca</i>	318	1,012	0,805	6,196	14	9,295
8	Ipê	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	52	0,166	0,022	0,095	8	0,142
*	Ipê	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	47	0,150	0,018	0,077	8	0,116
*	Ipê	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	42	0,134	0,014	0,062	8	0,093
9	Jerivá	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	79	0,251	0,050	0,246	9	0,369
10	Ipê	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	71	0,226	0,040	0,199	9	0,298
11	Açoita cavalo	<i>Luehea divaricata</i>	228	0,726	0,414	1,820	8	2,730
12	Açoita cavalo	<i>Luehea divaricata</i>	83	0,264	0,055	0,271	9	0,407
*	Açoita cavalo	<i>Luehea divaricata</i>	89	0,283	0,063	0,312	9	0,468
13	Fumo bravo	<i>Solanum mauritianum,</i>	22	0,070	0,004	0,007	3,5	0,011
*	Fumo bravo	<i>Solanum mauritianum,</i>	34	0,108	0,009	0,018	3,5	0,027
14	Fumo bravo	<i>Solanum mauritianum,</i>	12	0,038	0,001	0,002	2,5	0,002
*	Fumo bravo	<i>Solanum mauritianum,</i>	22	0,070	0,004	0,005	2,5	0,008

Rua Pernambuco, nº 190, bairro São Cristóvão – Lajeado – CEP: 95.913-212
(51)3714-5875 – (51)98125-7871 - lucilenemallmann@hotmail.com



*	Fumo bravo	<i>Solanum mauritianum,</i>	24	0,076	0,005	0,006	2,5	0,009
15	Fumo bravo	<i>Solanum mauritianum,</i>	32	0,102	0,008	0,013	3	0,020
*	Fumo bravo	<i>Solanum mauritianum,</i>	34	0,108	0,009	0,015	3	0,023
*	Fumo bravo	<i>Solanum mauritianum,</i>	28	0,089	0,006	0,010	3	0,015
*	Fumo bravo	<i>Solanum mauritianum,</i>	14	0,045	0,002	0,003	3	0,004
16	Fumo bravo	<i>Solanum mauritianum,</i>	41	0,131	0,013	0,018	2,5	0,028
*	Fumo bravo	<i>Solanum mauritianum,</i>	28	0,089	0,006	0,009	2,5	0,013
*	Fumo bravo	<i>Solanum mauritianum,</i>	26	0,083	0,005	0,007	2,5	0,011
17	Fumo bravo	<i>Solanum mauritianum,</i>	19	0,060	0,003	0,003	2	0,005
18	Figueira folha larga	<i>Ficus luschnathiana</i>	68	0,216	0,037	0,142	7	0,213
*	Figueira folha larga	<i>Ficus luschnathiana</i>	83	0,264	0,055	0,211	7	0,317
*	Figueira folha larga	<i>Ficus luschnathiana</i>	44	0,140	0,015	0,059	7	0,089
*	Figueira folha larga	<i>Ficus luschnathiana</i>	61	0,194	0,030	0,114	7	0,171
Total						29,464		44,199

*exemplares com bifurcação

Tabela 03: Exemplares arbóreos exóticos situados de forma esparsa.

Nº	Nome Comum	Nome Científico	CAP (cm)	DAP (m)	AB (m²)	Vm³	Altura	Vm st
1	Goiabeira	<i>Psidium guajava</i>	47	0,150	0,018	0,039	4	0,058
2	Goiabeira	<i>Psidium guajava</i>	38	0,121	0,011	0,025	4	0,038
*	Goiabeira	<i>Psidium guajava</i>	48	0,153	0,018	0,040	4	0,061
3	Goiabeira	<i>Psidium guajava</i>	58	0,185	0,027	0,074	5	0,110
4	Ligustro	<i>Ligustrum lucidum</i>	384	1,222	1,173	7,099	11	10,649
5	Pinus	<i>Pinus elliottii</i>	272	0,866	0,589	4,857	15	7,286
6	Pinus	<i>Pinus elliottii</i>	379	1,206	1,143	10,059	16	15,088
7	Pinus	<i>Pinus elliottii</i>	285	0,907	0,646	5,688	16	8,532
8	Pinus	<i>Pinus elliottii</i>	407	1,296	1,318	12,325	17	18,488
10	Cinamomo	<i>Melia azedarach</i>	214	0,681	0,364	2,405	12	3,608
11	Bergamoteira	<i>Citrus sp.</i>	27	0,086	0,006	0,011	3,5	0,017
*	Bergamoteira	<i>Citrus sp.</i>	42	0,134	0,014	0,027	3,5	0,041
*	Bergamoteira	<i>Citrus sp.</i>	39	0,124	0,012	0,023	3,5	0,035
*	Bergamoteira	<i>Citrus sp.</i>	18	0,057	0,003	0,005	3,5	0,007
12	Palmeira leque	<i>Licuala sp.</i>	52	0,166	0,022	0,071	6	0,107
13	Goiabeira	<i>Psidium guajava</i>	79	0,251	0,050	0,164	6	0,246
14	Bergamoteira	<i>Citrus sp.</i>	39	0,124	0,012	0,013	2	0,020
*	Bergamoteira	<i>Citrus sp.</i>	35	0,111	0,010	0,011	2	0,016
*	Bergamoteira	<i>Citrus sp.</i>	28	0,089	0,006	0,007	2	0,010
*	Bergamoteira	<i>Citrus sp.</i>	21	0,067	0,004	0,004	2	0,006
15	Bergamoteira	<i>Citrus sp.</i>	28	0,089	0,006	0,007	2	0,010

Rua Pernambuco, nº 190, bairro São Cristóvão – Lajeado – CEP: 95.913-212
(51)3714-5875 – (51)98125-7871 - lucilenemallmann@hotmail.com



16	Bergamoteira	<i>Citrus sp.</i>	23	0,073	0,004	0,005	2	0,007
*	Bergamoteira	<i>Citrus sp.</i>	18	0,057	0,003	0,003	2	0,004
*	Bergamoteira	<i>Citrus sp.</i>	14	0,045	0,002	0,002	2	0,003
17	Bergamoteira	<i>Citrus sp.</i>	23	0,073	0,004	0,006	2,5	0,009
*	Bergamoteira	<i>Citrus sp.</i>	31	0,099	0,008	0,011	2,5	0,016
18	Bergamoteira	<i>Citrus sp.</i>	31	0,099	0,008	0,008	2	0,013
*	Bergamoteira	<i>Citrus sp.</i>	34	0,108	0,009	0,010	2	0,015
19	Bergamoteira	<i>Citrus sp.</i>	28	0,089	0,006	0,007	2	0,010
*	Bergamoteira	<i>Citrus sp.</i>	14	0,045	0,002	0,002	2	0,003
*	Bergamoteira	<i>Citrus sp.</i>	19	0,060	0,003	0,003	2	0,005
20	Bergamoteira	<i>Citrus sp.</i>	41	0,131	0,013	0,022	3	0,033
*	Bergamoteira	<i>Citrus sp.</i>	31	0,099	0,008	0,013	3	0,019
21	Amoreira	<i>Morus nigra</i>	22	0,070	0,004	0,006	3	0,010
*	Amoreira	<i>Morus nigra</i>	17	0,054	0,002	0,004	3	0,006
*	Amoreira	<i>Morus nigra</i>	21	0,067	0,004	0,006	3	0,009
22	Uva japonesa	<i>Hovenia dulcis</i>	55	0,175	0,024	0,093	7	0,139
23	Uva japonesa	<i>Hovenia dulcis</i>	63	0,201	0,032	0,139	8	0,208
24	Uva japonesa	<i>Hovenia dulcis</i>	69	0,220	0,038	0,146	7	0,219
Total						43,440		65,161

*exemplares com bifurcação



Imagem 03 e 04: Vegetação esparsa nativa e exótica.
Fonte: Responsável técnica, 2024.



Imagem 05 e 06: Vegetação esparsa nativa e exótica.
Fonte: Responsável técnica, 2024.

Rua Pernambuco, nº 190, bairro São Cristóvão – Lajeado – CEP: 95.913-212
(51)3714-5875 – (51)98125-7871 - lucilenemallmann@hotmail.com



5.3.2. Vegetação arbustiva

A representatividade do contexto ambiental dessa pequena formação pode ser observada na porção central do empreendimento. Após avaliação dos parâmetros, critérios e características da área em campo, é possível inferir que a área coberta por vegetação arbustiva (Fumo bravo e Vassoura), sem a formação florestal, ocorre em 2.282,00m² da área do empreendimento.



Imagem 07 e 08: Vegetação arbustiva.

Tabela 04: Situação ocupacional ocorrentes na área do empreendimento de Parcelamento de Solo.

VEGETAÇÃO	ÁREA (m ²)
Vegetação isolada	1.603,00
Vegetação arbustiva	2.282,00
Área aberta	1.640,86
Cultivo agrícola	32.568,28
Edificações	550,00
TOTAL	38.644,14

5.3.3. Informação quanto à presença de vegetação imune ao corte ou ameaçada de extinção

Na área do empreendimento foi visualizado um exemplar do gênero *Ficus*, espécie esta considerada imune ao corte, conforme Decreto Estadual nº 29.019 de 1979, assim como uma espécie de Cedro (*Cedrela fissilis*) descrita como vulnerável, listada no Decreto Estadual nº 52.109 de 2014.



Imagem 09: Figueira (*Ficus luschnathiana*), coordenadas geográficas: lat -29.511134° lon -52.020762°.

5.4. FAUNA OCORRENTE NO ENTORNO E NA ÁREA DO EMPREENDIMENTO

5.4.1 Caracterizações

A fauna é condicionada diretamente pelos fatores bióticos e abióticos do ecossistema, bem como da ação antrópica que atua diretamente nestes dois fatores. Para avaliar profundamente as unidades faunísticas e as suas possíveis relações com o hábitat ou nicho ecológico, deve-se considerar uma série de fatores, tais como: distribuição geográfica e ecológica, limites de tolerância aos fatores ambientais e muitos outros, optando-se, neste estudo, em salientar os grupos de animais mais representativos, que servem para caracterizar a área do empreendimento, bem como seu entorno.

A diversidade e abundância dos representantes da fauna regional são citados como ocorrentes na região do entorno do empreendimento mamíferos de pequeno porte. Para a Mastofauna podemos citar como ocorrentes: preá (*Cavia aperea*), camundongo (*Mus musculus*), ratazana (*Rattus norvegicus*) e rato-cinza (*Rattus rattus*). Também há relatos da presença de tatus (*Dasytus novemcintus* e *Euphractus sexcinctus*), gambá-de-orelha-branca (*Didelphis albiventris*), rato-do-banhado (*Myocastor coypus*), ouriço-cacheiro (*Sphiggurus spinosus*), furão (*Galictis cuja*) e graxaim-do-mato (*Cerdacion thous*).

Quanto à avifauna local, é citada a ocorrência de João-de-barro (*Furnarius rufus*), sabiá-laranjeira (*Turdus rufiventris*), bentevi (*Pitangus sulphuratus*), bentevi-rajado (*Myiodynastes maculatus*), tico-tico (*Zonotrichia capensis*), pomba-rola (*Columbia picui*), caturrita (*Myopsitta monachus*), borboletinha do mato (*Phylloscartes ventralis*), surucua variado (*Trogon surucurra*), vira bosta (*Sclerurus scansor*), pica pau dourado (*Picules aurulentus*), entre outros.



Tabela 05: Espécies da fauna mais comuns na região e que provavelmente rondam a área proposta à implantação do empreendimento.

	Família	Nome Científico	Nome Comum
Avifauna	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Urubu-cabeça-preta
	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Quero-quero
	Columbidae	<i>Columbina picui</i>	Rolinha
		<i>Columbina talpacoti</i>	Rolinha-roxa
		<i>Zenaida auriculata</i>	Pomba-de-bando
		<i>Guira guira</i>	Anu-branco
	Emberezidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Tico-tico
		<i>Sicalis flaveola</i>	Canário-da-terra
		<i>Sporophila</i>	Coleirinha
	Furnariidae	<i>Furnarius rufus</i>	João-de-barro
	Haematopodidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Quero-quero
	Mimidae	<i>Mimus saturninus</i>	Sabiá-do-campo
	Ralidae	<i>Aramides saracura</i>	Saracura
	Trochilidae	<i>Hylocharis chrysura</i>	Beija-flor
	Turdidae	<i>Turdus rufiventris</i>	Sabiá-laranjeira
Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Pardal	
Picidae	<i>Colaptes campestris</i>	Pica-pau-do-campo	
Strigidae	<i>Athene cunicularia</i>	Coruja-buraqueira	
Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem-te-vi	
Mastofauna	Caviidae	<i>Cavia aperea</i>	Preá
	Didelphidae	<i>Didelphis albiventris</i>	Gambá-de-orelha-branca
	Erethizontidae	<i>Sphiggurus sp.</i>	Ouriço
	Muridae	<i>Mus musculus</i>	Camundongo
	Myocastoridae	<i>Myocastor coypus</i>	Ratão-do-banhado
	Sciuridae	<i>Sciurus sp</i>	Serelepe
Herpetofauna (répteis e anfíbios)	Bufonidae	<i>Chaunus ictericus</i>	Sapo-cururu
	Hylidae	<i>Hyla sanborni</i>	Rãzinha
		<i>Scinax fuscovarius</i>	Perereca
	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus</i>	Rã-manteiga
		<i>Pyisalaemus cuvieri</i>	Rã-cachorro
	Ranidae	<i>Lithobates</i>	Rã-touro
	Colubridae	<i>Helicops</i>	Cobra-d'água
Teiidae	<i>Tupinambis merianae</i>	Lagarto	

5.4.2 Procedimentos de campo

Para registrar as espécies que compõem a fauna do local e entorno da área do empreendimento foram adotados métodos diretos e indiretos de observação. Para os mamíferos em virtude dos hábitos noturnos e esquivos da maioria das espécies a visualização torna-se pouco frequente. Sendo assim, a mastofauna ocorrente na área do empreendimento foi inventariada a partir



de métodos baseados em observações indiretas, sendo a maioria dos registros oriundos da identificação de vestígios como tocas, pegadas, restos alimentares e fezes, que são indicativos básicos, confiáveis e comprovação da presença e utilização do ambiente por determinados animais.

Para o levantamento da avifauna houve procura ativa através de caminhadas por toda extensão da área em horário matutino e vespertino nos dias 03 de agosto de 2024, assim como foram selecionados quatro pontos de amostragem, sendo que em cada ponto o tempo de amostragem foi de 15 minutos, totalizando assim 120 minutos de observação a olho nu e com auxílio de binóculo; registro auditivo e procura de ninhos. A nomenclatura das espécies está de acordo com a lista do Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. Para mastofauna (mamíferos não-voadores) houve procura ativa de vestígios tais como: rastros, fezes, tocas, carcaças e marcas odoríferas, em horário diurno. A nomenclatura científica está baseada em Wilson & Reeder (2005). Para os répteis a procura foi ativa em prováveis micro-habitats: sob rochas, entulhos, troncos e galhos caídos, em horário diurno. A classificação das espécies segue a Lista Brasileira de Répteis (SBH, 2012). Anfíbios foram procurados em prováveis micro-habitats: epífitas, sob serrapilheira, troncos e galhos caídos. A classificação das espécies segue a Lista Brasileira de Anfíbios (SBH, 2012).

Além disso, foi efetuada pesquisa bibliográfica com base em guias de campo específicos, sendo que a nomenclatura adotada segue os seguintes guias: Para aves: Sick (1997), Bencke (2001) e Naroski (2003); para mamíferos: Silva (1995), e Villafañe (2005); para anfíbios: Achaval (2003) e Loebmann (2005); para répteis: Lema (2002).

5.4.3. Caracterização da fauna ocorrente da área do empreendimento

Durante as saídas a campo na área proposta ao empreendimento, foram observadas “*in loco*” representantes da avifauna: as espécies de Quero-quero (*Vanellus chilensis*), João de barro (*Furnarius rufus*), bem te vi (*Pitangus sulphuratus*), Pitiguari (*Cyclarhis gujanensis*), Pula pula (*Basileuterus culicivorus*), Rolinha-picui (*Columbina picui*), Fim fim (*Euphonia chlorotica*), Garça-pequena (*Egretta thula*), Sabiá-laranjeira (*Turdus rufiventris*) e Cardeal (*Paroaria coronata*). As aves compõem um grupo zoológico cuja observação e identificação é facilitada pela vocalização, hábitos diurnos e coloração, características que tornam estes animais bastante conspícuos em seu ambiente natural.

Dentre os vertebrados, o grupo das aves possui taxonomia, distribuição e grau de ameaça melhor conhecidos, permitindo assim a obtenção de dados consistentes em um período de trabalho



de campo relativamente pequeno quando comparado com outros grupos taxonômicos (STOTZ et al. 1996).



Imagem 10: Pontos de amostragem da avifauna (marcação em vermelho). Coordenadas geográficas: -29.511144° -52.021183° / -29.512347° -52.021134° / -29.511647° -52.019911° / -29.513149° -52.020737°.



Imagem 11 e 12: Garça pequena (*Egretta thula*) e Urubu (*Coragyps atratus*).



Imagem 13: Nidificação avifauna.

Para mastofauna, (mamíferos) constituem um grupo de grandes exigências ambientais, como refúgio e disponibilidade alimentar. No geral, possuem hábitos noturnos, são esquivos, vivem em áreas muito extensas e em habitats de difícil acesso (ex. tocas) e camuflam-se na vegetação, constituindo dessa forma comunidades pouco representativas. O entorno da área em estudo não favorece a permanência de mamíferos silvestres, devido a presença de residências e escassez de



remanescentes de vegetação do Bioma Mata Atlântica. Junto a área não foi visualizados indivíduos deste grupo.

A herpetofauna é constituída por organismos extremamente sensíveis e que respondem negativamente às alterações ambientais. Dentre os espécimes compreendidos, répteis e anfíbios, os répteis são os mais difíceis de se observar, tendo em vista que grande parte das espécies possuem coloração críptica e hábitos fossoriais. Os anfíbios possuem duas fases distintas de vida: uma aquática, quando são girinos, e a outra terrestre, quando alcançam a maturidade. Portanto, são animais típicos de ambientes de transição. Esses indivíduos não vivem e não se reproduzem longe de corpos d'água ou de locais terrestres com alta umidade atmosférica (LIMA et al., 2006). O local proposto a implantação da atividade não possui características para o desenvolvimento deste grupo.

A riqueza da área pode ser considerada baixa se compararmos com outras áreas em que não ocorre antropização e cultivo agrícola em grande escala, pois áreas antropizadas possuem escassez de alimento, não sendo atrativo para fauna.

5.4.4. Locais de refúgio, reprodução, alimentação e dessedentação

Em vistas que grande parte de área proposta ao empreendimento ser ocupada por culturas cíclicas, há presença de vegetação esparsa nativa e exótica existentes na área do empreendimento. Cabe ressaltar que a área não apresenta características de estruturas que oferecem locais de refúgio, alimentação e nidificação para a fauna local, no entanto, ainda ressalta-se a importância da reestruturação e preservação da vegetação ocorrente nas proximidades, proporcionando locais apropriados para a sobrevivência das espécies.

5.4.5. Espécies ameaçadas de extinção, criticamente em perigo, em perigo ou vulneráveis

Durante os levantamentos de campo, não foi evidenciada a ocorrência de qualquer espécie da fauna considerada ameaçada de extinção conforme o Decreto Estadual nº 51.797/2014 e Instrução Normativa Nº 03 de 27/05/03 do Ministério do Meio Ambiente, e Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção de 22/05/03, publicado pelo Ministério do Meio Ambiente.

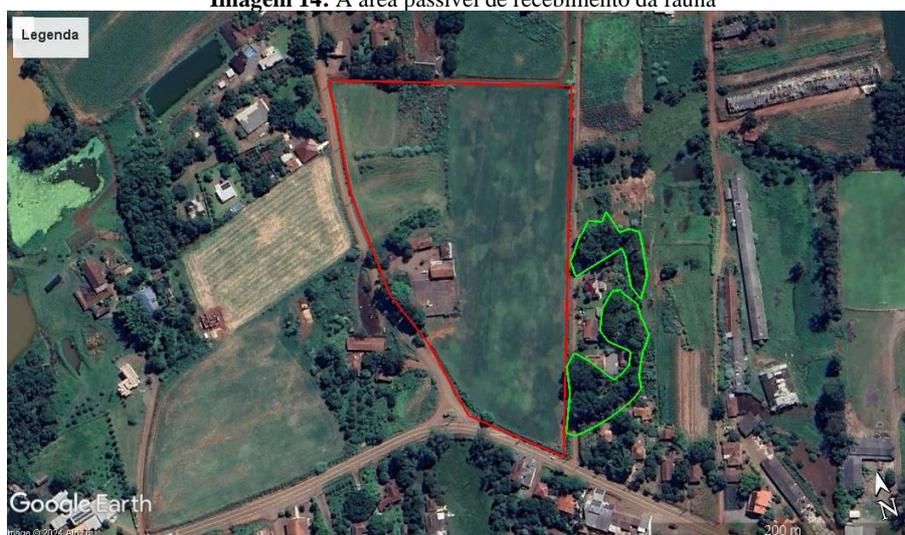
5.4.6. Local para onde serão afugentados ou transferidos os espécimes

Em vista que grande parte da proposta área do empreendimento não oferece locais de refúgio ou alimentação para a fauna, ressalta-se a importância de preservar a vegetação ocorrente no entorno da área, as quais proporcionam locais para refúgio, alimentação, reprodução e a



dessedentação para as espécies. A área passível para recebimento de fauna se encontra na coordenada geográfica de latitude -29.512609° e longitude -52.019512° e latitude -29.513536° e longitude -52.019783° podem ser verificadas na Imagem 14.

Imagem 14: A área passível de recebimento da fauna



- Locais possíveis de transferência da fauna
- Área do empreendimento

Fonte: Responsável técnica (2024).

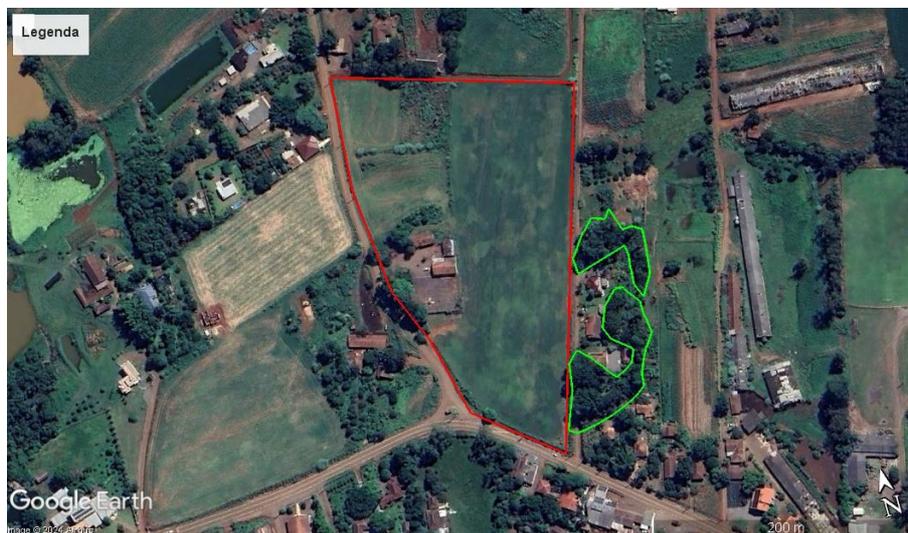
5.5. CONCLUSÃO

Apesar de se tratar de um local com elevado grau de antropização, a implantação do empreendimento implicará em perda de habitats. Como medidas mitigatórias sugere-se que a remoção da vegetação seja efetuada, preferencialmente, no período não-reprodutivo da avifauna e de forma modulada, possibilitando a dispersão dos animais em direção às áreas verdes situadas no entorno da área do empreendimento.

Os principais efeitos sobre a fauna ocorrerão na fase inicial de implantação do loteamento, sobretudo por ocasião da remoção da vegetação, devido os fatores físicos como aumento da luminosidade, aumento de temperatura, velocidade dos ventos, redução da umidade relativa do ar, ocasionando o afugentamento das espécies intolerantes as estas variações, para o interior dos fragmentos adjacentes a área. O barulho dos motores das máquinas e ferramentas, assim como o trânsito de veículos e trabalhadores, causa impacto na área de influência direta. Entretanto, os efeitos poderão ser reversíveis e atenuados com medidas mitigadoras e compensatórias adotadas em relação ao impacto e que serão apresentadas ao órgão ambiental quando da solicitação da Licença de Instalação.



5.6. RELAÇÕES ECOLÓGICAS COM O ENTORNO DA ÁREA ANALISADA, INCLUINDO IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS CORREDORES ECOLÓGICOS OCORRENTES NA ÁREA E NUM RAIO DE 200 M DE SEU ENTORNO



LEGENDA:

*** FRAGMENTOS DE VEGETAÇÃO NATIVA**

*** POLÍGONO DO EMPREENDIMENTO**

Imagem 15: Imagem ilustrativa da área proposta para atividade, com a demarcação das áreas remanescentes de vegetação do entorno.

Fonte: Google Earth, 2024.

O entorno do local onde está inserido empreendimento contém porções pequenas de vegetação nativa, não havendo formação de corredores ecológicos, ou seja, áreas capazes de proporcionar fluxo gênico entre espécies da fauna e flora. As áreas com vegetação nativa existente no entorno se caracterizam por vegetação agrupada, no entanto sem a formação florestal classificada em estágio de regeneração.

Contudo, em se tratando de fuga de fauna, há poucas áreas capazes de receber a população emigrante no entorno do empreendimento (conforme imagem em anexo). São áreas de vegetação nativa agrupada, sem formação florestal e de tamanho pouco expressivo. Como já declarado neste estudo, devido à intervenção antrópica no local proposto para o recebimento do empreendimento (que atualmente é majoritariamente ocupado por culturas cíclicas e vegetação esparsa) a fauna presente é pouco significativa e tem como maiores representantes as aves. Estas, devido às suas características morfológicas, têm mais facilidade em migrar para às áreas lindeiras.



5.7. PREVISÃO DE IMPACTOS DA IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO SOBRE O MEIO BIÓTICO, BEM COMO DESCRIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS A SEREM IMPLEMENTADAS

Tabela 06: Impactos ambientais com relação a vegetação

Componente ambiental	Medidas mitigadoras e compensatórias
Modificar a diversidade e a produtividade de espécies ou o número de qualquer espécie ou planta	- Utilização de equipamentos e técnicas adequadas para a realização da supressão vegetal; - Reposição Florestal e/ou compensação ambiental pelo dano causado conforme legislação vigente.
Reduzir o número ou afetar habitats protegidos por lei ou plantas ameaçadas de extinção	- Realizar reposição florestal obrigatória/compensação ambiental para os indivíduos nativos a serem suprimidos; - Não haverá manejo de exemplares protegidos por lei.
Perda de cobertura vegetal.	- Execução da supressão vegetal apenas do necessário; - Em hipótese alguma se deve proceder a queima do material vegetal gerado, por constituir extremo perigo a vegetação circundante; - Durante os trabalhos, devem ser adotadas práticas para evitar acidentes que possam comprometer a cobertura vegetal ou a qualidade dos solos das áreas de entorno, como incêndios, derramamento de óleos e disposição de materiais incompatíveis (entulhos de construção); - É recomendável, sempre que possível, a execução de limpeza da área de forma manual, entretanto, se for realizada de forma mecanizada, deverá ser feita previamente à manutenção e regulagem dos equipamentos, visando evitar emissão abusiva de ruídos e gases, bem como o derramamento de óleos e graxas e interferências indiretas na vegetação remanescente; - Durante o processo de manejo serão tomadas medidas a fim de mitigar ao máximo impactos indiretos na vegetação remanescente do entorno da área.

Tabela 07: Impactos ambientais com relação à fauna

Componente ambiental	Medidas mitigadoras e compensatórias
Causar migrações ou abandono da área decorrente da interação atividade/vida selvagem.	- Devido a supressão vegetal deverá haver o afastamento da fauna para áreas vizinhas não habitadas, caso sejam avistadas.

5.8. DESCRIÇÕES/INFORMAÇÕES SOBRE AS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO FEDERAIS, ESTADUAIS E MUNICIPAIS EXISTENTES NUM RAIOS DE 10KM EM RELAÇÃO À GLEBA DO EMPREENDIMENTO

No raio de 10 km não há incidência de unidades de conservação federais, estaduais ou municipais que sejam reconhecidas e regulamentadas pela Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000 que regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências e institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, que estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação.

6. ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE – APP

Conforme artigo 4º, I da Lei Federal nº 12.651 de 25 de maio de 2012, considera-se Área de Preservação Permanente – APP as faixas marginais de qualquer curso d’água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de



30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros e para as áreas no entorno das nascentes no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros.

Junto a área, não houve a identificação de quaisquer cursos hídricos e/ou afloramento natural (ou artificial) do lençol freático na gleba ou no entorno, que caracterize curso hídrico formador de Área de Preservação Permanente – APP.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A propriedade ora proposta ao empreendimento de Parcelamento de Solo encontra-se em uma área com 38.644,14m² e sofre acentuada pressão antrópica, visto o desenvolvimento urbano e de intensa atividade agrícola, que, ao longo do tempo, descaracterizou o ambiente, impactando a flora e fauna locais, provocando gradativamente a perda da diversidade.

Nas últimas décadas, a crescente expansão da ocupação humana devido a um sistema complexo de vida promovido pelo desenvolvimento nos centros urbanos, criou um novo sistema diante da necessidade de aproveitamento de novos terrenos mais propícios à habitação.

A cobertura vegetal, mesmo que nativa na área de implantação do empreendimento, será afetada diretamente pela ação de limpeza do terreno. A supressão vegetal resultará, principalmente na perda de habitat para a avifauna local.

A avaliação de impacto permite concluir que a função socioambiental da propriedade estará sendo cumpridas conforme preconiza o Plano Diretor de Cruzeiro do Sul, estando em consonância com a legislação aplicável. O empreendimento a ser instalado encontra-se em área permitida em relação à atividade segundo o plano diretor da cidade, sendo assim o mesmo respeita a legislação de uso e ocupação do solo.

Logo, entende-se do ponto de vista biológico, que o local proposto para receber o empreendimento não possui nenhum fator capaz de inviabilizar a execução do mesmo.



Documento assinado digitalmente

CAMILA WILGEN

Data: 21/08/2024 07:39:09-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Camila Wilgen
Bióloga
CRBio 095247/03-D



8.REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

ALMEIDA, S. **Clareiras naturais na Amazônia Central: Abundância, distribuição, estrutura e aspectos da colonização.** 1989. 103f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, 1989.

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.** Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 25 de maio de 2012.

BRASIL. Lei Federal nº. 11.428. **Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.** Diário Oficial, Brasil, DF, 22 dez. 2006.

BRASIL. Decreto Federal nº 6.660,2008. **Regulamenta dispositivos da Lei no 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica.**

CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente). Resolução nº 12, de 04 de maio de 1994. **Aprovou o glossário de termos técnicos, elaborado pela Câmara Técnica Temporária para Assuntos da Mata Atlântica.** Brasília, DF. 1994.

CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente). Resolução nº 33, de 07 dezembro de 1994. **Considerando a necessidade de se definir os estágios sucessionais das formações vegetais que ocorrem na região de Mata Atlântica do Rio Grande do Sul, visando viabilizar critérios, normas e procedimentos para o manejo, utilização racional e conservação de sua vegetação natural.** Brasília, DF. 1994.

CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente). Resolução nº 388, de 23 de fevereiro de 2007. **Dispõe sobre a convalidação das Resoluções que definem a vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica para fins do disposto no art. 4º § 1º da Lei no 11.428, de 22 de dezembro de 2006.** Brasília, DF. 2007.

LEITE & KLEIN. **Descrição da vegetação do Estado do Rio Grande do Sul.** 1990.

TEIXEIRA, M.B. & NETO, A.B.C. 1986. **Vegetação.** As regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos. Estudo fitogeográfico In: FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA.

Sites:

Fundação Estadual de Proteção Ambiental: www.fepam.rs.gov.br

Secretaria Estadual do Meio Ambiente: www.sema.rs.gov.br



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL

SECRETARIA DE HABITAÇÃO E
REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA

LOTEAMENTO SÃO GABRIEL

Projeto Básico de Paisagismo

Cruzeiro do Sul/RS

Novembro de 2024





SUMÁRIO

ELEMENTOS DE INFORMAÇÃO	3
APRESENTAÇÃO	4
DESCRIÇÃO	4
INSTRUÇÕES TÉCNICAS PARA IMPLANTAÇÃO	9
DISPOSIÇÕES FINAIS	10
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	11
RESPONSÁVEIS TÉCNICOS	12



ELEMENTOS DE INFORMAÇÃO

Requerente

Governo do Estado do Rio Grande do Sul

CNPJ: 87.934.675/0001-96

Endereço: Av. Borges de Medeiros nº 1501, Praia de Belas

CEP:90119-900

Município de Porto Alegre

Empreendimento

ATIVIDADE: PARCELAMENTO DO SOLO PARA FINS RESIDENCIAIS: LOTEAMENTOS
OU DESMEMBRAMENTO UNIFAMILIAR – CODRAM N° 3414,40.

Endereço: Rua Frederico Germano Haenssger, São Gabriel, Cruzeiro do Sul/RS. Coordenadas
Geográficas (SIRGAS 2000): Lat: -29° 30' 43,86'', Long: -52° 01' 13,84''.

Elaboração

Secretaria de Habitação e Regularização Fundiária

CNPJ: 49.429.315/0001-48

Endereço: Av. Borges de Medeiros nº 1501, Praia de Belas

CEP:90119-900

Município de Porto Alegre

Responsáveis Técnicos

Franciele Lausch dos Santos

Bióloga – CRBio 129437/03

Deyvid Álex de Bittencourt Monteiro

Arquiteto – CAU A74875-7



APRESENTAÇÃO

Este memorial tem como objetivo apresentar o Projeto de Paisagismo para complementar a implantação de loteamento residencial em uma área de 38.644,14 m², localizada na Rua Frederico Germano Haenssgen, s/n, no município de Cruzeiro do Sul/RS. O projeto visa especificar as espécies vegetais mais adequadas, além de detalhar a forma de plantio e os cuidados necessários para a manutenção da vegetação que integrará o loteamento.

DESCRIÇÃO

A área de estudo está situada na Avenida Frederico Germano Haenssgen, esquina com a Rua Laudinor Ervino Henz, no Bairro São Gabriel, em Cruzeiro do Sul/RS. Suas coordenadas geográficas de referência são 29°30'45.93"S de latitude e 52°1'13.61"O de longitude (Figura 1).



Figura 1 ilustra a localização do terreno em Cruzeiro do Sul-RS

O loteamento em questão apresentará aproximadamente 97 lotes para ocupação unifamiliar destinados a famílias que foram acometidas pelas enchentes que aconteceram no Rio Grande do Sul em maio de 2024.



A área de intervenção paisagística do Loteamento São Gabriel compreende as áreas de canteiros em áreas públicas, bem como os canteiro da faixa não edificante e o canteiro fora do perímetro, conforme projeto urbanístico.

Em decorrência do município de Cruzeiro do Sul não possuir Plano Diretor de Arborização (PA), consultou-se o Plano de Arborização do Município de Lajeado, em função da similaridade do ponto de vista ambiental e da proximidade entre os municípios.

A largura mínima do sistema viário do projeto foi desenvolvida de acordo com a Lei nº 2099-04/2024, a qual altera a redação do §7º, do Artigo 11, da Lei 1.115-04/2012, e permite que a largura mínima das vias de circulação em loteamento implantados pelo Município, Estado e União sejam de 12m (Figura 2).

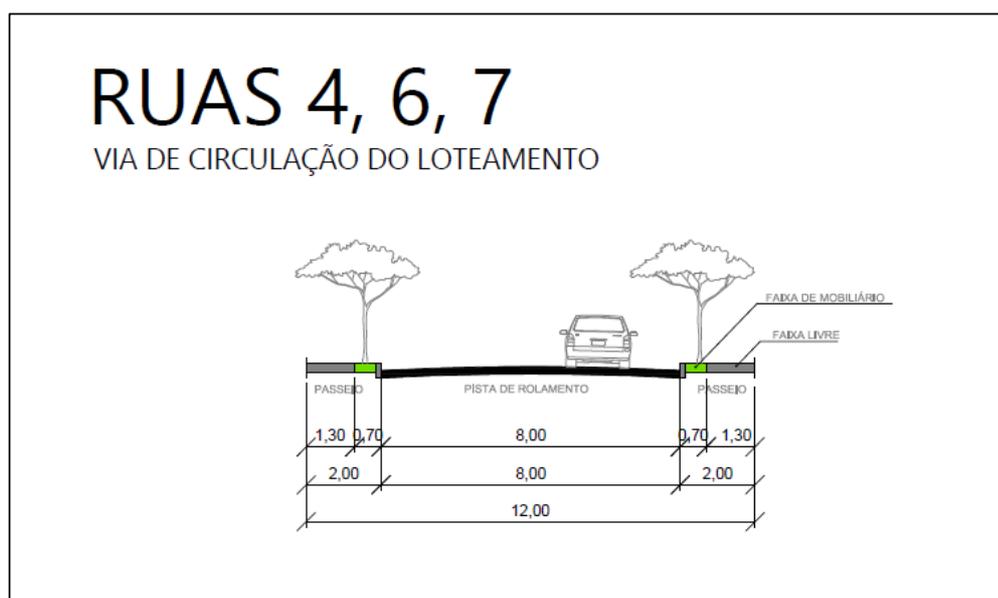


Figura 2 Projeto do Loteamento São Gabriel. Perfil do sistema viário em escala 1:150

As faixas de serviço das áreas públicas do projeto de loteamento têm 0,60m destinadas à vegetação. Segundo o Plano de Arborização de Lajeado a dimensão mínima necessária da cova para alocar mudas arbóreas é de 0,6m x 0,6m x 0,6m ou o dobro do tamanho do torrão, devendo a muda ficar folgada dentro da cova.



Conforme o PA, a distância mínima entre as árvores e os elementos urbanos deverá ser de 0,5 metro do meio-fio viário, entretanto a largura da faixa de serviço do projeto é de 0,7 metro, sendo 0,10 metro de meio-fio viário como ilustra a Figura 2. Embora o PA não especifique distâncias mínimas entre os equipamentos públicos subterrâneos, como sistema de drenagem, redes de esgoto etc., segundo o Guia de Arborização Urbana de São Paulo, a recomendação de distância mínima para instalações subterrâneas deve ser de 1m para árvores de pequeno porte (Figura 3).

No entanto, conforme os projetos de drenagem pluvial, de sistema hidráulico e de tratamento de esgoto previsto para o Loteamento, a distância de tubulações para o canteiro, é de 0,30m o que comprometeria o desenvolvimento das árvores e geraria conflitos entre raízes e tubulações subterrâneas.

Tabela 03: Distanciamento (m) do local de plantio em relação aos equipamentos e mobiliários urbanos

Distância mínima em relação à:	Porte da árvore		
	Pequeno Coluna 1	Médio Coluna 2	Grande Coluna 3
Esquina (referenciada ao ponto de encontro dos alinhamentos dos lotes da quadra em que se situa)	5,00	5,00	5,00
Postes	2,00	3,00	3,00
Placas de sinalização	(1)	(1)	(1)
Equipamentos de segurança (hidrantes)	1,00	2,00	3,00
Instalações subterrâneas (gás, água, energia, telecomunicações, esgoto, tubulação de águas pluviais)	1,00	2,00	2,00
Mobiliário urbano (bancas, cabines, guaritas, telefones)	2,00	2,00	3,00
Galerias	1,00	1,00	1,00
Caixas de inspeção (boca de lobo, boca de leão, poço de visita, bueiros, caixas de passagem)	2,00	2,00	2,00
Guia rebaixada, gárgula, borda de faixa de pedestre, acesso de pedestre à edificação.	1,00	1,00	2,00
Transformadores	3,00	4,00	5,00
Espécies arbóreas	5,00 (2)	8,00 (2)	12,00 (2)

(1) Não obstruir a visão da placa.

(2) Caso as espécies arbóreas sejam de portes distintos, deverá ser adotada a média aritmética das distâncias. Tabela adaptada do Manual Técnico de Arborização Urbana (Portaria Intersecretarial 05/SMMA-SIS/02)

Figura 3 Tabela indicando o distanciamento do local de plantio em relação ao mobiliário urbano. Fonte: Manual Técnico de Arborização Urbana. São Paulo, 2015



Desse modo, constatou-se a inviabilidade de alocar espécies arboreo-arbustivas nos canteiros do projeto devido à incompatibilidade com os equipamentos e instalações necessários à implantação do loteamento.

Como alternativa, optou-se pela utilização de espécies herbáceas e forrações nativas ornamentais comercializadas no Rio Grande do Sul, as quais possuem função estética e contribuem para o incremento ecológico local e a manutenção de serviços ambientais, como a diminuição do escoamento superficial da água da chuva.

A seleção das espécies foi orientada pela priorização de plantas nativas do Rio Grande do Sul, especialmente aquelas de ocorrência regional, com facilidade de comercialização e características ornamentais, como floração vistosa. A escolha focou em espécies perenes, de baixa manutenção, alternadas com espécies de ciclo senescente, para garantir renovação visual ao longo do tempo. Além disso, foram considerados critérios de resistência, com plantas adaptadas às condições físicas e ambientais da área de intervenção, com atenção especial às condições de luminosidade do local.

O quadro botânico (Tabela 1) especifica as plantas escolhidas para o projeto, indica a área total de plantio e o número de mudas previstas para cada indivíduo.



Tabela 1 Quadro botânico indicando as espécies e quantidade de mudas

QUADRO BOTÂNICO					
Aparência	Espécie	Nome Científico	Tamanho/ Porte	Área total (m ²)	Quantidade de mudas
	barba-de-bode; barba-de-bode- baixa	<i>Axonopus affinis</i> Chase	40 a 80 cm	280	571
	grama-tapete; grama-são- carlos; grama- jesuíta	<i>Aristida jubata</i> (Arechav.) Herter	20 cm	2690	2690 m ²
	verbena-lilás; mini-verbena; camaradinha	<i>Glandularia cf. tenera</i> (Spreng.) Cabrera	15 a 30 cm	100,2	626
	petúnia	<i>Petunia integrifolia</i> (Hook.) Schinz & Thell.	25 a 30 cm	85,8	536
	bacopa-amarela	<i>Mecardonia procumbens</i> (Mill.) Small	até 25 cm	80,4	503
	margarida-do- campo; malmequer, malmequer- amarelo, margarida	<i>Aspilia montevidensis</i> (Spreng.) Kuntze	15 a 60 cm	110,4	690



INSTRUÇÕES TÉCNICAS PARA IMPLANTAÇÃO

Após o término da implantação da infraestrutura do loteamento, deve-se nivelar o canteiro de acordo com o passeio, garantindo a uniformidade da área. É necessário remover ervas daninhas e todos os materiais indesejados, como pedras, caliça e outros resíduos que possam interferir na preparação do solo.

Em seguida, abrem-se covas adequadas ao porte pleno das mudas. Para a forração de gramínea, a dimensão da cova deve ser de 0,15 metro. Para as espécies herbáceas (verbena, petúnia, bacopa e margarida), as covas devem medir cerca de 0,30 m, enquanto para o capim barba de bode é necessário aproximadamente 0,40 m. O espaçamento entre as mudas de herbácea deve ser 0,40 m e para o capim barba de 0,70 m. A disposição das mudas deve seguir o projeto paisagístico e adequar a disposição e alocação das espécies, conforme necessário, a fim de, manter a continuidade visual e sem interferir nos equipamentos urbanos.

Após a abertura das covas, estas devem ser preenchida com terra de boa qualidade, acrescida de composto orgânico, ou, quando necessário, com adubação química, como a preparação de mistura do solo retirado com Fertilizante Orgânico Composto - Classe A*, assegurando a qualidade do substrato. As covas devem ser parcialmente preenchidas com essa mistura antes de posicionar a muda. Uma vez posicionada, a cova é completada com o restante do substrato preparado. Por fim, é fundamental irrigar imediatamente após o plantio, promovendo um ambiente adequado para o desenvolvimento inicial da planta.

A irrigação das mudas deve ser realizada periodicamente, sempre que necessário. Realizar a adubação das mudas caso precise para o desenvolvimento saudável. Além disso, é importante verificar e eliminar ervas daninhas e predação para evitar competição. Em caso de mortalidade, o replantio das mudas deve ser feito prontamente.



DISPOSIÇÕES FINAIS

A execução do plantio das mudas deverá se basear no Projeto de Paisagismo e atentar em seguir todas as orientações propostas a fim de obter êxito no desenvolvimento das espécies plantadas. Observar as necessidades de irrigação, adubação e de reposição de mudas e controle de pragas. As quantidades de mudas podem variar em função das especificidades de implantação do projeto.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abbud, B. (2006). *Criando paisagens: guia de trabalho em arquitetura paisagística*. São Paulo: Senac São Paulo.
- LAJEADO. (2010). Resolução CONDEMA nº. 01, de 01 de 07 de junho de 2010: Dispõe sobre o Plano Diretor de Arborização Urbana de Lajeado. Lajeado, Rio Grande do Sul: Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente de Lajeado - CONDEMA.
- Lorenzi, H. (1999). *Plantas ornamentais no Brasil: arbustivas, herbáceas e trepadeiras*. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum.
- Prefeitura da Cidade de São Paulo. (2015). Manual Técnico de Arborização Urbana. São Paulo, São Paulo, Brasil: Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente.
- Prefeitura de Porto Alegre. (2021). Plantas ornamentais em logradouros públicos: toda a planta ornamental é cheia de beleza quando bem escolhida. Rio Grande do Sul, Brasil: Secretaria do Meio Ambiente, Urbanismo e Sustentabilidade.
- Rolim, R. G. (2020). *Plantas nativas ornamentais comercializadas no Rio Grande do Sul: ervas e arvoretas*. São Francisco de Paula, RS: UERGS.
- Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. (2004). *Manual de adubação e de calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina*. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. Comissão de Química e Fertilidade do Solo- RS/SC.



RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

Documento assinado digitalmente
gov.br FRANCIELE LAUSCH DOS SANTOS
Data: 21/11/2024 14:21:58-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Franciele Lausch dos Santos

Bióloga – CRBio 129437/03

Documento assinado digitalmente
gov.br DEYVID ALEX DE BITENCOURT MONTEIRO
Data: 21/11/2024 14:24:02-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Deyvid Aléx de Bitencourt Monteiro

Arquiteto – CAU A74875-7