



**ALFAGEO**  
Consultoria e Serviços Geológicos

Laudo Geológico-Geotécnico  
Fundo Municipal de Saúde de Joinville  
UBSF JARDIM EDILENE



Alfageo Consultoria e Serviços Geológicos Ltda.



[www.alfageoconsultoria.com.br](http://www.alfageoconsultoria.com.br)



## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>5</b>
<b>2.</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>5</b>
2.1	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	5
<b>3.</b>	<b>LOCALIZAÇÃO .....</b>	<b>6</b>
3.1	SITUAÇÃO DE RISCO.....	6
<b>4.</b>	<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>7</b>
4.1	COLETA DE AMOSTRAS .....	7
4.2	REFERENCIAL TEÓRICO .....	7
<b>4.2.1</b>	<b>Cisalhamento Direto.....</b>	<b>7</b>
<b>5.</b>	<b>DIAGNÓSTICO DO MEIO FÍSICO .....</b>	<b>8</b>
5.1	ÁREAS DE INFLUÊNCIA .....	8
5.2	HIDROGRAFIA E CLIMA .....	9
5.3	GEOLOGIA REGIONAL.....	9
<b>5.3.1</b>	<b>Geologia Local.....</b>	<b>12</b>
5.4	GEOMORFOLOGIA.....	14
<b>5.4.1</b>	<b>Declividade .....</b>	<b>14</b>
5.5	HIDROGEOLOGIA.....	17
5.6	CONTEXTO PEDOLÓGICO .....	17
<b>6.</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>19</b>
6.1	RESULTADOS - PARÂMETROS FÍSICOS DO SOLO .....	19
<b>6.1.1</b>	<b>Cisalhamento Direto.....</b>	<b>19</b>
<b>6.1.2</b>	<b>Análise dos Fatores de Seguranças (FS).....</b>	<b>23</b>
<b>7.</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>35</b>
<b>8.</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>36</b>
	<b>ANEXO I – BOLETINS DE SONDAGENS.....</b>	<b>43</b>
	<b>ANEXO II – RELATÓRIO DE ENSAIO DE CISALHAMENTO.....</b>	<b>44</b>



<b>ANEXO III – PERFIS DE CORTES E PROJETO EXECUTIVO .....</b>	<b>45</b>
<b>ANEXO IV - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA .....</b>	<b>46</b>



## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 - LOCALIZAÇÃO E TRAJETOS POSSÍVEIS A PARA A ÁREA DE ESTUDO, A PARTIR DO CENTRO DE JOINVILLE.....	6
FIGURA 2 - FIGURA INDICANDO AS ÁREAS COM RISCO A INUNDAÇÃO (MANCHA AZUL) E AUSÊNCIA DE ÁREAS DE RISCOS GEOLÓGICOS NAS IMEDIAÇÕES DO TERRENO (CÍRCULO AMARELO). ....	7
FIGURA 3 - FÓRMULA UTILIZADA PARA OBTENÇÃO DO CISALHAMENTO DIRETO. ....	8
FIGURA 4 - LOCALIZAÇÃO DA RETIRADA DE AMOSTRA INDEFORMADA. ....	20
FIGURA 5 - ENSAIO DE TENSÕES CONFINANTES A 50, 100 E 200 kPA. ....	22
FIGURA 6 – ENVOLTÓRIAS DE RESISTÊNCIAS PARA O SOLO ENSAIADO. ....	23
FIGURA 7 - ÍNDICES FÍSICOS DOS CORPOS DE PROVAS.....	23
FIGURA 8 - PROJETO EXECUTIVO A SER IMPLEMENTADO NA LOCALIDADE, DEMONSTRANDO PERFIS DE CORTES (A ATÉ I) TOMADOS POR PARÂMETRO GEOMÉTRICOS NA ANÁLISE DE ESTABILIDADE. ....	25
FIGURA 9 - FS OBTIDO PARA O CORTE A.....	28
FIGURA 10 - FS OBTIDO PARA PERFIL C. ....	29
FIGURA 11 - FS OBTIDO PARA PERFIL D-E.....	30
FIGURA 12 - FS OBTIDO PARA O PERFIL F.....	31
FIGURA 13 - FS OBTIDO PARA O PERFIL G. ....	32
FIGURA 14 - FS OBTIDO PARA O PERFIL H. ....	33
FIGURA 15 - FS OBTIDO PARA O PERFIL I.....	34





## ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1 - CLASSES DE DECLIVIDADE SEGUNDO EMBRAPA, 2006. O GRAU DE VULNERABILIDADE REFERE- SE AO PESO DADO PARA ESTA CLASSE NA ELABORAÇÃO DO MAPA DE OCUPAÇÃO.....	14
TABELA 2 – COORDENADAS UTM – SIRGAS 2000 22 SUL, DO PONTO AMOSTRAL PARA O ENSAIO DE CISALHAMENTO DIRETO. ....	19
TABELA 3 - PARÂMETROS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS UTILIZADOS PARA MODELAGEM DE RUPTURA. ....	25
TABELA 4 - NÍVEL DE SEGURANÇA DESEJADO CONTRA PERDA DE VIDAS HUMANAS.....	26
TABELA 5 - NÍVEL DE SEGURANÇA DESEJADO CONTRA DANOS MATERIAIS E AMBIENTAIS.....	26
TABELA 6 - FATOR DE SEGURANÇA (FS) CONTRA DANOS A VIDAS HUMANAS. ....	27



## APRESENTAÇÃO

Interessado: Fundo Municipal de Saúde de Joinville

CNPJ/CPF: 08.184.821/0001-37

ENDEREÇO: Rua Nelson Siedschlag, sn, Bairro Paranaguamirim, Joinville –  
SC. CEP – 89.234-009

Em atendimento ao Ofício Sei nº 0011619680/2022, segue abaixo o laudo geológico-geotécnico com a análise de estabilidade.



## **1. INTRODUÇÃO**

Este laudo apresentará os resultados e conclusões acerca de áreas de riscos existentes em um terreno situado na rua Nelson Siedschlag, lote 976, Bairro Paranaguamirim, Joinville - SC. Especificamente, foram feitas caracterizações geotécnicas de campo e coletas de uma amostra para análises posteriores, com objetivo de realizar a análise de estabilidade de taludes presentes no local onde será construída a UBSF Jardim Edilene.

Da amostra coletada, foi realizado teste de cisalhamento direto, com o intuito de fornecer subsídios para a aplicação de métodos de mapeamento de detalhe, que caracterizasse as propriedades físicas do solo.

O ensaio de laboratório forneceu o dado necessário ao método de mapeamento de risco de Montgomery e Dietrich (1998), onde obteve-se informações acerca da envoltória de ruptura dos solos locais, seu peso específico, ângulo de atrito interno etc. Informações estas fundamentais para os métodos matemáticos, que delimitaram as áreas estáveis e áreas instáveis.

## **2. OBJETIVOS**

Este laudo possui por finalidade apresentar a análise de estabilidade dos taludes presentes no local destinado a instalação da UBSF Jardim Edilene.

### **2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Especificamente, pretende-se:

- Coletar e analisar dados edafológicos que possam servir ao cálculo de fator de segurança, além de delimitar os riscos geológicos locais;
- Calcular o fator de segurança da vertente local, e determinar se esta fornecerá riscos à ocupação humana.



### 3. LOCALIZAÇÃO

O terreno analisado, situa-se na Rua Nelson Siedschlag, lote 976, Bairro Paraguamirim, Joinville – SC, conforme demonstra-se na Figura 1.

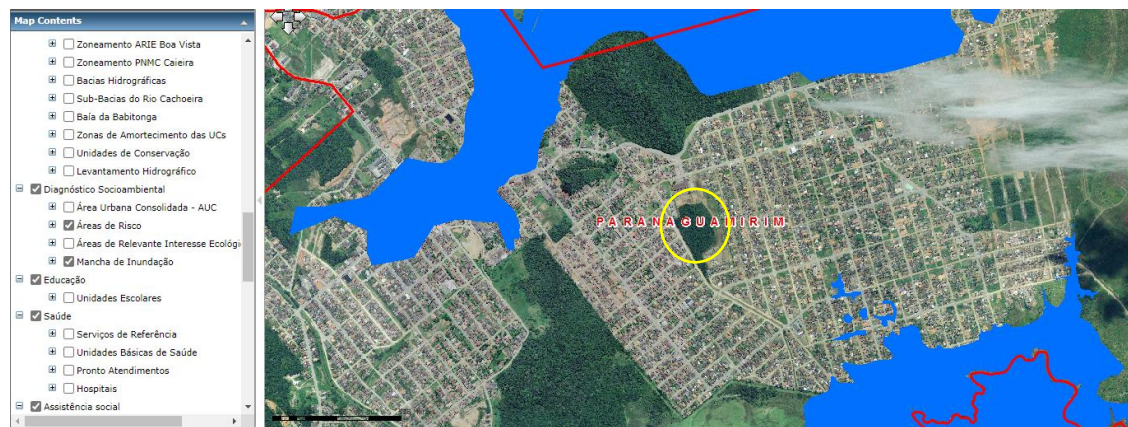


**Figura 1 - Localização e trajetos possíveis a para a área de estudo, a partir do centro de Joinville.**

#### 3.1 SITUAÇÃO DE RISCO

De acordo com o Sistema de Geoprocessamento do Município de Joinville (SIMGeo) não constam mapeadas áreas de risco no local avaliado ou em suas imediações.





**Figura 2 - Figura indicando as áreas com risco a inundação (mancha azul) e ausência de áreas de riscos geológicos nas imediações do terreno (círculo amarelo).**

**Fonte: Extraído do SIMGeo, 2022.**

## 4. METODOLOGIA

Nesta seção serão apresentadas as metodologias e todo o referencial teórico que balizaram os estudos de estabilidade geotécnica na localidade de Paranaguamirim.

### 4.1 COLETA DE AMOSTRAS

Para realizar os estudos geotécnicos aqui propostos, coletou-se uma amostra no local com maior inclinação de talude.

A profundidade de coleta desta amostra indeformada foi de cerca de 1,0 m. Além disso, calculou-se, com esses parâmetros, o fator de segurança do talude principal da propriedade, com viés de determinar sua estabilidade. A localidade da coleta de amostras que foram analisadas para obtenção dos parâmetros de cisalhamento é abordada na seção 6.1.1.

Para a modelagem dos fatores de segurança, utilizou-se o programa Slide© da Rockworks.

### 4.2 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 4.2.1 Cisalhamento Direto

A resistência ao cisalhamento em solos consiste na máxima tensão de cisalhamento que o solo pode suportar sem sofrer ruptura. Em outras palavras, a



resistência ao cisalhamento direto representa um valor de um determinado ângulo de atrito crítico que, quando aplicada uma tensão, há um plano de ruptura, e, portanto, este ângulo depende predominantemente da pressão normal ao plano de cisalhamento. O ensaio de cisalhamento direto é mais aplicado ao estudo da resistência ao cisalhamento em solos estratificados ou com xistosidades pronunciadas, e em geral este é um ensaio drenado.

O ensaio de cisalhamento direto realizado com o intuito de obter os valores da envoltória de resistência de Mohr-Coulomb para obtenção dos parâmetros de resistência coesão (c) e ângulo de atrito ( $\phi$ ), detalhados na equação da Figura 3.

$$\tau = c + (\sigma - u) \operatorname{tg} \phi$$

onde:

$\tau$  - resistência ao cisalhamento

c - coesão

$\sigma$  - tensão normal ao plano de cisalhamento

u - pressão neutra ou pressão nos poros

$\phi$  - ângulo de atrito interno

Figura 3 - Fórmula utilizada para obtenção do cisalhamento direto.  
Fonte: CAPUTO et al., 2015.

## 5. DIAGNÓSTICO DO MEIO FÍSICO

Nesta seção serão apresentadas informações primárias e secundárias acerca da geologia, pedologia e climas locais.

### 5.1 ÁREAS DE INFLUÊNCIA



Tendo em vista que a propriedade objeto deste estudo será destinada a instalação de equipamento de uso comunitário, inserida em uma vizinhança ativa, utilizou-se como área de influência o seu próprio perímetro. Como esta compartilha seus impactos de uso e ocupação com outros as demais habitações da vizinhança, há somente a delimitação de uma área diretamente afetada (ADA), que corresponde ao terreno. Será adstrito a este perímetro que ocorrerão quaisquer obras de engenharia.

## 5.2 HIDROGRAFIA E CLIMA

A área do imóvel está situada no local denominado de Bacias Hidrográficas Independentes da Vertente Sul, localmente na sub-bacia do Rio Paranaguamirim. Esta bacia abrange uma área de 15,05 km<sup>2</sup> (MAIA et al., 2013). Os vales são escavados pela drenagem que os esculpe na forma de “V”, sendo também, por vezes, encaixados nas estruturas geológicas (SANTA CATARINA, 1986).

O clima regional é classificado segundo Köppen como sendo o tipo Cfa, mesotérmico úmido com verão quente, característica da região litorânea, com temperatura média anual de 23°C, tendo como mínima e máxima, 6°C e 39°C respectivamente.

A precipitação média anual varia de 1600 mm a 2000 mm, o que proporciona uma umidade na faixa de 85% a 90%.

## 5.3 GEOLOGIA REGIONAL

O empreendimento situa-se tectonicamente na Província Estrutural Mantiqueira (ALMEIDA et al., 1977).

Segundo Almeida et al. (1977), a Província Estrutural Mantiqueira é um domínio instalado entre os Crátons Rio de la Plata e São Francisco, entre o final do Neoproterozoico e início do Paleozoico. Esta entidade possui aproximadamente 3.000 km, possuindo orientação NNE-SSW, sendo limitada à leste pela costa do atlântico sul, estendendo-se desde o sul do estado da Bahia até Montevideu, no Uruguai. A província marca uma evolução orogenética policíclica na América do Sul, entre 900 –



520 Ma, possuindo também elementos crustais remanescentes de unidades arqueanas, paleoproterozoicas e mesoproterozoicas (BIZZI et al., 2003). Esta unidade constitui grande parte do arcabouço pré-cambriano do sul e sudeste brasileiro, com sua existência advinda a partir do Ciclo Brasileiro (ALMEIDA, 1967).

Este domínio é responsável por extensa granitogênese, sequências tectono-sedimentares mistas de bacias continentais rifteadas e escassos registros de prismas acrescionários, por vezes demonstrando imbricações restritas de depósitos de assoalho oceânico, de retroarcos e arcos (BIZZI et al., 2003).

Em sua porção sul esta província estrutural é caracterizada por núcleos cristalinos, com idades entre o Arqueano e Paleoproterozoico (HARTMANN et al., 2000), sendo o caso do Complexo Granulítico Santa Catarina. Unidades arqueanas e paleoproterozoicas foram datadas para este domínio, sendo estas idades de cristalização estabelecidas por Hartmann et al., (2000). Bizzi et al., (2003) expõem que estas paleounidades arqueanas foram arcos insulares primitivos, do tipo TTG, responsáveis por criar crosta diferenciada menos densa, formando assim, os primeiros microcontinentes, os quais serviriam de centros de nucleação. O Complexo Granulítico Santa Catarina (Luís Alves), pertence ao segundo episódio de acreção (ca 2.7 Ga).

Desta maneira, a evolução tectônica da Plataforma Sul-Americana, encontra na Província Estrutural Mantiqueira episódios sucessivos de acreção e retrabalhamento crustal (HARTMANN et al., 2000). Estes episódios acrescionários foram sucedidos por eventos tafrogenéticos, demonstrando desta maneira a evolução do Ciclo de Wilson (CPRM, 2003).

O último evento tectônico convergente a afetar a província foi a quarta colagem orogênica, correspondente ao Ciclo Brasileiro (sensu FRAGOSO-CÉSAR) ou Sistema Brasileiro (sensu BIZZI et al., 2003). Nas palavras de BIZZI et al., (2003):

*“O diacronismo é identificado pela sucessão de arcos magmáticos continentais e mais raramente intraoceânicos, com os melhores registros nas províncias Tocantins e Mantiqueira. São individualizados três magnos*





*episódios orogênicos denominados por Silva et al. (2002a) de Sistemas de Orógenos Brasileiro I (900–700 Ma) com clímax colisional em 790 Ma; Brasileiro II (650–600 Ma) com clímax em 630 Ma e Brasileiro III (590–520 Ma) com clímax em 560 e 520 Ma. Cada um desses megaeventos colisionais foi sucedido por bacias de antepaís, em geral tardicolisionais, em decorrência de subsidência flexural na margem continental e por magmatismo alcalino”.*

Em termos estruturais, a Província da Mantiqueira é marcada por sistemas de zonas de cisalhamento direcionais, com cinemática predominante do tipo horário (dextral), com orientação NE-SW, que se prolongam, algumas vezes, por toda a costa do Atlântico, desde o extremo norte do sudeste até o Rio Grande do Sul.



### 5.3.1 Geologia Local

De acordo com Hartmann et al. (1979), o Complexo Granulítico de Santa Catarina (CGSC) constitui o núcleo Neoarqueano a Paleoproterozoico da Microplaca Luis Alves, situado entre o bloco Paranaguá, Microplaca Curitiba e o Cinturão Dom Feliciano. Suas fronteiras são estabelecidas por grandes zonas de cisalhamento (HARTMANN et al., 1979). Este complexo metamórfico caracteriza-se pela sua indeformação interna, não tendo sido afetado pelos eventos termo-tectônicos da orogenia do Ciclo Brasileiro, embora tenha sofrido a intrusões pontuais de granitoides Neoproterozoicos relacionados a este Ciclo (HARTMANN et al., 1979).

O CGSC é composto, predominantemente, por uma associação de rochas gnáissicas de origem orto e parametamórfica, com predominância de ortognaisses (Hartmann et al., 1979). Na fração dos protólitos sedimentares, ocorre associações de gnaisses peraluminosos, kinzigitos, rochas calcissificatadas, BIF's e fuchsite quartzitos (Hartmann et al., 1979). Estes paragneisses são justapostos a ortognaisses enderbíticos, trondjemíticos e charno-enderbíticos, recortados por rochas que variam entre termos granodioríticos a sienograníticos (Hartmann et al., 1979).

Ainda, ocorrendo nas imediações da área de estudo, estão presentes os depósitos aluvionares provenientes das ações de transporte nas planícies de inundação, composto principalmente por areias, cascalhos e sedimentos siltico-argilosos.

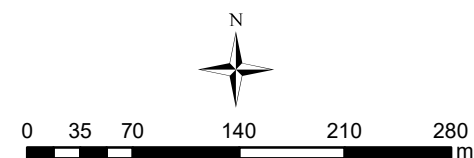


#### LEGENDA

  Área de Estudo

Éon	Era	Período	Época	Unidade Litoestratigráfica
Arqueano	Fanerozoico	Cenozoico	Quaternário	Coberturas Sedimentares do Cenozoico
				Q2a Depósitos Aluvionares
Arqueano	Fanerozoico	Cenozoico	Holoceno	Complexo Granulítico de Santa Catarina
				A4PP21a Ortognaisses Granulíticos Luis Alves

#### MAPA GEOLÓGICO



#### NOTAS TÉCNICAS

Sistema de Coordenadas: SIRGAS 2000 UTM Zone 22S  
 Limites Administrativos - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)  
 Geologia - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM)  
 Imagem Online - Digital Globe





## 5.4 GEOMORFOLOGIA

O município está situado sobre a unidade geomorfológica Serras do Mar Paranaense, esta é composta por várias cristas, picos, serras, montanhas e escarpas separadas por vales profundos com encostas de alta declividade. Aqui estão as maiores altitudes de todo o litoral catarinense, com picos que atingem 1.500 m.

### 5.4.1 Declividade


A declividade para a área diretamente afetada é descrita na figura ao final desta subseção. Em termos gerais, a área da propriedade é abarcada predominantemente pelas classes ondulado a montanhoso.

Tabela 1 - Classes de Declividade segundo EMBRAPA, 2006. O grau de vulnerabilidade refere-se ao peso dado para esta classe na elaboração do mapa de ocupação.





Classes	Declividade (%)	Grau de Vulnerabilidade	Classe de Vulnerabilidade
Plano	0 – 3	0	Muito Baixa
Suave Ondulado	3 – 8	1	Baixa
Ondulado	8 – 20	5	Média
Forte Ondulado	20 – 45	7	Média Alta
Montanhoso	45 – 75	9	Alta
Escarpado	>75	10	Muito Alta



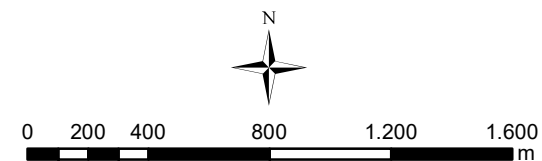
#### LEGENDA

 Área de Estudo

#### Unidades Geomorfológicas

-  Cinturões Móveis Neoproterozóicos
-  Serra do Mar Paranaense
-  Depósitos Sedimentares Quaternários
-  Planícies Litorâneas

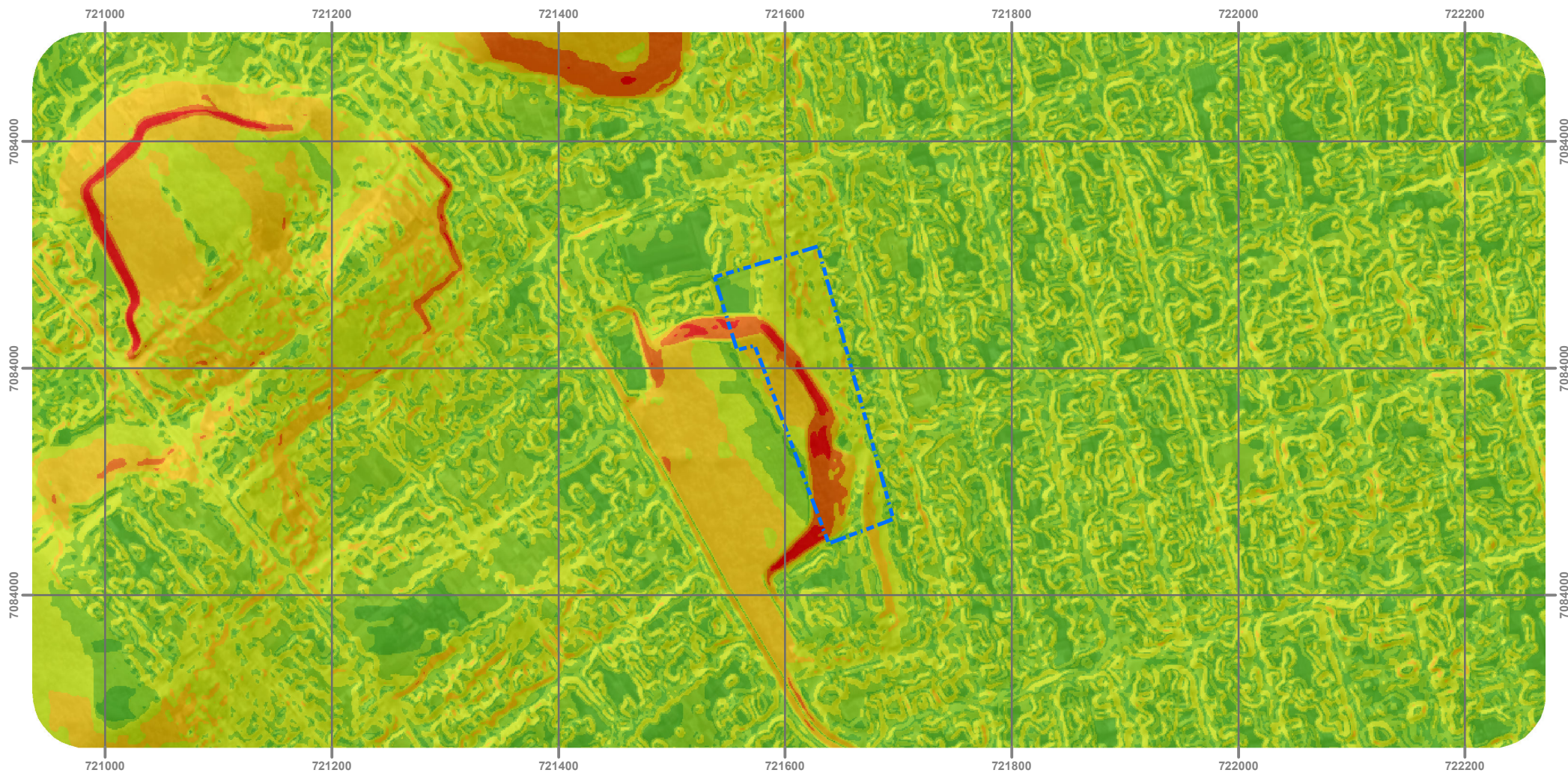
#### MAPA GEOMORFOLÓGICO



#### NOTAS TÉCNICAS

Sistema de Coordenadas: SIRGAS 2000 UTM Zone 22S  
 Limites Administrativos - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)  
 Geologia - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM)  
 Imagem Online - Digital Globe





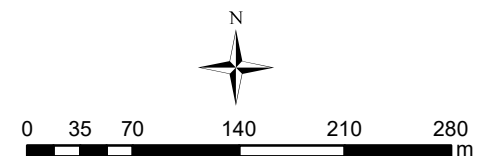
#### LEGENDA

Área de Estudo

#### Classes de Declividade (EMBRAPA, 2006)

- Plano (0 - 3%)
- Suave Ondulado (3 - 8%)
- Ondulado (8 - 20%)
- Forte Ondulado (20 - 45%)
- Montanhoso (45 - 75%)
- Escarpado (> 75%)

#### MAPA DE DECLIVIDADE



#### NOTAS TÉCNICAS

Sistema de Coordenadas: SIRGAS 2000 UTM Zone 22S  
 Limites Administrativos - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)  
 Geologia - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM)  
 Imagem Online - Digital Globe



## 5.5 HIDROGEOLOGIA

O terreno está situado sobre o Domínio Embasamento Cristalino. Estas rochas possuem baixa capacidade de armazenamento aquoso (ROCHA, 2016; CARDOSO et al., 2007). O padrão de fraturamento descontínuo resulta em um aquífero anisotrópico com porosidade heterogênea (MACHADO, 2013) e de pequenas extensões.

Nos pontos onde foram executadas as sondagens foram interceptados os níveis d'água, que variaram de 0,90m a 10,88m. Apenas o ponto SP09 não interceptou o nível d'água.

## 5.6 CONTEXTO PEDOLÓGICO

O solo presente na área objeto do estudo é classificado como Neossolo Flúvico e em suas imediações Argissolo Vermelho Amarelo.


A ordem neossolos compreendem solos rasos (jovens), pouco desenvolvidos, constituídos por material orgânico e/ou mineral, com espessuras que não ultrapassam os 50 cm, sem qualquer horizonte B diagnóstico. Onde geralmente a soma dos horizontes sobre a rocha não ultrapassa 50 cm, estando associados normalmente a relevos mais declivosos (EMBRAPA, 2006).

Por sua vez os argissolos compreendem os solos que são constituídos por material mineral, com argila de atividade baixa ou alta conjugada com saturação por bases baixa ou caráter alítico e que exibem grande diferenciação entre as camadas. Apresentam o horizonte diagnóstico B textural, imediatamente abaixo do A ou E, essa mudança ocorre por muitas vezes abruptamente, onde o acúmulo de argila em profundidade acontece devido a mobilização e perda da mesma nas partes mais superficiais (EMBRAPA, 2006).







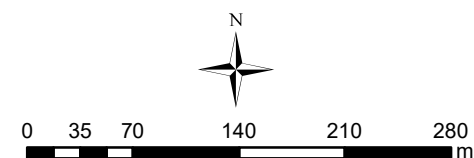
#### LEGENDA

 Área de Estudo

#### Classes de Solos

-  Argissolo Vermelho-Amarelo
-  Neossolo Flúvico

#### MAPA PEDOLÓGICO



#### NOTAS TÉCNICAS

Sistema de Coordenadas: SIRGAS 2000 UTM Zone 22S  
Limites Administrativos - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)  
Geologia - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM)  
Imagem Online - Digital Globe





## 6. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção serão apresentados os resultados referentes aos ensaios laboratoriais para a determinação de parâmetros físicos dos solos necessários à determinação das análises geotécnicas para a localidade de estudo.

### 6.1 RESULTADOS - PARÂMETROS FÍSICOS DO SOLO

#### 6.1.1 Cisalhamento Direto

Para a determinação dos índices de cisalhamento dos solos locais foi extraída uma amostra indeformada que representassem a vertente que afeta diretamente a área ocupada. Da amostra foram extraídos três corpos de prova destinados aos ensaios de cisalhamento direto sob diferentes tensões normais (50, 100 e 200 kPa). Os ensaios foram executados em amostras submersas. Cada corpo de prova foi cisalhado até que se atingisse um deslocamento de 8 mm, requerendo cerca de 300 minutos (5 horas).

A Tabela 2 a seguir, acompanhada da Figura 4, que ilustra estas localidades dentro da elevação que afeta diretamente as habitações objeto deste estudo.

Tabela 2 – Coordenadas UTM – SIRGAS 2000 22 sul, do ponto amostral para o ensaio de cisalhamento direto.

Amostra	mS	mE
PC 01	7084020.77	721604.24



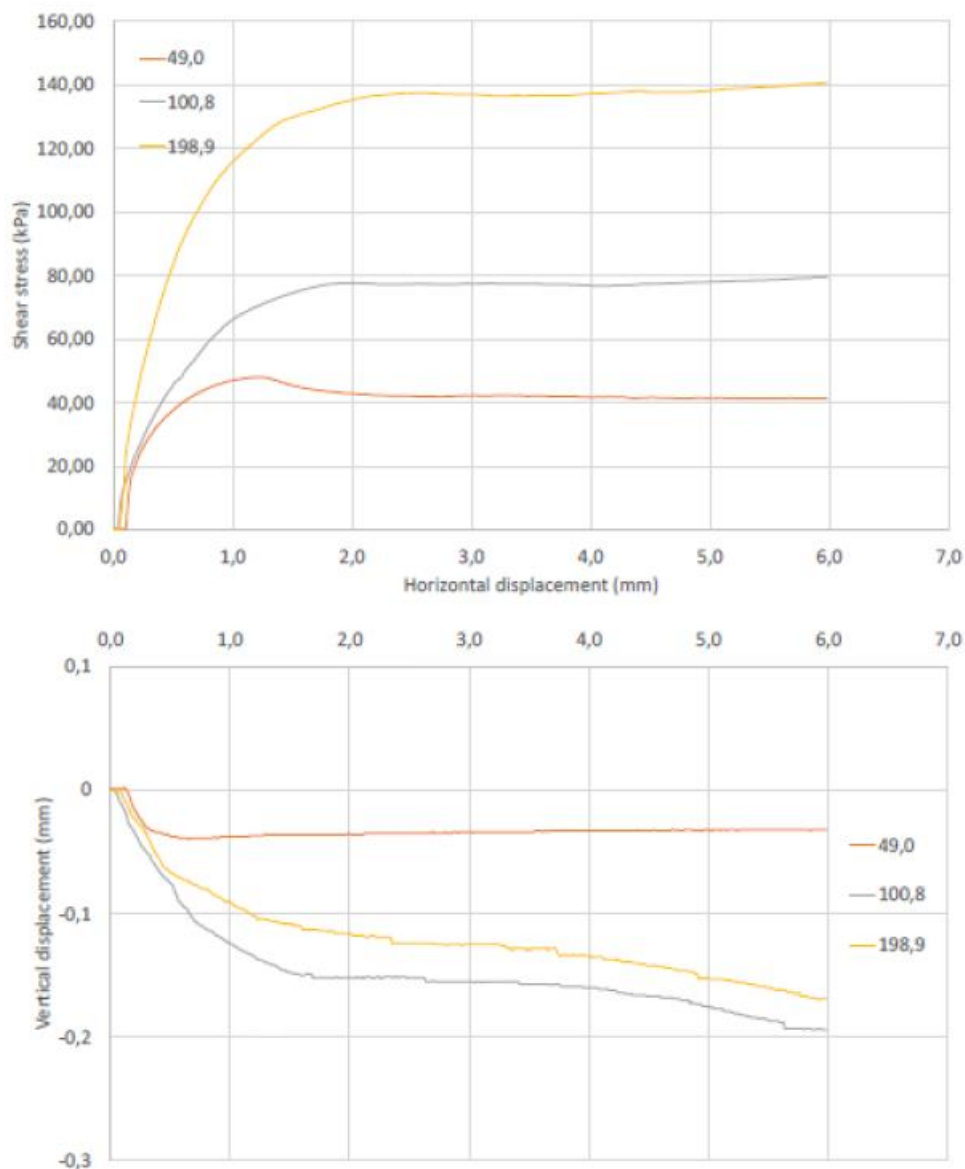
**Figura 4 - Localização da retirada de amostra indeformada.**  
Fonte: Google Earth, 2021.



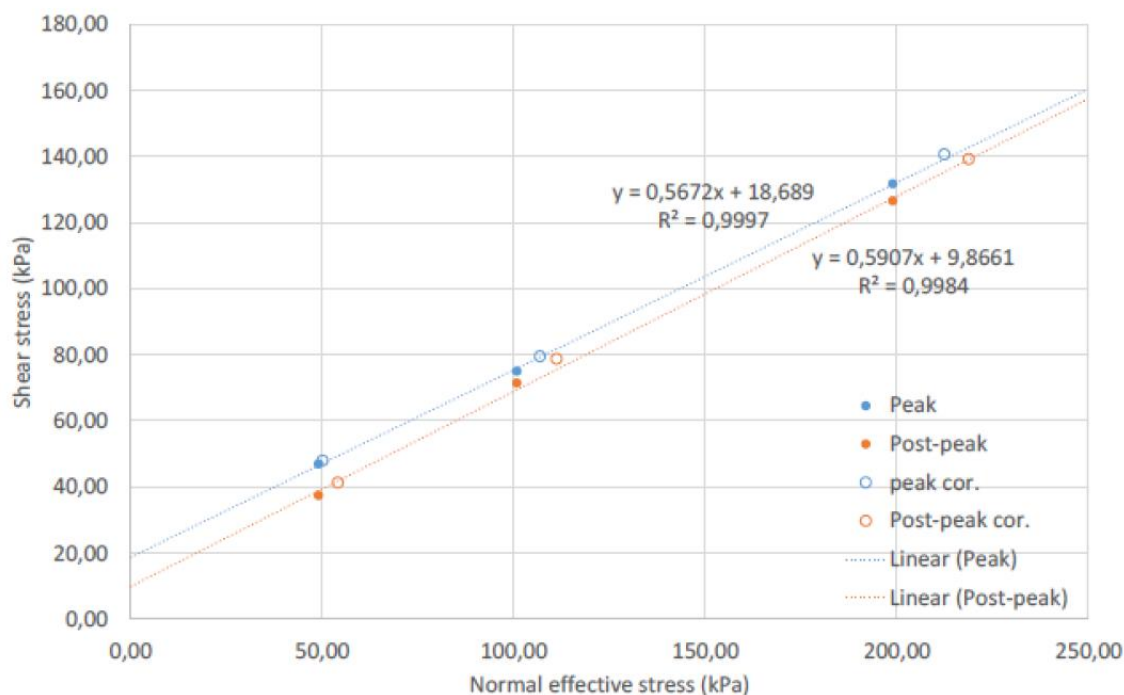
Os resultados do ensaio são registrados graficamente pela variação da tensão de cisalhamento em função da deformação. Figura 5 a seguir apresenta a curva teste em termos de tensão cisalhante de ruptura em função da deformação.

No gráfico da Figura 6 estão apresentadas as envoltórias de ruptura obtidas para o material ensaiado. A envoltória do ensaio representa a resistência residual do material. O gráfico da Figura 7 demonstra os parâmetros físicos obtidos para as diferentes tensões aplicadas.

O ângulo de atrito do pico é da ordem de  $29,6^\circ$  associado a um intercepto coesivo de 18,7 kPa. Em pós pico o solo tem ângulo de atrito de  $30,6^\circ$  e intercepto coesivo de 9,9 kPa.



**Figura 5 - Ensaio de tensões confinantes a 50, 100 e 200 kPa.**  
**Fonte: Relatório nº VSL 1374-0366. Versal Engenharia LTDA (2022).**



**Figura 6 – Envolvórias de resistências para o solo ensaiado.**

Fonte: Relatório nº VSL 1374-0366. Versal Engenharia LTDA (2022).

	$w_{nat}$ (%)	$\gamma_{nat}$ (kN/m³)	$\gamma_d$ (kN/m³)	$e^*$	$S_r^*$
1 (50 kPa)	29,3	17,97	13,90	0,91	0,86
2 (100 kPa)	29,0	17,62	13,66	0,94	0,82
3 (200 kPa)	29,0	18,60	14,43	0,84	0,92

$w_{nat}$ : teor de umidade natural;  $\gamma_{nat}$ : peso específico aparente natural;  $\gamma_d$ : peso específico aparente seco;  $e^*$  índice de vazios (sob a hipótese de  $G=2,65$  (não medido));  $S_r^*$ : grau de saturação (sob a hipótese de  $G=2,65$  (não medido)).

**Figura 7 - Índices físicos dos corpos de provas.**

Fonte: Relatório nº VSL 1374-0366. Versal Engenharia LTDA (2022).

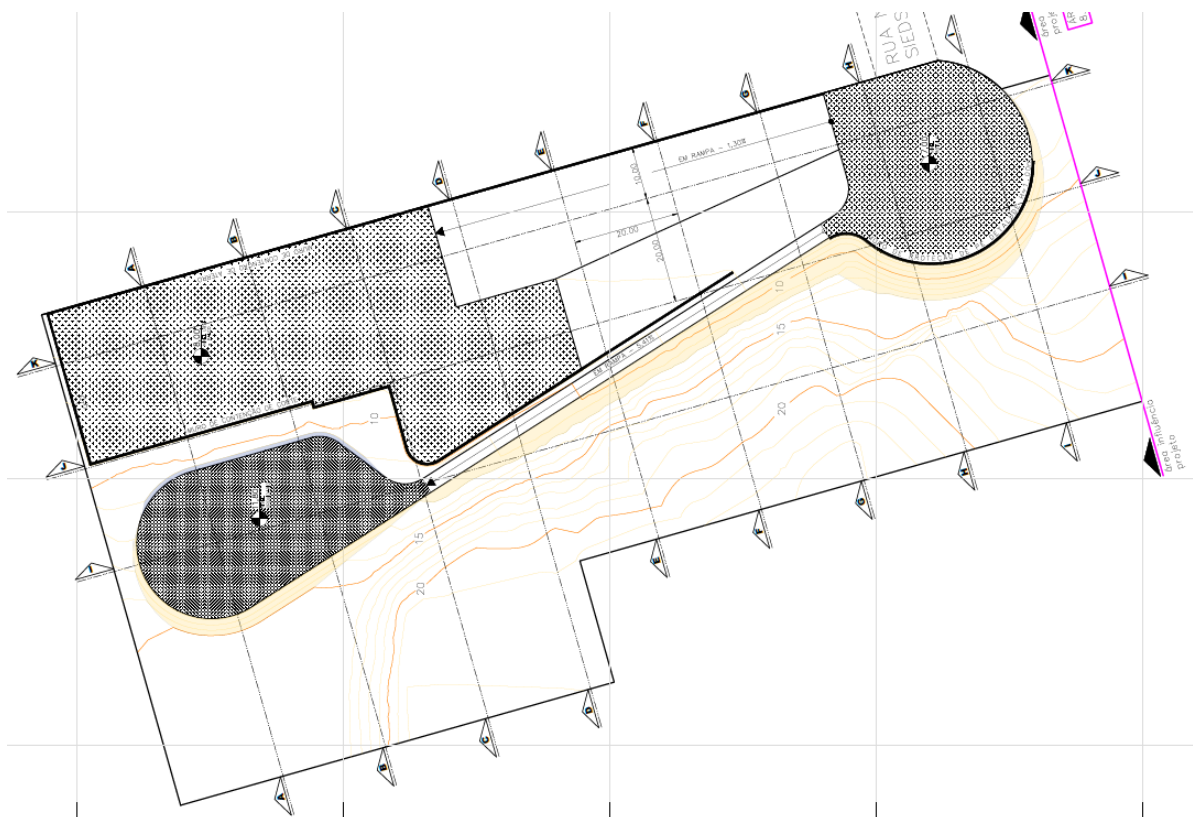
### 6.1.2 Análise dos Fatores de Segurança (FS)

Os perfis de análise tomaram por base os projetos executivos fornecidos pela Prefeitura Municipal de Joinville, através da Secretaria da Saúde. Os parâmetros físicos para os solos locais foram extraídos a partir dos ensaios laboratoriais fornecidos pela contratante. Selecionaram-se para as simulações os perfis A, C,D,E,F,G,H e I (Figura 8). Seus detalhamentos foram seguidos de maneira fidedigna e podem ser averiguados nos documentos anexos a este relatório.



Os níveis d'água do freático foram extraídos das sondagens apresentadas no anexo deste estudo. Mesmo para casos em que não foram encontrados o N.A, foi admitida uma superfície freática próxima.





**Figura 8 - Projeto executivo a ser implementado na localidade, demonstrando perfis de cortes (A até I) tomados por parâmetro geométricos na análise de estabilidade.**  
**Fonte: Prefeitura de Joinville – Secretaria da Saúde (2022).**

Como não se detectou o nível d'água nos projetos de contenção apresentados, nem nas observações em campo, para simular o efeito da frente de saturação chuvosa empregou-se o coeficiente adimensional de poropressão do maciço ( $R_u$ ) de 0,20. No entanto, no interesse de segurança, hipotetizaram-se três corpos sob condições secas, parcialmente saturados e totalmente saturados. É importante ressaltar, que além de modificar a poropressão, a saturação cria a condição de peso específico saturado no maciço, alterando drasticamente sua capacidade de resistência ao cisalhamento.

A Tabela 3 a seguir resume os parâmetros utilizados nos estudos geotécnicos.

Tabela 3 - Parâmetros geológico-geotécnicos utilizados para modelagem de ruptura.

Material	Peso Específico $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	Coesão Efetiva $c'$ (kN/m <sup>2</sup> )	Ângulo de atrito interno efetivo $\phi'$ (graus)	Peso Específico Saturado $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )
Argila Siltosa	18	18,7	29,6	22
Aterro	18	9	26	22



Concreto (muro de arrimo)	25	300	35	28
Solo-Cimento	25	25	35	28

Os parâmetros para solo-cimento foram retirados de Hoek e Brown (2002). Os parâmetros do concreto foram extraídos de “*Mohr-Coulomb parameters for modelling of concrete structures*” (ARDIACA, 2009).

Utilizou-se nas análises o software SLIDE®, idealizado pela fabricante Rocscience, que utiliza métodos de equilíbrio limite para a determinação dos fatores de segurança (Morgenstern-Price), utilizando-se dos parâmetros determinados e em consonância com as correlações de campo, em correlação com dados disponíveis em bibliografia nacional e internacional.

Conforme indicado na NBR 11682/2009, considerou-se para este projeto um nível de segurança ALTO contra perda de vidas humanas (Tabela 4) e ALTO contra danos materiais e ambientais (Tabela 5). Portanto, definiu-se um fator de segurança (FS) mínimo de 1,50 para a área de abrangência do talude (Tabela 6).

Tabela 4 - Nível de segurança desejado contra perda de vidas humanas.

Nível de Segurança	Critérios
Alto	Área com intensa movimentação e permanência de pessoas, como edificações públicas, residenciais ou industriais, estádios, praças e demais locais, urbanos ou não, com possibilidade de elevada concentração de pessoas. Ferrovias e rodovias de tráfego intenso.
Médio	Áreas e edificações com movimentação e permanência restrita de pessoas. Ferrovias e rodovias de tráfego moderado.
Baixo	Áreas e edificações com movimentação e permanência eventual de pessoas. Ferrovias e Rodovias de tráfego reduzido.

Tabela 5 - Nível de segurança desejado contra danos materiais e ambientais.

Nível de Segurança	Critérios
Alto	Danos materiais: Locais próximos a propriedades de alto valor histórico, social ou patrimonial, obras de grande porte e áreas que afetam serviços essenciais. Danos ambientais: Locais sujeitos a acidentes ambientais graves, tais como nas proximidades de oleodutos, barragens de rejeito e fábricas de produtos tóxicos.
Médio	Danos materiais: Locais próximos a propriedades de valor moderado. Danos ambientais: Locais sujeitos a acidentes ambientais moderados.
Baixo	Danos materiais: Locais próximos a propriedades de valor reduzido. Danos ambientais: Locais sujeitos a acidentes ambientais reduzidos.





Tabela 6 - Fator de Segurança (FS) contra danos a vidas humanas.

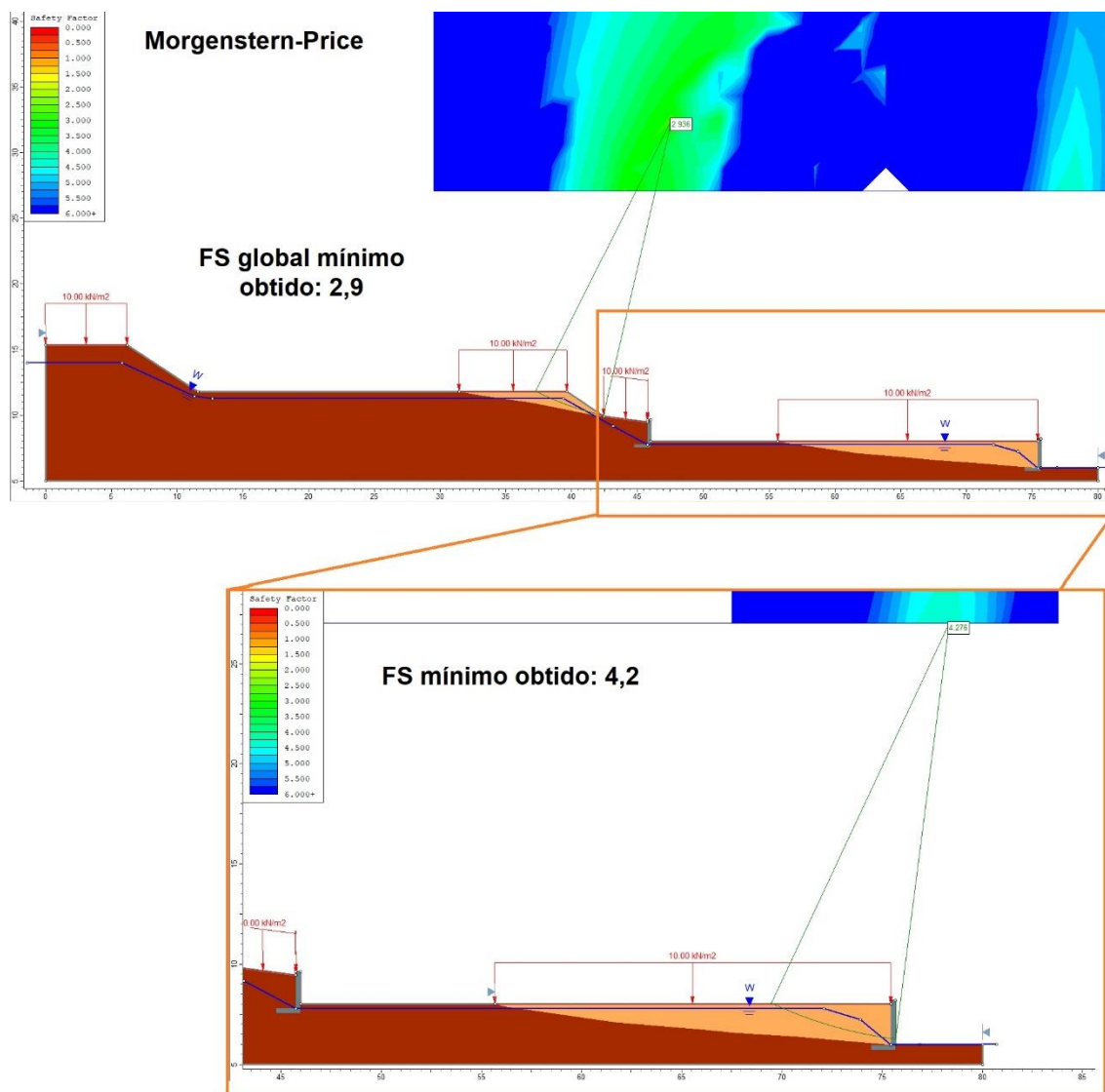
		Nível de segurança contra danos a vidas humanas		
		Alto	Médio	Baixo
Nível de segurança contra danos materiais e ambientais	Alto	1,5	1,5	1,4
	Médio	1,5	1,4	1,3
	Baixo	1,4	1,3	1,2

Consideraram-se análises de rupturas circulares e não circulares pelos métodos de Morgenstern-Price e Spencer, métodos rigorosos que levam em consideração o equilíbrio de forças e momentos, considerando sempre o mais conservador para fins de dimensionamento. As análises são necessárias para verificação da estabilidade atual quanto ao enquadramento do fator de segurança e condução das soluções de projeto mais apropriadas dentro das alternativas tradicionais de proteção e contenção de taludes.

Em todas as ocasiões foram adicionados 10 kN/m<sup>3</sup> de sobrecarga nas seções, a fim de simular uma possível vegetação em crescimento, trânsito de maquinário, pequenas construções etc.

#### 6.1.2.1 Perfil A

Este primeiro perfil analisado foi dividido em duas áreas: uma região à montante, uma à meia encosta e outra à jusante em direção à baixada. Para todos os casos, o FS do projeto executivo de corte, aterro e reforço com muro de arrimo foi maior que 1,5. O perfil B possui geometria muito similar à A, e não foi simulado.



**Figura 9 - FS obtido para o corte A.**  
**Fonte: Autor.**



### 6.1.2.2 Perfil C

O perfil C foi dividido em duas análises, uma à montante e outra à jusante da encosta. Ambas possuem contenções de arrimo. Para este perfil o menor FS obtido foi de 2,6 (montante), seguido de 3,9 (jusante), bem acima do mínimo exigido por norma (1,5).

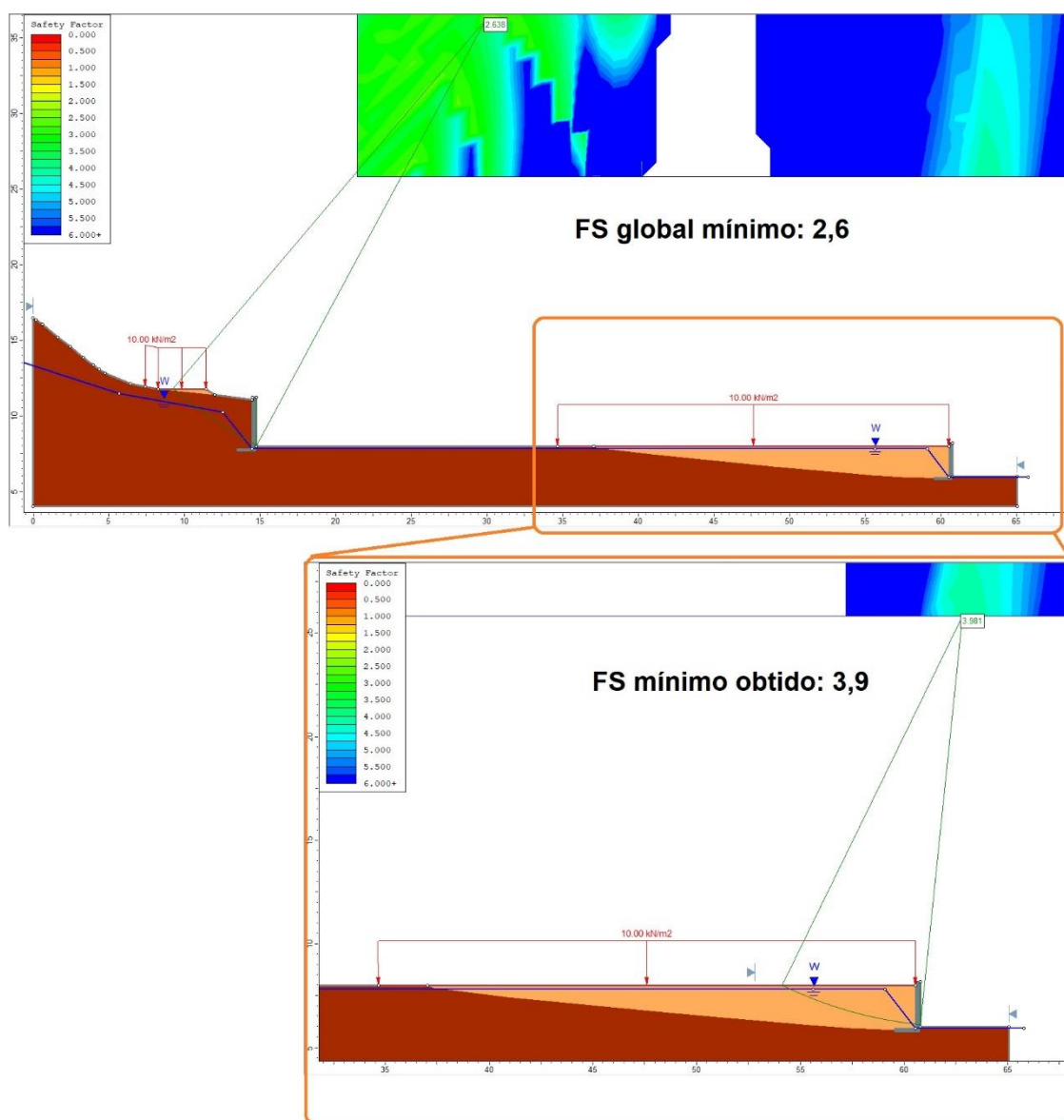
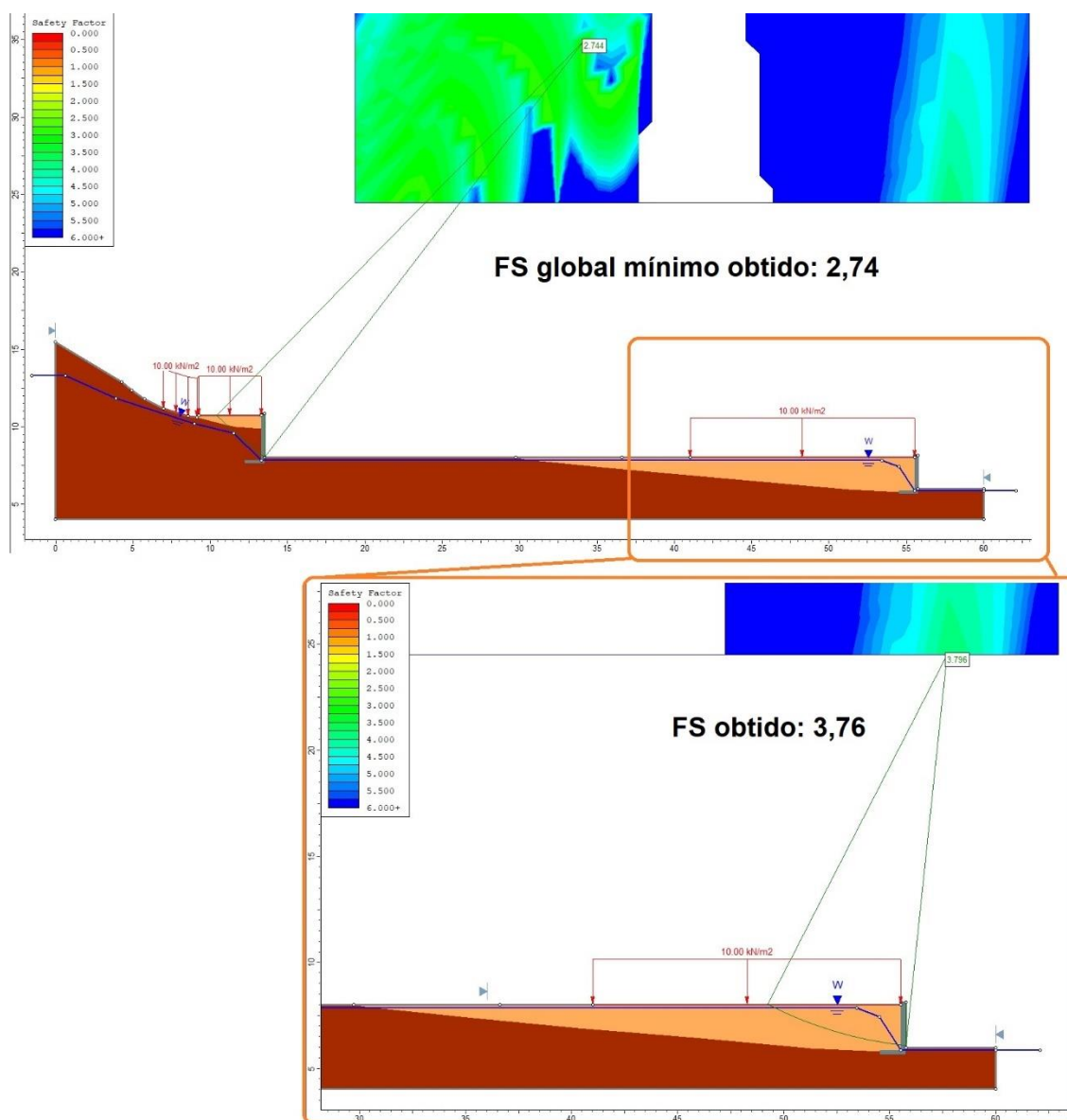


Figura 10 - FS obtido para perfil C.  
Fonte: Autor.



### 6.1.2.3 Perfil D-E

Estes perfis possuem a mesma geometria e planejamento. Foram analisados em duas áreas relevantes: À jusante e a montante da encosta. O menor FS encontrado jaz à montante (2,74) e o maior à jusante (3,76), acima do mínimo exigido por norma (1,5).

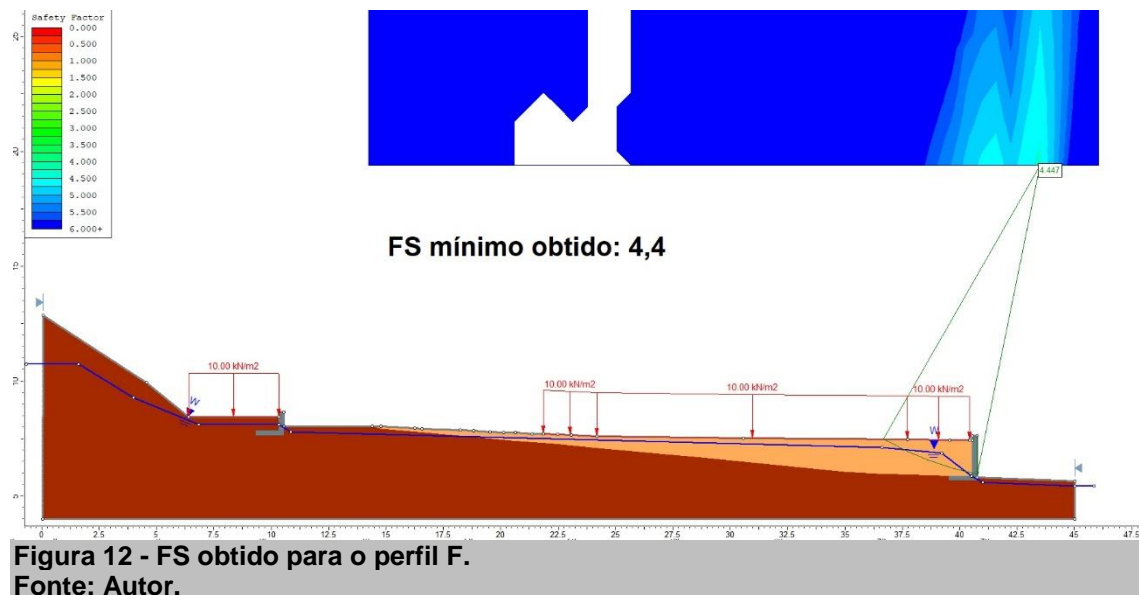


**Figura 11 - FS obtido para perfil D-E.**  
**Fonte: Autor.**



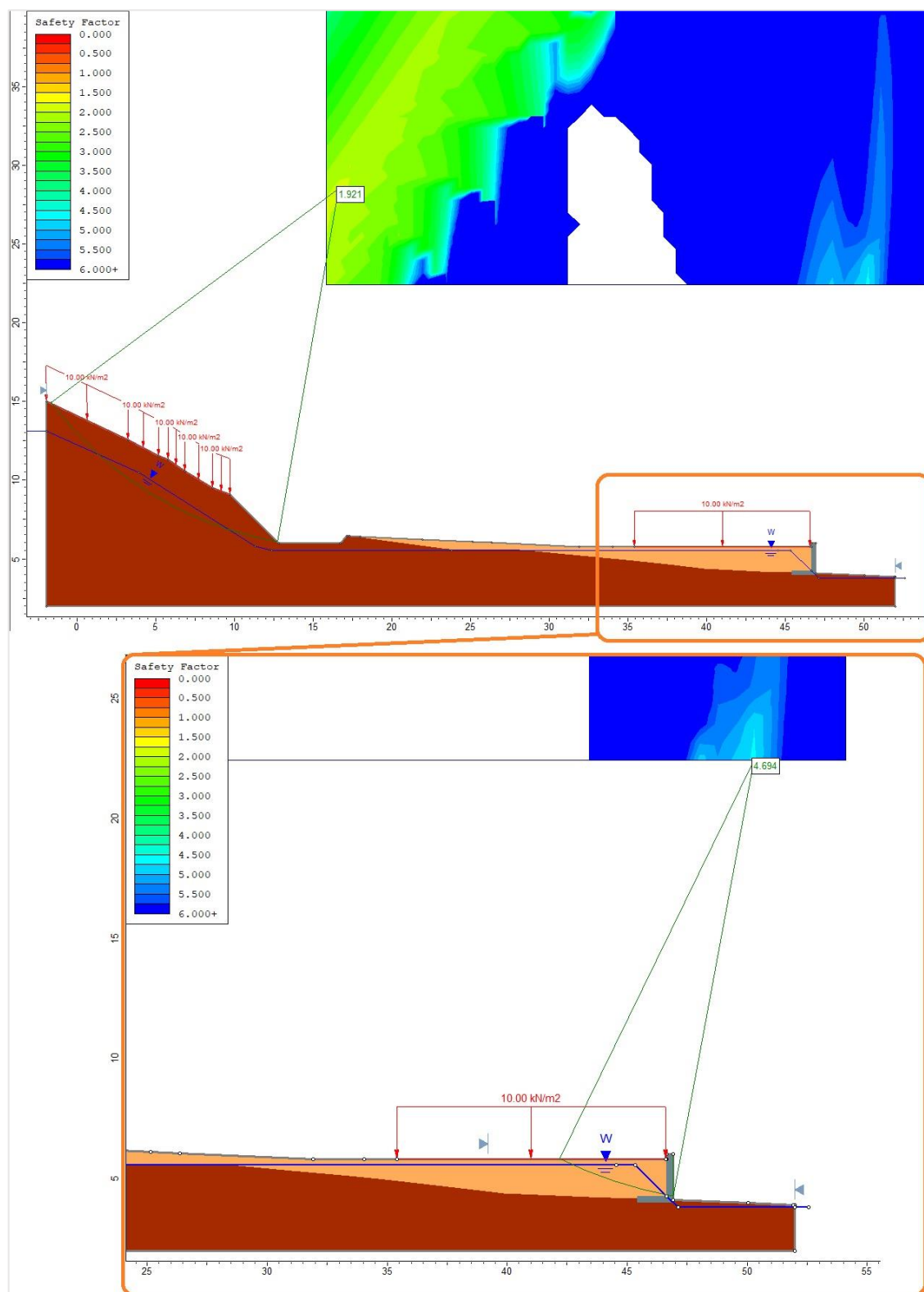
#### 6.1.2.4 Perfil F

Para o perfil F, a superfície mínima obtida corta somente a porção mais à jusante do perfil, conforme demonstra a figura a seguir. O FS mínimo obtido foi de 4,4, valor este acima do elencado em norma (1,5).



#### 6.1.2.5 Perfil G

Para o perfil G foram encontradas duas superfícies de rupturas, uma em alta encosta (montante) e outra em baixa encosta (jusante). À montante o valor de FS obtido foi da ordem de 1,92 e à jusante, de 4,69. Ambos, superiores ao mínimo exigido por norma, de 1,5.

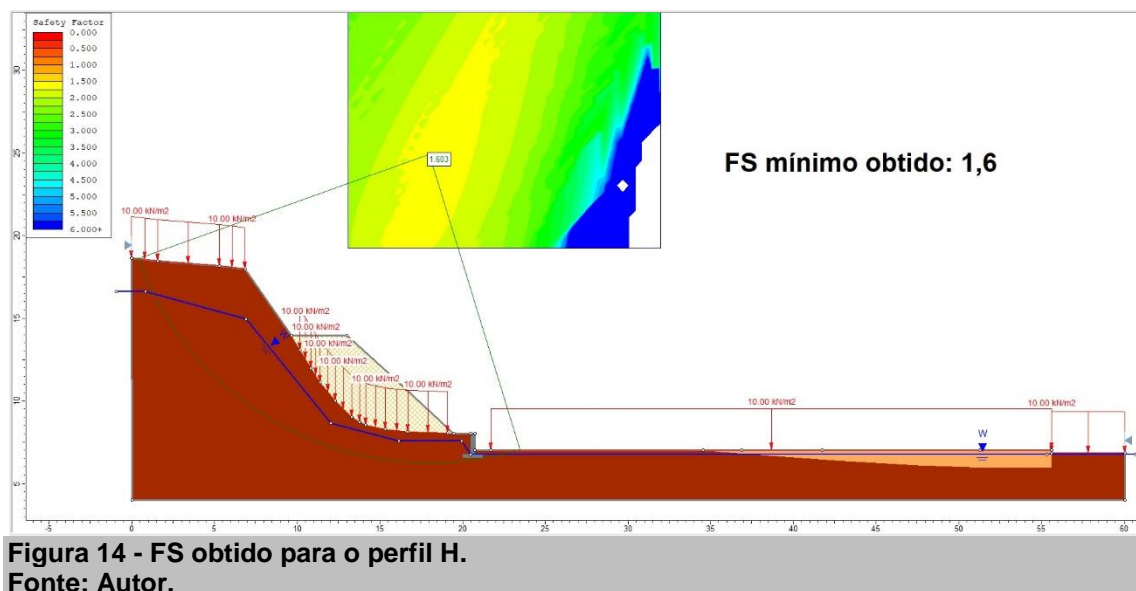


**Figura 13 - FS obtido para o perfil G.**  
**Fonte: Autor.**



#### 6.1.2.6 Perfil H

Para o perfil H, o fator de segurança global mínimo foi de 1,6. Este valor é superior ao mínimo exigido por norma (1,5). Há somente uma projeção de talude neste corte, contido por solo-cimento.



#### 6.1.2.7 Perfil I

Para o perfil I, a subdivisão em alta e baixa encosta revelou fatores de segurança de 2,79 e 3,6 respectivamente, acima dos valores exigidos por norma.



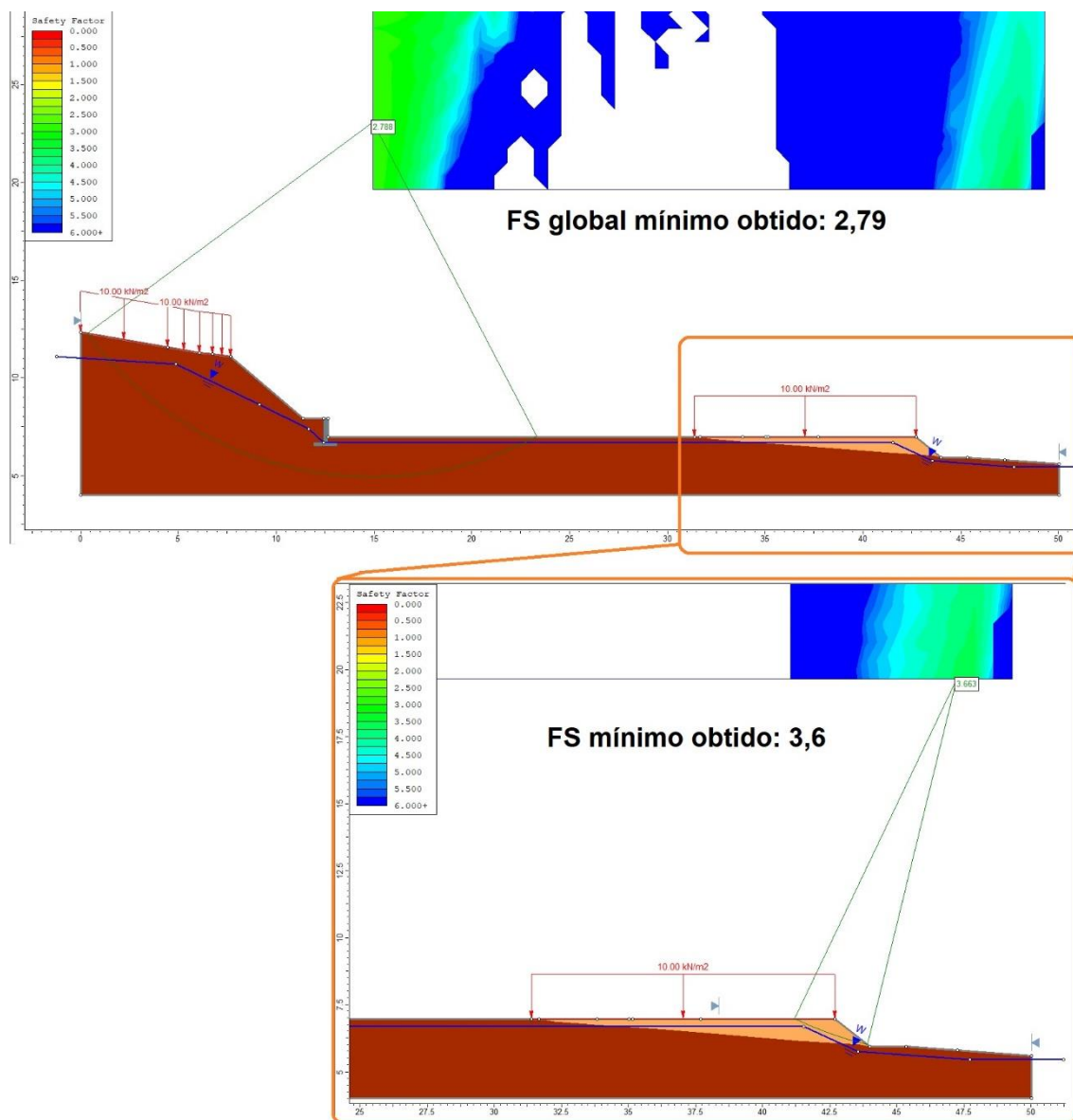


Figura 15 - FS obtido para o perfil I.  
Fonte: Autor.





## **7. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

As simulações de rupturas neste relatório tiveram por base os parâmetros de projeto fornecidos pela contratante, além dos dados físicos relativos às propriedades intrínsecas aos solos locais (cisalhamento direto).

As simulações para os perfis elencados neste documento demonstraram fatores de segurança acima de 1,5, conforme preconiza a ABNT-NBR 11682/2009. Portanto, as geometrias de cortes, aterros e contenções de arrimo, conforme são demonstradas, atingem seus objetivos propostos em termos de segurança.

Ressalta-se que este laudo somente possui validade de acordo com as configurações ambientais aqui apresentadas. Quaisquer intervenções ou modificações à nível executivo nos projetos propostos que venham a mudar a qualidade do fator de segurança aqui apresentado de maneira a degradá-lo deverão ser objeto de escrutínio em novo parecer.



## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, F. F. M., Hasui, Y., Brito-Neves, B. B., Fuck, R. A. (1977). Províncias estruturais brasileiras. VIII Simpósio de Geologia do Nordeste, Atas, 363-391. Campina Grande: SBG.
- ARDIACA, Dusko Hadzijanev. Mohr-Coulomb parameters for modelling of concrete structures. Plaxis Bulletin, v. 25, p. 12-15, 2009.
- BARROS, L. L. P. Execução do Plano de Recuperação da Boçoroca da Parede, Reserva do Cabaçal. 2ª etapa: Relatório técnico nº 4. Instituto de Povos, Cultura e Natureza Sustentáveis. Projeto WWF – Reserva do Cabaçal. Cuiabá/MT. 2012.
- BASEI, Miguel Angelo Stipp. O Cinturão Dom Feliciano em Santa Catarina. 1985. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
- BISHOP, Alan W. The use of the slip circle in the stability analysis of slopes. Geotechnique, v. 5, n. 1, p. 7-17, 1955.
- BIZZI, Luiz Augusto et al. Geologia, Tectônica e Recursos Minerais do Brasil: texto, mapas e SIG. CPRM, 2003.
- BONINI, I.; FREITAG, R. D.; RIBEIRO, R. Q. A influência da supressão vegetal na dinâmica de processos erosivos: um estudo comparativo em Campo Verde, Mato Grosso. Enciclopédia Biosfera, v. 9, n. 16, p. 2122-2135, 2013.
- BONINI, José Eduardo et al. Suscetibilidade a escorregamentos rasos a partir de parâmetros morfométricos e dos modelos SHALSTAB e do Valor Informativo. Confins. Revue franco-brésilienne de géographie/Revista franco-brasileira de geografia, n. 46, 2020.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. Secretaria de Coordenação dos Assuntos do Meio Ambiente/Programa Nacional do Meio Ambiente-PNMA. Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai (PCBAP). Análise Integrada e Prognóstico da Bacia do Alto Paraguai. Brasília-DF: PNMA, 1997. Vol. III, 369p.



- CASTILLO, V. M.; MOSCH, W. M.; GARCÍA, C. C.; BARBERÁ, G. G.; CANO, J. A. N.; LÓPEZ-BERMÚDEZ, F. Effectiveness and Geomorphological impacts of check dams for soil erosion control in a semiarid Mediterranean catchment: El Cárcavo (Murcia, Spain). *Catena*, v. 70, n. 3, p. 416-427, 2007.
- CAPUTO, Homero Pinto; CAPUTO, Armando Negreiros; RODRIGUES, J. Martinho de A. *A Mecânica dos solos e suas aplicações*. 7ª ed. Rio de Janeiro, LTC, 2015.
- CATARINA, Santa. *Atlas de Santa Catarina*. Rio de Janeiro: Aerofoto Cruzeiro, 1986.
- CESAR, Fragozo et al. Evolução geotectônica do Cinturão Dom Feliciano-uma contribuição através da aplicação do modelo de Tectônica de Placas. *Anais*, 1982b
- COSTA, Michel Silva; DOS SANTOS NASCIMENTO, Marivaldo. Tratos deposicionais e arquitetura estratigráfica de sucessões sedimentares da Bacia do Itajaí (Neoproterozoico), nordeste de Santa Catarina, Brasil. *Geologia USP. Série Científica*, v. 15, n. 2, p. 111-134, 2015.
- DE CARVALHO, Paulino Franco; PINTO, Estevam Alves. *Reconhecimento geológico no Estado de Santa Catarina*. Diretoria de estatística da produção, Seccão de publicidade, 1938.
- DELGADO, I. de M. et al. Geotectônica do escudo atlântico. *Geologia, tectônica e recursos minerais do Brasil*, v. 5, p. 227-334, 2003.
- DIETRICH, William E.; BELLUGI, Dino; DE ASUA, R. Real. Validation of the shallow landslide model, SHALSTAB, for forest management. *Water science and Application*, v. 2, p. 195-227, 2001.
- DIETRICH, William E.; MONTGOMERY, David R. *SHALSTAB: a digital terrain model for mapping shallow landslide potential*. University of California, 1998.
- DNER – ME 122/94 – Solos – Determinação do Limite de Liquidez – método de referência e método



DNER – ME 082/94 – Solos – Determinação do Limite de Plasticidade

DUTRA, E. BOURDOT. Reconhecimento topográfico e geológico no Estado de Santa Catarina. Boletim do Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil, v. 21, p. 29-56, 1926.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2ª ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.

GUERRA, A. J. T. Experimentos e Monitoramentos em Erosão dos Solos. Revista do Departamento de Geografia. São Paulo, nº 16, p. 32-37, 2º sem. 2005.

ESPINDOLA, J. A. A.; GUERRA, J. G. M.; ALMEIDA, D. L.; TEIXEIRA, M. G.; URQUIAGA, S. Decomposição e liberação de nutrientes acumulados em leguminosas herbáceas perenes consorciadas com bananeira. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.30, p.321-328, 2006.

FRAGOSO-CESAR et al. Associações petrotectônicas do cinturão Dom Feliciano (SE da plataforma Sul-Americana). Anais, 1982a.

FRAGOSO-CESAR, Antônio Romalino S. O craton do Rio de la Plata eo cinturo Dom Feliciano no escudo Uruguaio-Sul-Riograndense. In: Congresso Brasileiro de Geologia. Camboriú: Anais, 1980. p. 2879-2882.

GUERRA, A. J. T. (2005) Experimentos e Monitoramentos em Erosão dos Solos. Revista do Departamento de Geografia. São Paulo, 16 (2): 32-37.

GUERRA, A. T. e Guerra, A. J. T. (2006) Novo Dicionário Geológico – Geomorfológico – Editora Bertrand Brasil. 652p.

GUERRA, Antonio Teixeira; DA SILVA, Antonio Soares; BOTELHO, Rosangela Garrido Machado. Erosão e conservação dos solos: conceitos, temas e aplicações. Bertrand Brasil, 2009.



HARTMANN, L. A.; SILVA, L. C. & ORLANDI FILHO, V. Complexo Granulítico de Santa Catarina - Descrição e implicações genéticas. Acta Geol. Leop. 3 (6): 93-112, 1979.

HOEK, Evert et al. Hoek-Brown failure criterion-2002 edition. Proceedings of NARMS-Tac, v. 1, n. 1, p. 267-273, 2002.

HOLANDA, F. S. R.; ROCHA, I. P.; OLIVEIRA, V. S. Estabilização de taludes marginais com técnicas de bioengenharia de solos no Baixo São Francisco. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 12, n. 6, p. 570-575, 2008.

IGLESIAS, Carlos Moacyr da Fontoura et al. Geologia e recursos minerais da folha Joinville-SG. 22-ZB: estado de Santa Catarina. CPRM, 2011. Disponível em: <http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/17685>, acesso em: 15 de Abril de 2019.

JIMÉNEZ, J. C. SANHUEZA, J. R. Métodos y Prácticas de Conservación de Suelos y Aguas. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Boletín INIA Nº 103. Santiago – Chile. 2003; JÚNIOR, J. F. V.; BARROS, L. S.; SOUSA, M. I. L.; UCHÔA, S. C. P. Erodibilidade e suscetibilidade à erosão dos solos de cerrado com plantio de Acacia mangium em Roraima. Revista Agro@mbiente On-line, v. 3, n. 1, p. 1-8 jan-jul, 2009.

MAACK, R. Breves notícias sobre a geologia dos estados de Santa Catarina e Paraná. Arquivos de Biologia e Tecnologia, v. 2, p. 65-154, 1947.

NBR 6457 – ABNT – “Amostras de Solo – Preparação para Ensaios de Compactação e Ensaios de Caracterização”.

NBR 6459 – ABNT – “Solo – Determinação do Limite de Liquidez”

NBR 6457 – ABNT – “Amostras de Solo – Preparação para Ensaios de Compactação e Ensaios de Caracterização”.

NBR 7180 – ABNT – “Solo – Determinação do Limite de Plasticidade”



MACHADO J. L. F. (Coord.) Mapa de Integração Hidrogeológica da Bacia do Prata e Áreas Adjacentes. Porto Alegre, CPRM/MERCOSUL- Subgrupo de Trabalho 2 - SGT2. Comissão Temática de Geologia e Recursos Minerais, 2000. 1 mapa.

MACHADO, José Luiz Flores. Mapa hidrogeológico do estado de Santa Catarina. 2013. Disponível em: <[http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/bitstream/doc/11594/1/Mapa\\_hidro.pdf](http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/bitstream/doc/11594/1/Mapa_hidro.pdf)>. Acesso em: 27 abril. 2021.

MARTINI, L. C. P., Uberti, A. A. A., Scheibe, L. F., Comin, J. J., & de Oliveira, M.A. T. (2006). Avaliação da suscetibilidade a processos erosivos e movimentos de massa: decisão multicriterial suportada em sistemas de informações geográficas. Geologia USP. Série Científica, 6(1), 41-52.

MARTINI, L. C. P.; UBERTI, A.A.A.; SCHEIBE, L. F.; COMIN, J. J.; OLIVEIRA, M. A. T. Avaliação da suscetibilidade a processos erosivos e movimentos de massa: decisão multicriterial suportada em sistemas de informações geográficas. Geologia. USP, Série Científica. v. 6 n. 1 São Paulo jul. 2006.

MELO, Carla Moreira; KOBAYAMA, Masato. Aplicação do Modelo Shalstab no Estudo de Escorregamentos no Brasil: Revisão. Revista Brasileira de Geomorfologia, v. 19, n. 4, 2018.

MICHEL, Gean Paulo; KOBAYAMA, Masato; GOERL, Roberto Fabris. Comparative analysis of SHALSTAB and SINMAP for landslide susceptibility mapping in the Cunha River basin, southern Brazil. Journal of soils and sediments, v. 14, n. 7, p. 1266-1277, 2014.

MIRANDA, E. E. de; COUTINHO, A. C. (Coord.). Brasil Visto do Espaço. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2004. Disponível em: <<http://www.cdbrasil.cnpm.embrapa.br>>. Acesso em: 27 abril de 2021.

NUNES, B. de A. Manual técnico de geomorfologia. IBGE, 1995.

POTTER, R. O., DE CARVALHO, A. P., Flores, C. A., & Bognola, I. (2004). Solos do Estado de Santa Catarina. Embrapa Solos-Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (INFOTECA-E).





- RIBEIRO, J. C.; SALOMÃO, F. X. T. Abordagem Morfopedológica Aplicada ao Diagnóstico e Prevenção dos Processos Erosivos na Bacia Hidrográfica do Alto rio Casca – MT. São Paulo. UNESP, Geociências, v.22, n. 1, 2003. p.83-95.
- RIFFEL, E.; BEAUMORD, A.C. Identificação das atividades antropogênicas potencialmente poluidoras do rio Itajaí-Mirim e seus tributários no Município de Brusque, SC. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AMBIENTAL, 1, 2002. Itajaí. Anais. Itajaí: Universidade do Vale do Itajaí, 2002. p. 104- 108.
- ROCHA, Isa de Oliveira (org.). Atlas geográfico de Santa Catarina : diversidade da natureza – fascículo 2. 2. ed. Florianópolis: UDESC, 2016. 1 Atlas. recurso eletrônico.
- RONA, R. V.; CAMPAÑA, S. F.; TOKUGAWA, K.; MAKITA, M.;. Manual de Control de Erosión. Ministério da Agricultura. Corporación Nacional Forestal. Programa de Ordenación y Manejo de Cuencas. Proyecto Cuencas CONAF – JICA. Hidrográficas de la Zona Semiárida. Santiago de Chile. 1998.
- SALA, M. (1988) Los clavos de erosión. In SALA, M. e GALLART, F. (editores) Metodos y Tecnicas para la Medicion en el Campo de Procesos Geomorfologicos. Sociedade Española de Geomorfologia, Barcelona: 20- 24.
- SANTOS, M. Recuperação de áreas degradadas: uma proposta para o cerrado da bacia hidrográfica do rio São Lourenço, MT. Brasília: The Nature Conservancy/SEMAMT/FAMATO. 2008.
- SBROGLIA, Regiane Mara et al. Mapeamento de áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos na Microbacia do Ribeirão Baú, Ilhota/SC, com o uso de modelagem matemática. Revista Brasileira de Cartografia, v. 68, n. 2, 2016.
- SBROGLIA, Regiane Mara et al. Mapping susceptible landslide areas using geotechnical homogeneous zones with different DEM resolutions in Ribeirão Baú basin, Ilhota/SC/Brazil. Landslides, v. 15, n. 10, p. 2093- 2106, 2018.
- SCHEIBE, Luiz Fernando et al. A geologia de Santa Catarina-Sinopse provisória. 1986.



SCHOBENHAUS, C., Campos, D. D. A., Queiroz, E. D., Winge, M., & Berbert- Born, M. L. C. (2002). Sítios geológicos e paleontológicos do Brasil. Brasília: DNPM, CPRM, SIGEP.

SOLOS, Embrapa. Sistema brasileiro de classificação de solos. Centro Nacional de Pesquisa de Solos: Rio de Janeiro, 2013.

STRAHLER, Alan; STRAHLER, Arthur. Physical geography. John Wiley & Sons, 2007.

STRECKEISEN, A.; ZANETTIN, B. Igneous rocks: IUGS classification and glossary: recommendations of the International Union of Geological Sciences, Subcommittee on the Systematics of Igneous Rock. University of Cambridge, 2004.

VIEIRA, Bianca Carvalho; RAMOS, Henrique. Aplicação do modelo Shalstab para mapeamento da suscetibilidade a escorregamentos rasos em Caraguatatuba, Serra do Mar (SP). Revista do Departamento de Geografia, v. 29, p. 161-174, 2015.



## **ANEXO I – BOLETINS DE SONDAGENS**

## 1. Identificações

### 1.1. Interessado

Fundo Municipal De Saude De Joinville	<b>CNPJ:</b> 08.184.821/0001-37
<b>Endereço:</b> Rua Doutor João Colin, N° 2719, Santo Antonio – Joinville/SC	

### 1.2. Obra

UBSF Jardim Edilene	<b>CEP:</b> 89234-009
<b>Endereço:</b> Rua Nelson Siedschlag, Paranaguamirim, Joinville/SC	

### 1.3 Empresa Responsável

Magnus Engenharia E Arquitetura Ltda	<b>CNPJ:</b> 09.549.705/0001-37
<b>Endereço:</b> Rua Lauro Mueller, N° 853, Fazenda - Itajaí/SC	

### 1.4 Ensaio de Sondagem por Simples Reconhecimento

Para a execução da sondagem foram obedecidos os métodos preconizados na NBR 6484/2001 da ABNT.

### 1.5 Equipamentos

Os componentes utilizados na aparelhagem-padrão do ensaio, foram os seguintes:

- Torre com roldana;
- Tubo de Revestimento em Aço;
- Amostrador padrão (Diâmetro nominal interno de 25mm | Peso teórico 32N/m);
- Trado-concha;
- Trado helicoidal;
- Trépano;
- Cabeça de bater e martelo padronizado (65kg).



## 1.6 Método do Ensaio

Após a identificação e locação dos furos de sondagem conforme o croqui apresentado pelo engenheiro responsável da contratante, os pontos são marcados por piquetes. O ensaio é iniciado com o emprego do trado-concha até a profundidade de 1 metro, posteriormente, as perfurações foram executadas por percussão.

Nas operações subsequentes, foi intercalada a extração das amostras a partir da cravação de amostrador padrão. Durante a operação do ensaio, anotou-se o número de golpes do martelo que cai em queda livre de 75 cm de altura, para cravar 45 cm do amostrador, nas camadas de solo atravessadas.

## 1.7 Perfurações Realizadas

Identificação do Furo	Profundidade Máxima Atingida (m)
SP-01	23,45
SP-02	19,45
SP-03	22,45
SP-04	21,45
SP-05	21,45
SP-06	20,38
SP-07	19,45
SP-07 HORTA	15,45
SP-08	20,45
SP-09	12,45
SP-010	11,45
TOTAL	207,88

Às ordens para demais esclarecimentos adicionais que forem úteis.

---

**Robson Carlos Santos**  
Engº Civil  
CREA/SC 062935-8







MAGNUS

engenharia e arquitetura

MAGNUS ENGENHARIA E ARQUITETURA LTDA

Sondagem de Reconhecimento a Percussão

Cliente: FUNDO MUNICIPAL DE SAÚDE DE JOINVILLE

Obra: UBSF JARDIM EDILENE

Local: Rua Nelson Siedschlag, Paranaguamirim, Joinville/SC, 89234-009

1633/22

SP-001

Página 1/2

Data 05/06/2022

Ext.: 50,8 mm

Altura de queda: 75 cm

Cota da boca do furo: —

Ensaio de Avanço por Circulação de Água

Int.: 34,9 mm

Peso: 65 kgf

Revestimento: 6,00 m

Início

10 min

20 min

30 min

Revestimento: 63,5 mm

Escala vertical: 1:100

Nível d'água: 4,75 m

—

—

—

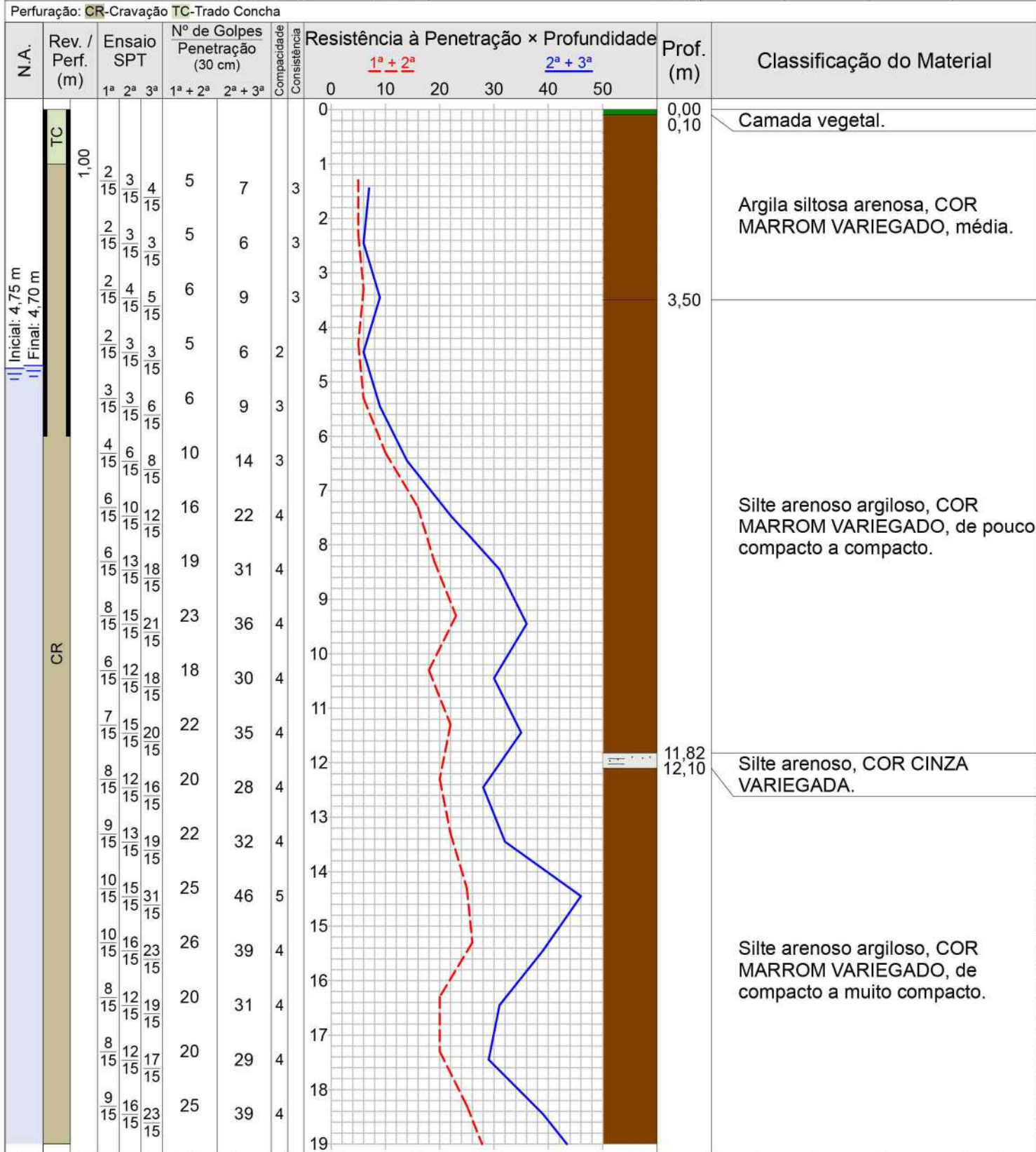
—

Sistema: Manual

4,70 m

—

—



Compacidade/Consistência	1	2	3	4	5	6
Areias ou siltes arenosos	Fofa	Pouco compacta	Medianamente compacta	Compacta	Muito compacta	—
Argilas ou siltes argilosos	Muito mole	Mole	Média	Rija	Muito rija	Dura

MAGNUS ENGENHARIA E ARQUITETURA LTDA

Robson Carlos Santos

Engenheiro Civil - CREA/SC 062935-8

Resp. Técnico



## Sondagem de Reconhecimento a Percussão

**SP-001**

Cliente: FUNDO MUNICIPAL DE SAÚDE DE JOINVILLE

Página 2/2

Obra: UBSF JARDIM EDILENE

Data
------


Local: Rua Nelson Siedschlag, Paranaguamirim, Joinville/SC, 89234-009

05/06/2022

Ext.: 50,8 mm	Altura de queda: 75 cm	Cota da boca do furo: —		Ensaio de Avanço por Circulação de Água			
Int.: 34,9 mm	Peso: 65 kgf	Revestimento:	6,00 m	Início	10 min	20 min	30 min
	Escala vertical: 1:100		4,75 m				
Ø Revestimento: 63,5 mm	Sistema: Manual	Nível d'água:	4,70 m	—	—	—	—

Perfuração: CR-Cravação TC-Trado Concha

N.A.	Rev. / Perf. (m)	Ensaio SPT			Nº de Golpes Penetração (30 cm)		Compacidade Consistência	Resistência à Penetração × Profundidade			Prof. (m)	Classificação do Material	
		1ª	2ª	3ª	1ª + 2ª	2ª + 3ª		0	$\frac{1^a + 2^a}{2}$	$\frac{2^a + 3^a}{2}$			
		10 15	19 15	28 15	29	47	5	19				Silte arenoso argiloso, COR MARROM VARIEGADO, de compacto a muito compacto.	
		10 15	21 15	30 15	31	51	5	20					
		11 15	23 15	37 15	34	60	5	21					
		12 15	23 15	37 15	35	60	5	22					
		15 15	25 15	39 15	40	64	5	23					
	23,45							23,45				LIMITE DE SONDAGEM: 23,45 m	
								24				Obs.: Paralisada por atender aos critérios de resistência (5.2.4.2 NBR 6484:2020).	
								25				Sondador: MARCOS ANTONIO	
								26					
								27					
								28					
								29					
								30					
								31					
								32					
								33					
								34					
								35					
								36					
								37					
								38					
Compacidade/Consistência							1	2		3	4	5	6
Areias ou siltes arenosos							Fofa	Pouco compacta		Medianamente compacta	Compacta	Muito compacta	—
Argilas ou siltes argilosos							Muito mole	Mole		Média	Rija	Muito rija	Dura
MAGNUS ENGENHARIA E ARQUITETURA LTDA										Resp. Técnico Robson Carlos Santos Engenheiro Civil - CREA/SC 062935-8			

		<b>MAGNUS ENGENHARIA E ARQUITETURA LTDA</b>										<b>1633/22</b>							
		<b>Sondagem de Reconhecimento a Percussão</b>										<b>SP-001</b>							
		Cliente: FUNDO MUNICIPAL DE SAÚDE DE JOINVILLE Obra: UBSF JARDIM EDILENE Local: Rua Nelson Siedschlag, Paranaguamirim, Joinville/SC, 89234-009										Página 1/2 Data 05/06/2022							
Nível d'água					Cota da boca do furo: —					Ensaio de Avanço por Circulação de Água									
Inicial: 4,75 m —/—/—					Revestimento: 6,00 m					Início 10 min 20 min 30 min									
Final: 4,70 m —/—/—										— — — —									
Perfuração: CR-Cravação TC-Trado Concha																			
Amostra	Perfuração	Profundidade (m)			Golpes 15 cm			Golpes 30 cm		Compacidade	Consistência	Profundidade Camada (m)	Classificação do Material						
		Inicial	1ª + 2ª	2ª + 3ª	1ª	2ª	3ª	1ª + 2ª	2ª + 3ª										
01	TC	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,00	Camada vegetal.						
02	CR	1,00	1,30	1,45	2/15	3/15	4/15	5	7	—	3	0,10	Argila siltosa arenosa, COR MARROM VARIEGADO, média.						
03	CR	2,00	2,30	2,45	2/15	3/15	3/15	5	6	—	3								
04	CR	3,00	3,30	3,45	2/15	4/15	5/15	6	9	—	3								
05	CR	4,00	4,30	4,45	2/15	3/15	3/15	5	6	2	—	3,50	Silte arenoso argiloso, COR MARROM VARIEGADO, de pouco compacto a compacto.						
06	CR	5,00	5,30	5,45	3/15	3/15	6/15	6	9	3	—								
07	CR	6,00	6,30	6,45	4/15	6/15	8/15	10	14	3	—								
08	CR	7,00	7,30	7,45	6/15	10/15	12/15	16	22	4	—								
09	CR	8,00	8,30	8,45	6/15	13/15	18/15	19	31	4	—								
10	CR	9,00	9,30	9,45	8/15	15/15	21/15	23	36	4	—								
11	CR	10,00	10,30	10,45	6/15	12/15	18/15	18	30	4	—								
12	CR	11,00	11,30	11,45	7/15	15/15	20/15	22	35	4	—	11,82	Silte arenoso, COR CINZA VARIEGADA.						
13	CR	12,00	12,30	12,45	8/15	12/15	16/15	20	28	4	—	12,10	Silte arenoso argiloso, COR MARROM VARIEGADO, de compacto a muito compacto.						
14	CR	13,00	13,30	13,45	9/15	13/15	19/15	22	32	4	—								
15	CR	14,00	14,30	14,45	10/15	15/15	31/15	25	46	5	—								
16	CR	15,00	15,30	15,45	10/15	16/15	23/15	26	39	4	—								
17	CR	16,00	16,30	16,45	8/15	12/15	19/15	20	31	4	—								
18	CR	17,00	17,30	17,45	8/15	12/15	17/15	20	29	4	—								
19	CR	18,00	18,30	18,45	9/15	16/15	23/15	25	39	4	—								
20	CR	19,00	19,30	19,45	10/15	19/15	28/15	29	47	5	—								
21	CR	20,00	20,30	20,45	10/15	21/15	30/15	31	51	5	—								
22	CR	21,00	21,30	21,45	11/15	23/15	37/15	34	60	5	—								
23	CR	22,00	22,30	22,45	12/15	23/15	37/15	35	60	5	—								
Compacidade/Consistência					1			2			3			4		5		6	
Areias ou siltes arenosos					Fofa			Pouco compacta			Medianamente compacta			Compacta		Muito compacta		—	
Argilas ou siltes argilosos					Muito mole			Mole			Média			Rija		Muito rija		Dura	
MAGNUS ENGENHARIA E ARQUITETURA LTDA										Resp. Técnico Robson Carlos Santos Engenheiro Civil - CREA/SC 062935-8									

CONFORME NBR 6484:2020; NBR 6502:1995; NBR 13441:1995; NBR 15492:2007

**Sondagem de Reconhecimento a Percussão**

**SP-001**

Cliente: FUNDO MUNICIPAL DE SAÚDE DE JOINVILLE

Página 2/2

Obra: UBSF JARDIM EDILENE

Data

Local: Rua Nelson Siedschlag, Paranaguamirim, Joinville/SC, 89234-009

05/06/2022

Nível d'água

Inicial: 4,75 m —/—/—

Final: 4,70 m —/—/—

Cota da boca do furo: —

Revestimento: 6,00 m

Ensaio de Avanço por Circulação de Água

Início 10 min 20 min 30 min

— — — —

Perfuração: CR-Cravação TC-Trado Concha

Amostra	Perfuração	Profundidade (m)			Golpes 15 cm			Golpes 30 cm		Compacidade	Consistência	Profundidade Camada (m)	Classificação do Material
		Inicial	1ª + 2ª	2ª + 3ª	1ª	2ª	3ª	1ª + 2ª	2ª + 3ª				
24	CR	23,00	23,30	23,45	15	25	39	40	64	5	—	12,10	Silte arenoso argiloso, COR MARROM VARIEGADO, de compacto a muito compacto.
												23,45	LIMITE DE SONDAÇÃO

Obs.: Paralisada por atender aos critérios de resistência (5.2.4.2 NBR 6484:2020).

Sondador: MARCOS ANTONIO

Compacidade/Consistência	1	2	3	4	5	6
Areias ou siltes arenosos	Fofa	Pouco compacta	Medianamente compacta	Compacta	Muito compacta	—
Argilas ou siltes argilosos	Muito mole	Mole	Média	Rija	Muito rija	Dura

**MAGNUS ENGENHARIA E ARQUITETURA LTDA**

Resp. Técnico

**Robson Carlos Santos**  
Engenheiro Civil - CREA/SC 062935-8





Foto 1 – FOTO - TRIPE SP1





MAGNUS

engenharia e arquitetura

MAGNUS ENGENHARIA E ARQUITETURA LTDA

Sondagem de Reconhecimento a Percussão

Cliente: FUNDO MUNICIPAL DE SAÚDE DE JOINVILLE

Obra: UBSF JARDIM EDILENE

Local: Rua Nelson Siedschlag, Paranaguamirim, Joinville/SC, 89234-009

1633/22

SP-002

Página 1/2

Data 05/06/2022

Ext.: 50,8 mm

Altura de queda: 75 cm

Cota da boca do furo: —

Ensaio de Avanço por Circulação de Água

Início

10 min

20 min

30 min

Ø Amostrador

Int.: 34,9 mm

Peso: 65 kgf

Revestimento: 3,00 m

Ø Revestimento: 63,5 mm


Escala vertical: 1:100

Sistema: Manual

Nível d'água: 0,90 m

Perfuração: CR-Cravação TC-Trado Concha

N.A.	Rev. / Perf. (m)	Ensaio SPT			Nº de Golpes Penetração (30 cm)			Compacidade / Consistência	Resistência à Penetração × Profundidade						Prof. (m)	Classificação do Material								
		1ª	2ª	3ª	1ª + 2ª	2ª + 3ª	0		10	20	30	40	50											
<div> <div>Inicial: 0,95 m</div> <div>Final: 0,90 m</div> </div> <div> <div>TC</div> <div>CR</div> </div>	1,00	2	2	4	4	6	3		0,00	Camada vegetal.						0,10	Aterro argila siltosa com entulho, COR VERMELHA VARIEGADA.							
	0,85	Argila siltosa arenosa, COR MARROM VARIEGADO, média.																						
	2,58	Silte arenoso argiloso, COR MARROM VARIEGADO, de medianamente compacto a muito compacto.																						
	3	4	5	8	9	3	4		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
	15	15	15	15	15	15	15		15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	
	15	15	15	15	15	15	15		15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	
	15	15	15	15	15	15	15		15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	
	15	15	15	15	15	15	15		15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
	15	15	15	15	15	15	15		15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
	15	15	15	15	15	15	15		15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
	15	15	15	15	15	15	15		15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
	15	15	15	15	15	15	15		15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
	15	15	15	15	15	15	15		15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
	15	15	15	15	15	15	15		15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
	15	15	15	15	15	15	15		15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
	15	15	15	15	15	15	15		15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
	15	15	15	15	15	15	15		15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
	15	15	15	15	15	15	15		15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
	15	15	15	15	15	15	15		15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15		
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15		
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15		
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15		
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15		
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15		
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15		
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15		
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15		
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15		
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15		
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15		
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15		
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15		
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15		
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15		
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15		
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15		
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15		
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15		
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15		
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15		
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15		
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15		
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15		
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15		
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15		
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15		
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15		
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15		
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15		
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15		
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15		
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15		
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15		
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15		
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15		
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15		
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15		
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15		
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15		
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15		
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15		
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15		
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15		
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15		
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15		
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15		
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15		
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15		
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15		
15	15	15	15																					

<div> <b>MAGNUS</b> engenharia e arquitetura</div>	<b>MAGNUS ENGENHARIA E ARQUITETURA LTDA</b>										<b>1633/22</b>						
	<b>Sondagem de Reconhecimento a Percussão</b>										<b>SP-002</b>						
	Cliente: FUNDO MUNICIPAL DE SAÚDE DE JOINVILLE										Página 2/2						
	Obra: UBSF JARDIM EDILENE										Data 05/06/2022						
Local: Rua Nelson Siedschlag, Paranaguamirim, Joinville/SC, 89234-009																	
Ext.: 50,8 mm		Altura de queda: 75 cm		Cota da boca do furo: —		Ensaio de Avanço por Circulação de Água											
Ø Amostrador		Peso: 65 kgf		Revestimento: 3,00 m		Início		10 min		20 min							
Int.: 34,9 mm		Escala vertical: 1:100		Nível d'água: 0,95 m		—		—		—							
Ø Revestimento: 63,5 mm		Sistema: Manual		0,90 m		—		—		—							
Perfuração: CR-Cravação TC-Trado Concha																	
N.A.	Rev. / Perf. (m)	Ensaio SPT			Nº de Golpes Penetração (30 cm)		Compacidade / Consistência	Resistência à Penetração × Profundidade						Prof. (m)	Classificação do Material		
		1ª	2ª	3ª	1ª + 2ª	2ª + 3ª		0	10	20	30	40	50				
	CR	19,45	12 15	28 15	37 15	40	65	5	19							19,45	Silte arenoso argiloso, COR MARROM VARIEGADO, de medianamente compacto a muito compacto. LIMITE DE SONDAAGEM: 19,45 m Obs.: Paralisada por atender aos critérios de resistência (5.2.4.2 NBR 6484:2020). Sondador: MARCOS ANTONIO
									20								
									21								
									22								
									23								
									24								
									25								
									26								
									27								
									28								
									29								
									30								
									31								
									32								
									33								
									34								
									35								
									36								
									37								
									38								
Compacidade/Consistência		1		2		3		4		5		6					
Areias ou siltes arenosos		Fofa		Pouco compacta		Medianamente compacta		Compacta		Muito compacta		—					
Argilas ou siltes argilosos		Muito mole		Mole		Média		Rija		Muito rija		Dura					
MAGNUS ENGENHARIA E ARQUITETURA LTDA						Resp. Técnico Robson Carlos Santos						Engenheiro Civil - CREA/SC 062935-8					



	<b>MAGNUS ENGENHARIA E ARQUITETURA LTDA</b>		<b>1633/22</b>		
	<b>Sondagem de Reconhecimento a Percussão</b>				<b>SP-002</b>
	Cliente: FUNDO MUNICIPAL DE SAÚDE DE JOINVILLE Obra: UBSF JARDIM EDILENE Local: Rua Nelson Siedschlag, Paranaguamirim, Joinville/SC, 89234-009			Página 1/1 Data 05/06/2022	

Nível d'água		Cota da boca do furo: —		Ensaio de Avanço por Circulação de Água			
Inicial:	0,95 m —/—/—	Revestimento:	3,00 m	Início	10 min	20 min	30 min
Final:	0,90 m —/—/—			—	—	—	—

Perfuração: CR-Cravação TC-Trado Concha													
Amostra	Perfuração	Profundidade (m)			Golpes 15 cm			Golpes 30 cm		Compacidade	Consistência	Profundidade Camada (m)	Classificação do Material
		Inicial	1ª + 2ª	2ª + 3ª	1ª	2ª	3ª	1ª + 2ª	2ª + 3ª				
01	TC	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,00	Camada vegetal.
02	CR	1,00	1,30	1,45	$\frac{2}{15}$	$\frac{2}{15}$	$\frac{4}{15}$	4	6	–	3	0,10	Aterro argila siltosa com entulho, COR VERMELHA VARIEGADA.
03	CR	2,00	2,30	2,45	$\frac{3}{15}$	$\frac{3}{15}$	$\frac{5}{15}$	6	8	–	3	0,85	Argila siltosa arenosa, COR MARROM VARIEGADO, média.
04	CR	3,00	3,30	3,45	$\frac{4}{15}$	$\frac{4}{15}$	$\frac{5}{15}$	8	9	3	–	2,58	Silte arenoso argiloso, COR MARROM VARIEGADO, de medianamente compacto a muito compacto.
05	CR	4,00	4,30	4,45	$\frac{5}{15}$	$\frac{6}{15}$	$\frac{10}{15}$	11	16	3	–		
06	CR	5,00	5,30	5,45	$\frac{5}{15}$	$\frac{8}{15}$	$\frac{12}{15}$	13	20	4	–		
07	CR	6,00	6,30	6,45	$\frac{6}{15}$	$\frac{9}{15}$	$\frac{15}{15}$	15	24	4	–		
08	CR	7,00	7,30	7,45	$\frac{4}{15}$	$\frac{8}{15}$	$\frac{11}{15}$	12	19	4	–		
09	CR	8,00	8,30	8,45	$\frac{5}{15}$	$\frac{9}{15}$	$\frac{12}{15}$	14	21	4	–		
10	CR	9,00	9,30	9,45	$\frac{6}{15}$	$\frac{10}{15}$	$\frac{15}{15}$	16	25	4	–		
11	CR	10,00	10,30	10,45	$\frac{7}{15}$	$\frac{11}{15}$	$\frac{18}{15}$	18	29	4	–		
12	CR	11,00	11,30	11,45	$\frac{8}{15}$	$\frac{15}{15}$	$\frac{21}{15}$	23	36	4	–		
13	CR	12,00	12,30	12,45	$\frac{8}{15}$	$\frac{16}{15}$	$\frac{23}{15}$	24	39	4	–		
14	CR	13,00	13,30	13,45	$\frac{9}{15}$	$\frac{18}{15}$	$\frac{25}{15}$	27	43	5	–		
15	CR	14,00	14,30	14,45	$\frac{10}{15}$	$\frac{21}{15}$	$\frac{30}{15}$	31	51	5	–		
16	CR	15,00	15,30	15,45	$\frac{8}{15}$	$\frac{18}{15}$	$\frac{27}{15}$	26	45	5	–		
17	CR	16,00	16,30	16,45	$\frac{10}{15}$	$\frac{21}{15}$	$\frac{30}{15}$	31	51	5	–		
18	CR	17,00	17,30	17,45	$\frac{10}{15}$	$\frac{23}{15}$	$\frac{32}{15}$	33	55	5	–		
19	CR	18,00	18,30	18,45	$\frac{12}{15}$	$\frac{25}{15}$	$\frac{34}{15}$	37	59	5	–		
20	CR	19,00	19,30	19,45	$\frac{12}{15}$	$\frac{28}{15}$	$\frac{37}{15}$	40	65	5	–		
												19,45	LIMITE DE SONDAAGEM

Obs.: Paralisada por atender aos critérios de resistência (5.2.4.2 NBR 6484:2020).

Sondador: MARCOS ANTONIO

Compacidade/Consistência	1	2	3	4	5	6
Areias ou siltes arenosos	Fofa	Pouco compacta	Medianamente compacta	Compacta	Muito compacta	—
Argilas ou siltes argilosos	Muito mole	Mole	Média	Rija	Muito rija	Dura

MAGNUS ENGENHARIA E ARQUITETURA LTDA

Resp. Técnico  
**Robson Carlos Santos**  
Engenheiro Civil - CREA/SC 062935-8



Foto 1 – FOTO - TRIPE SP2



## Sondagem de Reconhecimento a Percussão

**SP-003**

Cliente: FUNDO MUNICIPAL DE SAÚDE DE JOINVILLE

Página 1/2

Obra: UBSF JARDIM EDILENE

Data
------

Local: Rua Nelson Siedschlag, Paranaquamirim, Joinville/SC, 89234-009

05/06/2022

Ø Amostrador	Ext.: 50,8 mm Int.: 34,9 mm	Altura de queda: 75 cm Peso: 65 kgf Escala vertical: 1:100	Cota da boca do furo: — Revestimento: 9,00 m 8,20 m	Ensaio de Avanço por Circulação de Água			
Ø Revestimento:	63,5 mm	Sistema: Manual	Nível d'água: 8,13 m	Início	10 min	20 min	30 min
				—	—	—	—


Perfuração: CR-Cravação TC-Trado Concha

[illegible]

**MAGNUS ENGENHARIA E ARQUITETURA LTDA**

**Robson Carlos Santos**  
Engenheiro Civil - CREA/SC 062935-8

CONFORME NBR 6484:2020; NBR 6502:1995; NBR 13441:1995; NBR 15492:2007

<div></div> <div>MAGNUS</div> <div>engenharia e arquitetura</div>		MAGNUS ENGENHARIA E ARQUITETURA LTDA										1633/22	
		Sondagem de Reconhecimento a Percussão										SP-003	
		Cliente: FUNDO MUNICIPAL DE SAÚDE DE JOINVILLE										Página 2/2	
		Obra: UBSF JARDIM EDILENE										Data 05/06/2022	
Local: Rua Nelson Siedschlag, Paranaguamirim, Joinville/SC, 89234-009													

Ø Amostrador	Ext.: 50,8 mm	Altura de queda: 75 cm	Cota da boca do furo: —	Ensaio de Avanço por Circulação de Água			
	Int.: 34,9 mm	Peso: 65 kgf	Revestimento: 9,00 m	Início	10 min	20 min	30 min
Ø Revestimento: 63,5 mm		Escala vertical: 1:100	Nível d'água: 8,20 m	—	—	—	—
		Sistema: Manual	8,13 m				

Perfuração: CR-Cravação TC-Trado Concha

N.A.	Rev. / Perf. (m)	Ensaio SPT			Nº de Golpes Penetração (30 cm)		Compacidade / Consistência	Resistência à Penetração × Profundidade						Prof. (m)	Classificação do Material
		1ª	2ª	3ª	1ª + 2ª	2ª + 3ª		<div><div><div>1ª + 2ª</div><div>2ª + 3ª</div></div></div>							
		10/15	18/15	31/15				0	10	20	30	40	50		
	CR	10/15	18/15	31/15	28	49	5	19							Silte arenoso argiloso, COR MARROM VARIEGADO, de compacto a muito compacto.
		12/15	20/15	33/15	32	53	5	20							
		12/15	23/15	36/15	35	59	5	21							
		14/15	25/15	39/15	39	64	5	22							
	22,45							22							
								23							LIMITE DE SONDAAGEM: 22,45 m Obs.: Paralisada por atender aos critérios de resistência (5.2.4.2 NBR 6484:2020). Sondador: MARCOS ANTONIO
								24							
								25							
								26							
								27							
								28							
								29							
								30							
								31							
								32							
								33							
								34							
								35							
								36							
								37							
								38							

Compacidade/Consistência		1		2		3		4		5		6	
Areias ou siltes arenosos		Fofa		Pouco compacta		Medianamente compacta		Compacta		Muito compacta		—	
Argilas ou siltes argilosos		Muito mole		Mole		Média		Rija		Muito rija		Dura	


Resp. Técnico

Robson Carlos Santos

Engenheiro Civil - CREA/SC 062935-8

MAGNUS ENGENHARIA E ARQUITETURA LTDA



		<b>MAGNUS ENGENHARIA E ARQUITETURA LTDA</b>										<b>1633/22</b>				
		<b>Sondagem de Reconhecimento a Percussão</b>										<b>SP-003</b>				
		Cliente: FUNDO MUNICIPAL DE SAÚDE DE JOINVILLE Obra: UBSF JARDIM EDILENE Local: Rua Nelson Siedschlag, Paranaguamirim, Joinville/SC, 89234-009										Página 1/2 Data 05/06/2022				
Nível d'água					Cota da boca do furo: —					Ensaio de Avanço por Circulação de Água						
Inicial: 8,20 m —/—/—					Revestimento: 9,00 m					Início 10 min 20 min 30 min						
Final: 8,13 m —/—/—										— — — —						
Perfuração: CR-Cravação TC-Trado Concha																
Amostra	Perfuração	Profundidade (m)			Golpes 15 cm			Golpes 30 cm		Compacidade	Consistência	Profundidade Camada (m)	Classificação do Material			
		Inicial	1ª + 2ª	2ª + 3ª	1ª	2ª	3ª	1ª + 2ª	2ª + 3ª							
01	TC	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,00	Camada vegetal.			
02	CR	1,00	1,30	1,45	3/15	4/15	4/15	7	8	—	3	0,09	Argila siltosa arenoso, COR MARROM VARIEGADO, média.			
03	CR	2,00	2,30	2,45	3/15	4/15	5/15	7	9	—	3					
04	CR	3,00	3,30	3,45	2/15	3/15	5/15	5	8	—	3					
05	CR	4,00	4,30	4,45	3/15	4/15	6/15	7	10	—	3	4,90	Silte arenoso, COR MARROM VARIEGADO, de medianamente compacto a compacto.			
06	CR	5,00	5,30	5,45	4/15	4/15	6/15	8	10	3	—					
07	CR	6,00	6,30	6,45	4/15	6/15	8/15	10	14	3	—					
08	CR	7,00	7,30	7,45	5/15	5/15	8/15	10	13	3	—					
09	CR	8,00	8,30	8,45	5/15	8/15	11/15	13	19	4	—					
10	CR	9,00	9,30	9,45	5/15	8/15	15/15	13	23	4	—					
11	CR	10,00	10,30	10,45	8/15	10/15	18/15	18	28	4	—	10,58	Silte arenoso argiloso, COR MARROM VARIEGADO, de compacto a muito compacto.			
12	CR	11,00	11,30	11,45	8/15	12/15	21/15	20	33	4	—					
13	CR	12,00	12,30	12,45	10/15	13/15	23/15	23	36	4	—					
14	CR	13,00	13,30	13,45	10/15	15/15	25/15	25	40	4	—					
15	CR	14,00	14,30	14,45	11/15	16/15	27/15	27	43	5	—					
16	CR	15,00	15,30	15,45	9/15	15/15	25/15	24	40	4	—					
17	CR	16,00	16,30	16,45	8/15	11/15	21/15	19	32	4	—					
18	CR	17,00	17,30	17,45	8/15	12/15	23/15	20	35	4	—					
19	CR	18,00	18,30	18,45	10/15	16/15	25/15	26	41	5	—					
20	CR	19,00	19,30	19,45	10/15	18/15	31/15	28	49	5	—					
21	CR	20,00	20,30	20,45	12/15	20/15	33/15	32	53	5	—					
22	CR	21,00	21,30	21,45	12/15	23/15	36/15	35	59	5	—					
23	CR	22,00	22,30	22,45	14/15	25/15	39/15	39	64	5	—					
22,45												LIMITE DE SONDAGEM				
Compacidade/Consistência		1			2			3			4		5		6	
Areias ou siltes arenosos		Fofa			Pouco compacta			Medianamente compacta			Compacta		Muito compacta		—	
Argilas ou siltes argilosos		Muito mole			Mole			Média			Rija		Muito rija		Dura	
MAGNUS ENGENHARIA E ARQUITETURA LTDA										Resp. Técnico Robson Carlos Santos Engenheiro Civil - CREA/SC 062935-8						

CONFORME NBR 6484:2020; NBR 6502:1995; NBR 13441:1995; NBR 15492:2007

**Sondagem de Reconhecimento a Percussão**

**SP-003**

Cliente: FUNDO MUNICIPAL DE SAÚDE DE JOINVILLE

Página 2/2

Obra: UBSF JARDIM EDILENE

Data  
05/06/2022

Local: Rua Nelson Siedschlag, Paranaguamirim, Joinville/SC, 89234-009

Nível d'água		Cota da boca do furo: —	Ensaio de Avanço por Circulação de Água			
Inicial:	8,20 m —/—/—	Revestimento:	9,00 m	Início	10 min	20 min
Final:	8,13 m —/—/—			—	—	—

Perfuração: CR-Cravação TC-Trado Concha

Obs.: Paralisada por atender aos critérios de resistência (5.2.4.2 NBR 6484:2020).  
Sondador: MARCOS ANTONIO

Compacidade/Consistência	1	2	3	4	5	6
Areias ou siltes arenosos	Fofa	Pouco compacta	Medianamente compacta	Compacta	Muito compacta	—
Argilas ou siltes argilosos	Muito mole	Mole	Média	Rija	Muito rija	Dura

**MAGNUS ENGENHARIA E ARQUITETURA LTDA**

Resp. Técnico  
**Robson Carlos Santos**  
Engenheiro Civil - CREA/SC 062935-8





Foto 1 – FOTO - TRIPE SP3



Sondagem de Reconhecimento a Percussão

SP-004

Cliente: FUNDO MUNICIPAL DE SAÚDE DE JOINVILLE

Página 1/2

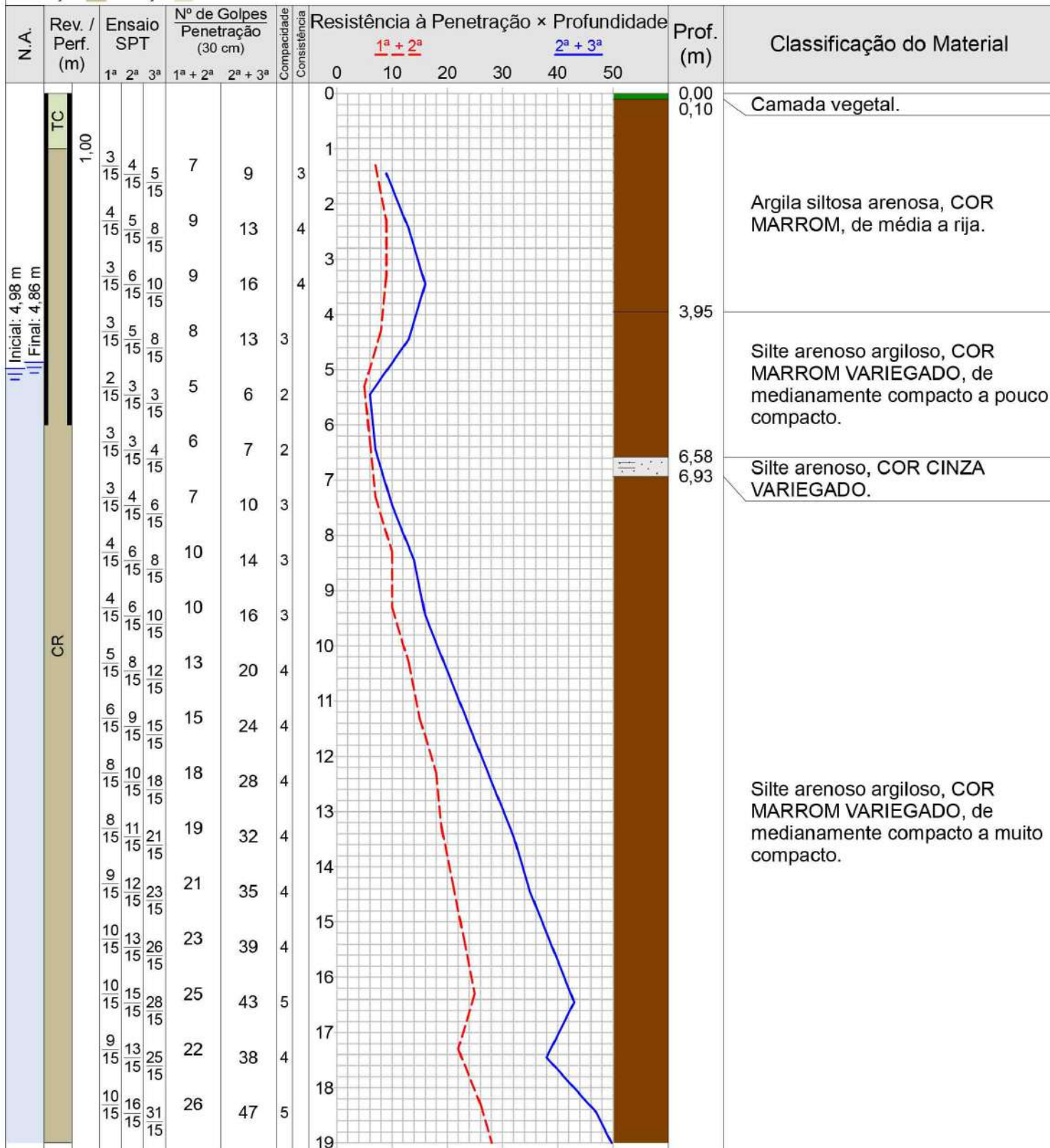
Obra: UBSF JARDIM EDILENE

Data 05/06/2022

Local: Rua Nelson Siedschlag, Paranaguamirim, Joinville/SC, 89234-009

Ext.: 50,8 mm	Altura de queda: 75 cm	Cota da boca do furo: —	Ensaio de Avanço por Circulação de Água			
Int.: 34,9 mm	Peso: 65 kgf	Revestimento: 6,00 m	Início	10 min	20 min	30 min
Revestimento: 63,5 mm	Escala vertical: 1:100	Nível d'água: 4,98 m	—	—	—	—
	Sistema: Manual	4,86 m				

Perfuração: CR—Cravação TC—Trado Concha





Compacidade/Consistência	1	2	3	4	5	6
Areias ou siltes arenosos	Fofa	Pouco compacta	Medianamente compacta	Compacta	Muito compacta	—
Argilas ou siltes argilosos	Muito mole	Mole	Média	Rija	Muito rija	Dura

MAGNUS ENGENHARIA E ARQUITETURA LTDA

Resp. Técnico

Robson Carlos Santos  
Engenheiro Civil - CREA/SC 062935-8



<div><div>MAGNUS</div><div>engenharia e arquitetura</div></div>	MAGNUS ENGENHARIA E ARQUITETURA LTDA										1633/22						
	Sondagem de Reconhecimento a Percussão										SP-004						
	Cliente: FUNDO MUNICIPAL DE SAÚDE DE JOINVILLE										Página 2/2						
	Obra: UBSF JARDIM EDILENE										Data 05/06/2022						
Local: Rua Nelson Siedschlag, Paranaguamirim, Joinville/SC, 89234-009																	
Ext.: 50,8 mm		Altura de queda: 75 cm		Cota da boca do furo: —		Ensaio de Avanço por Circulação de Água											
Ø Amostrador		Peso: 65 kgf		Revestimento: 6,00 m		Início		10 min		20 min							
Int.: 34,9 mm		Escala vertical: 1:100		Nível d'água: 4,98 m		—		—		—							
Ø Revestimento: 63,5 mm		Sistema: Manual		4,86 m		—		—		—							
Perfuração: CR-Cravação TC-Trado Concha																	
N.A.	Rev. / Perf. (m)	Ensaio SPT			Nº de Golpes Penetração (30 cm)		Compacidade Consistência	Resistência à Penetração × Profundidade							Prof. (m)	Classificação do Material	
		1ª	2ª	3ª	1ª + 2ª	2ª + 3ª		0	10	20	30	40	50				
	CR	10 15	19 15	33 15	29	52	5	19								21,45	Silte arenoso argiloso, COR MARROM VARIEGADO, de medianamente compacto a muito compacto.  LIMITE DE SONDAAGEM: 21,45 m Obs.: Paralisada por atender aos critérios de resistência (5.2.4.2 NBR 6484:2020). Sondador: MARCOS ANTONIO
	21,45	12 15	21 15	35 15	33	56	5	20									
		13 15	22 15	36 15	35	58	5	21									
								22									
								23									
								24									
								25									
								26									
								27									
								28									
								29									
								30									
								31									
								32									
								33									
								34									
								35									
								36									
								37									
								38									
Compacidade/Consistência								1	2	3	4	5	6				
Areias ou siltes arenosos								Fofa	Pouco compacta	Medianamente compacta	Compacta	Muito compacta	—				
Argilas ou siltes argilosos								Muito mole	Mole	Média	Rija	Muito rija	Dura				
MAGNUS ENGENHARIA E ARQUITETURA LTDA								Resp. Técnico Robson Carlos Santos									
								Engenheiro Civil - CREA/SC 062935-8									

	<b>MAGNUS ENGENHARIA E ARQUITETURA LTDA</b>		<b>1633/22</b>		
	<b>Sondagem de Reconhecimento a Percussão</b>				<b>SP-004</b>
	Cliente: FUNDO MUNICIPAL DE SAÚDE DE JOINVILLE Obra: UBSF JARDIM EDILENE Local: Rua Nelson Siedschlag, Paranaguamirim, Joinville/SC, 89234-009			Página 1/1 Data 05/06/2022	

Nível d'água		Cota da boca do furo: —		Ensaio de Avanço por Circulação de Água			
Inicial:	4,98 m —/—/—	Revestimento:	6,00 m	Início	10 min	20 min	30 min
Final:	4,86 m —/—/—			—	—	—	—

Perfuração: CR-Cravação TC-Trado Concha													
Amostra	Perfuração	Profundidade (m)			Golpes 15 cm			Golpes 30 cm		Compacidade	Consistência	Profundidade Camada (m)	Classificação do Material
		Inicial	1ª + 2ª	2ª + 3ª	1ª	2ª	3ª	1ª + 2ª	2ª + 3ª				
01	TC	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,00	Camada vegetal.
02	CR	1,00	1,30	1,45	3/15	4/15	5/15	7	9	—	3	0,10	Argila siltosa arenosa, COR MARROM, de média a rija.
03	CR	2,00	2,30	2,45	4/15	5/15	8/15	9	13	—	4		
04	CR	3,00	3,30	3,45	3/15	6/15	10/15	9	16	—	4	3,95	Silte arenoso argiloso, COR MARROM VARIEGADO, de medianamente compacto a pouco compacto.
05	CR	4,00	4,30	4,45	3/15	5/15	8/15	8	13	3	—		
06	CR	5,00	5,30	5,45	2/15	3/15	3/15	5	6	2	—		
07	CR	6,00	6,30	6,45	3/15	3/15	4/15	6	7	2	—	6,58	Silte arenoso, COR CINZA VARIEGADO.
08	CR	7,00	7,30	7,45	3/15	4/15	6/15	7	10	3	—	6,93	Silte arenoso argiloso, COR MARROM VARIEGADO, de medianamente compacto a muito compacto.
09	CR	8,00	8,30	8,45	4/15	6/15	8/15	10	14	3	—		
10	CR	9,00	9,30	9,45	4/15	6/15	10/15	10	16	3	—		
11	CR	10,00	10,30	10,45	5/15	8/15	12/15	13	20	4	—		
12	CR	11,00	11,30	11,45	6/15	9/15	15/15	15	24	4	—		
13	CR	12,00	12,30	12,45	8/15	10/15	18/15	18	28	4	—		
14	CR	13,00	13,30	13,45	8/15	11/15	21/15	19	32	4	—		
15	CR	14,00	14,30	14,45	9/15	12/15	23/15	21	35	4	—		
16	CR	15,00	15,30	15,45	10/15	13/15	26/15	23	39	4	—		
17	CR	16,00	16,30	16,45	10/15	15/15	28/15	25	43	5	—		
18	CR	17,00	17,30	17,45	9/15	13/15	25/15	22	38	4	—		
19	CR	18,00	18,30	18,45	10/15	16/15	31/15	26	47	5	—		
20	CR	19,00	19,30	19,45	10/15	19/15	33/15	29	52	5	—		
21	CR	20,00	20,30	20,45	12/15	21/15	35/15	33	56	5	—		
22	CR	21,00	21,30	21,45	13/15	22/15	36/15	35	58	5	—		
												21,45	LIMITE DE SONDAGEM

Obs.: Paralisada por atender aos critérios de resistência (5.2.4.2 NBR 6484:2020).						
Sondador: MARCOS ANTONIO						
Compacidade/Consistência	1	2	3	4	5	6
Areias ou siltes arenosos	Fofa	Pouco compacta	Medianamente compacta	Compacta	Muito compacta	—
Argilas ou siltes argilosos	Muito mole	Mole	Média	Rija	Muito rija	Dura
MAGNUS ENGENHARIA E ARQUITETURA LTDA			Resp. Técnico <b>Robson Carlos Santos</b> Engenheiro Civil - CREA/SC 062935-8			





Foto 1 – FOTO - TRIPE SP4



## Sondagem de Reconhecimento a Percussão

**SP-005**

Cliente: FUNDO MUNICIPAL DE SAÚDE DE JOINVILLE

Página	1/2
--------	-----

Obra: UBSF JARDIM EDILENE

Data
------

Local: Rua Nelson Siedschlag, Paranaquimirim, Joinville/SC, 89234-009

05/06/2022

Ext.: 50,8 mm	Altura de queda: 75 cm	Cota da boca do furo: —	Ensaio de Avanço por Circulação de Água			
Int.: 34,9 mm	Peso: 65 kgf	Revestimento: 0,00 m	Início	10 min	20 min	30 min
	Escala vertical: 1:100	Nível d'água: 9,93 m				
Ø Revestimento: 63,5 mm	Sistema: Manual	9.90 m	—	—	—	—

Perfuração: CR-Cravação TC-Trado Concha

N.A.	Rev. / Perf. (m)	Ensaio SPT			Nº de Golpes Penetração (30 cm)		Compacidade Consistência	Resistência à Penetração × Profundidade						Prof. (m)	Classificação do Material
		1ª	2ª	3ª	1ª + 2ª	2ª + 3ª		$\frac{1^a + 2^a}{2}$			$\frac{2^a + 3^a}{2}$				
<div>Inicial: 9,93 m</div> <div>Final: 9,90 m</div>	TC	1,00												0,00	Silte com cascalho grosso, COR MARROM VARIEGADO, compacto ou duro.
														1,75	
														6,58	Silte arenoso, COR MARROM VARIEGADO, de medianamente compacto a muito compacto.
	Compacidade/Consistência		1		2		3		4		5		6		
Areias ou siltes arenosos		Fofa		Pouco compacta		Medianamente compacta		Compacta		Muito compacta		—			
Araúcos ou siltes arenosos		Muito mole		Mole		Média		Rija		Muito rija		Dura			

**MAGNUS ENGENHARIA E ARQUITETURA LTDA**

Resp. Técnico

**Robson Carlos Santos**  
Engenheiro Civil - CREA/SC 062935-8

CONFORME NBR 6484:2020; NBR 6502:1995; NBR 13441:1995; NBR 15492:2007



**Sondagem de Reconhecimento a Percussão**

**SP-005**

Cliente: FUNDO MUNICIPAL DE SAÚDE DE JOINVILLE

Página 2/2

Obra: UBSF JARDIM EDILENE

Data

Local: Rua Nelson Siedschlag, Paranaguamirim, Joinville/SC, 89234-009

05/06/2022

Ext.: 50,8 mm	Altura de queda: 75 cm	Cota da boca do furo: —	Ensaio de Avanço por Circulação de Água			
Ø Amostrador	Peso: 65 kgf	Revestimento: 0,00 m	Início	10 min	20 min	30 min
Int.: 34,9 mm	Escala vertical: 1:100	Nível d'água: 9,93 m	—	—	—	—
Ø Revestimento: 63,5 mm	Sistema: Manual	Nível d'água: 9,90 m	—	—	—	—

Perfuração: CR-Cravação TC-Trado Concha


N.º	Rev. / Perf. (m)	Ensaio SPT			Nº de Golpes Penetração (30 cm)		Compacidade Consistência	Resistência à Penetração × Profundidade						Prof. (m)	Classificação do Material		
		1ª	2ª	3ª	1ª + 2ª	2ª + 3ª		<div><div><div><div><div>1ª</div><div>2ª</div></div><div><div>2ª</div><div>3ª</div></div></div><div><div>1ª + 2ª</div><div>2ª + 3ª</div></div></div><div><div>2ª</div><div>3ª</div></div></div>									
									0	10	20	30	40	50			
	CR	21,45	11 15	21 15	31 15	32	52	5	19							Silte arenoso, COR MARROM VARIEGADO, de medianamente compacto a muito compacto.	
			12 15	25 15	33 15	37	58	5	20								
			15 15	26 15	37 15	41	63	5	21								
									22							LIMITE DE SONDAAGEM: 21,45 m Obs.: Paralisada por atender aos critérios de resistência (5.2.4.2 NBR 6484:2020). Sondador: MARCOS ANTONIO	
									23								
									24								
									25								
									26								
									27								
									28								
									29								
									30								
									31								
									32								
									33								
									34								
									35								
									36								
									37								
									38								

Compacidade/Consistência	1	2	3	4	5	6
Areias ou siltes arenosos	Fofa	Pouco compacta	Medianamente compacta	Compacta	Muito compacta	—
Argilas ou siltes argilosos	Muito mole	Mole	Média	Rija	Muito rija	Dura

**MAGNUS ENGENHARIA E ARQUITETURA LTDA**

Resp. Técnico

**Robson Carlos Santos**  
Engenheiro Civil - CREA/SC 062935-8

 <b>MAGNUS</b> engenharia e arquitetura		<b>MAGNUS ENGENHARIA E ARQUITETURA LTDA</b>										<b>1633/22</b>				
		<b>Sondagem de Reconhecimento a Percussão</b>										<b>SP-005</b>				
		Cliente: FUNDO MUNICIPAL DE SAÚDE DE JOINVILLE Obra: UBSF JARDIM EDILENE Local: Rua Nelson Siedschlag, Paranaguamirim, Joinville/SC, 89234-009										Página 1/2 Data 05/06/2022				
Nível d'água					Cota da boca do furo: —					Ensaio de Avanço por Circulação de Água						
Inicial: 9,93 m —/—/—					Revestimento: 0,00 m					Início 10 min 20 min 30 min						
Final: 9,90 m —/—/—										— — — —						
Perfuração: CR-Cravação TC-Trado Concha																
Amostra	Perfuração	Profundidade (m)			Golpes 15 cm			Golpes 30 cm		Compacidade	Consistência	Profundidade Camada (m)	Classificação do Material			
		Inicial	1ª + 2ª	2ª + 3ª	1ª	2ª	3ª	1ª + 2ª	2ª + 3ª							
01	TC	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,00	Silte com cascalho grosso, COR MARROM VARIEGADO, compacto ou duro.			
02	CR	1,00	1,30	1,45	8/15	13/15	18/15	21	31	4	6	1,75	Argila siltosa, COR MARROM VARIEGADO, de média a muito rija.			
03	CR	2,00	2,30	2,45	3/15	4/15	6/15	7	10	—	3					
04	CR	3,00	3,30	3,45	3/15	5/15	6/15	8	11	—	4					
05	CR	4,00	4,30	4,45	4/15	5/15	7/15	9	12	—	4					
06	CR	5,00	5,30	5,45	5/15	6/15	8/15	11	14	—	4					
07	CR	6,00	6,30	6,45	6/15	10/15	13/15	16	23	—	5	6,58	Silte arenoso, COR MARROM VARIEGADO, de medianamente compacto a muito compacto.			
08	CR	7,00	7,30	7,45	6/15	8/15	10/15	14	18	3	—					
09	CR	8,00	8,30	8,45	7/15	9/15	12/15	16	21	4	—					
10	CR	9,00	9,30	9,45	8/15	10/15	18/15	18	28	4	—					
11	CR	10,00	10,30	10,45	8/15	10/15	19/15	18	29	4	—					
12	CR	11,00	11,30	11,45	9/15	12/15	20/15	21	32	4	—					
13	CR	12,00	12,30	12,45	10/15	13/15	22/15	23	35	4	—					
14	CR	13,00	13,30	13,45	15/15	21/15	30/15	36	51	5	—					
15	CR	14,00	14,30	14,45	10/15	19/15	27/15	29	46	5	—					
16	CR	15,00	15,30	15,45	9/15	17/15	25/15	26	42	5	—					
17	CR	16,00	16,30	16,45	8/15	15/15	21/15	23	36	4	—					
18	CR	17,00	17,30	17,45	10/15	17/15	26/15	27	43	5	—					
19	CR	18,00	18,30	18,45	10/15	19/15	30/15	29	49	5	—					
20	CR	19,00	19,30	19,45	11/15	21/15	31/15	32	52	5	—					
21	CR	20,00	20,30	20,45	12/15	25/15	33/15	37	58	5	—					
22	CR	21,00	21,30	21,45	15/15	26/15	37/15	41	63	5	—					
												21,45	LIMITE DE SONDAGEM			
Compacidade/Consistência		1		2		3		4		5		6				
Areias ou siltes arenosos		Fofa		Pouco compacta		Medianamente compacta		Compacta		Muito compacta		—				
Argilas ou siltes argilosos		Muito mole		Mole		Média		Rija		Muito rija		Dura				
MAGNUS ENGENHARIA E ARQUITETURA LTDA						Resp. Técnico Robson Carlos Santos Engenheiro Civil - CREA/SC 062935-8										

CONFORME NBR 6484:2020; NBR 6502:1995; NBR 13441:1995; NBR 15492:2007

**Sondagem de Reconhecimento a Percussão**

**SP-005**

Cliente: FUNDO MUNICIPAL DE SAÚDE DE JOINVILLE

Página 2/2

Obra: UBSF JARDIM EDILENE

Data  
05/06/2022

Local: Rua Nelson Siedschlag, Paranaguamirim, Joinville/SC, 89234-009

Nível d'água

Inicial: 9,93 m —/—/—

Final: 9,90 m —/—/—

Cota da boca do furo: —

Revestimento: 0,00 m

Ensaio de Avanço por Circulação de Água

Início	10 min	20 min	30 min
—	—	—	—

Perfuração: CR-Cravação TC-Trado Concha

Obs.: Paralisada por atender aos critérios de resistência (5.2.4.2 NBR 6484:2020).

Sondador: MARCOS ANTONIO

Compacidade/Consistência	1	2	3	4	5	6
Areias ou siltes arenosos	Fofa	Pouco compacta	Medianamente compacta	Compacta	Muito compacta	—
Argilas ou siltes argilosos	Muito mole	Mole	Média	Rija	Muito rija	Dura

**MAGNUS ENGENHARIA E ARQUITETURA LTDA**

Resp. Técnico

**Robson Carlos Santos**  
Engenheiro Civil - CREA/SC 062935-8





Foto 1 – FOTO - TRIPÉ SP5

## Sondagem de Reconhecimento a Percussão

**SP-006**

Cliente: FUNDO MUNICIPAL DE SAÚDE DE JOINVILLE

Página 1/2

Obra: UBSF JARDIM EDILENE

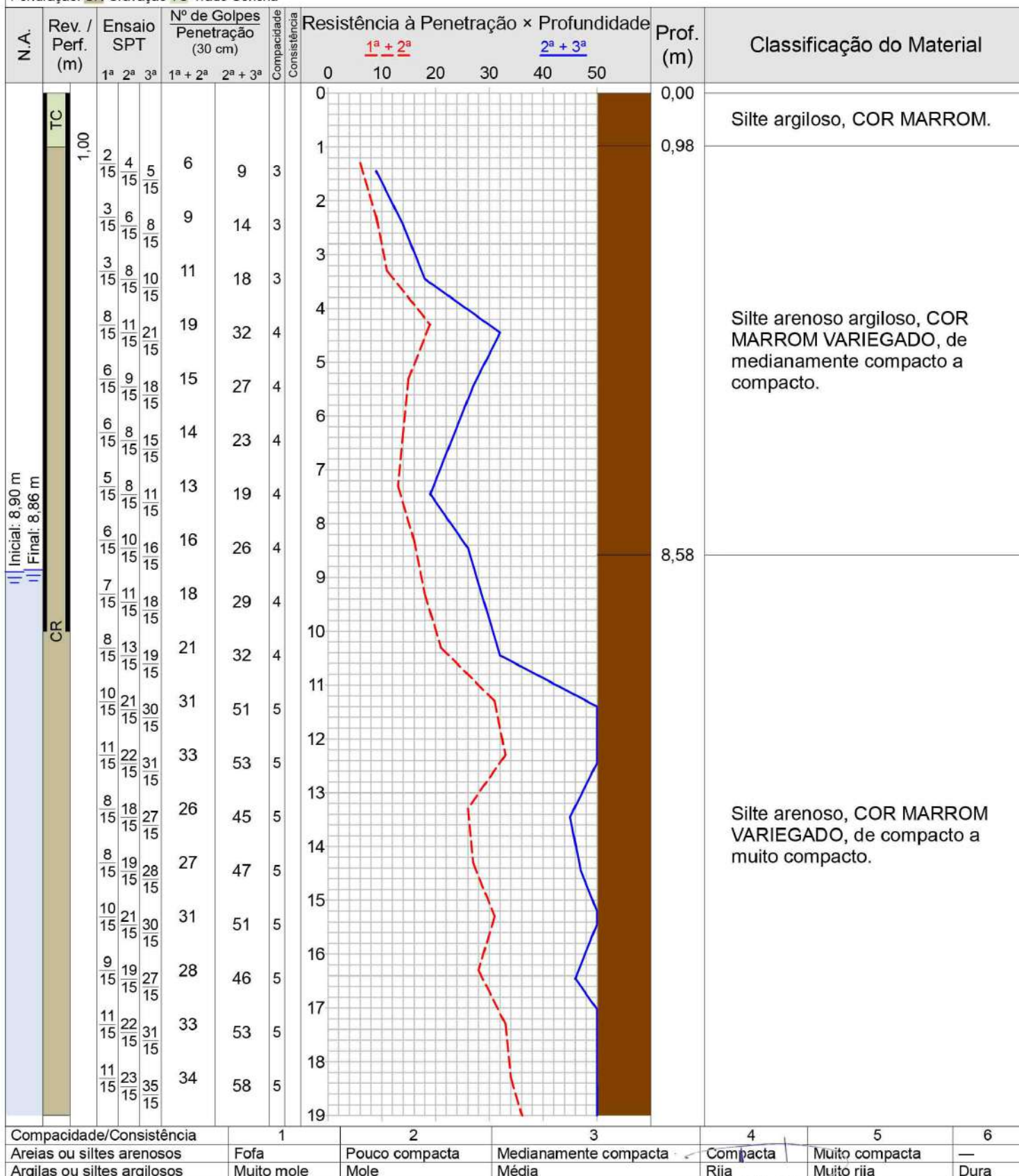
Data
------

Local: Rua Nelson Siedschlag, Paranaquimirim, Joinville/SC, 89234-009

10/06/2022

Ø Amostrador	Ext.: 50,8 mm	Altura de queda: 75 cm	Cota da boca do furo: —	Ensaio de Avanço por Circulação de Água			
	Int.: 34,9 mm	Peso: 65 kgf	Revestimento: 10,00 m	Início	10 min	20 min	30 min
Ø Revestimento:	63,5 mm	Escala vertical: 1:100	Nível d'água: 8,90 m	—	—	—	—
		Sistema: Manual	8,86 m				

Perfuração: CR-Cravação TC-Trado Concha



**MAGNUS ENGENHARIA E ARQUITETURA LTDA**

Resp. Técnico

Robson Carlos Santos  
Engenheiro Civil - CREA/SC 062935-8

CONFORME NBR 6484:2020; NBR 6502:1995; NBR 13441:1995; NBR 15492:2007









MAGNUS

engenharia e arquitetura

MAGNUS ENGENHARIA E ARQUITETURA LTDA

Sondagem de Reconhecimento a Percussão

Cliente: FUNDO MUNICIPAL DE SAÚDE DE JOINVILLE  
Obra: UBSF JARDIM EDILENE  
Local: Rua Nelson Siedschlag, Paranaguamirim, Joinville/SC, 89234-009

1633/22

SP-006

Página 1/1  
Data 10/06/2022

Nível d'água

Inicial: 8,90 m —/—/—  
Final: 8,86 m —/—/—

Cota da boca do furo: —  
Revestimento: 10,00 m

Ensaio de Avanço por Circulação de Água

Início	10 min	20 min	30 min
—	—	—	—

Perfuração: CR-Cravação TC-Trado Concha													
Amostra	Perfuração	Profundidade (m)			Golpes 15 cm			Golpes 30 cm		Compacidade	Consistência	Profundidade Camada (m)	Classificação do Material
		Inicial	1ª + 2ª	2ª + 3ª	1ª	2ª	3ª	1ª + 2ª	2ª + 3ª				
01	TC	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,00	Silte argiloso, COR MARROM.
02	CR	1,00	1,30	1,45	2/15	4/15	5/15	6	9	3	—	0,98	Silte arenoso argiloso, COR MARROM VARIEGADO, de medianamente compacto a compacto.
03	CR	2,00	2,30	2,45	3/15	6/15	8/15	9	14	3	—		
04	CR	3,00	3,30	3,45	3/15	8/15	10/15	11	18	3	—		
05	CR	4,00	4,30	4,45	8/15	11/15	21/15	19	32	4	—		
06	CR	5,00	5,30	5,45	6/15	9/15	18/15	15	27	4	—		
07	CR	6,00	6,30	6,45	6/15	8/15	15/15	14	23	4	—		
08	CR	7,00	7,30	7,45	5/15	8/15	11/15	13	19	4	—		
09	CR	8,00	8,30	8,45	6/15	10/15	16/15	16	26	4	—	8,58	Silte arenoso, COR MARROM VARIEGADO, de compacto a muito compacto.
10	CR	9,00	9,30	9,45	7/15	11/15	18/15	18	29	4	—		
11	CR	10,00	10,30	10,45	8/15	13/15	19/15	21	32	4	—		
12	CR	11,00	11,30	11,45	10/15	21/15	30/15	31	51	5	—		
13	CR	12,00	12,30	12,45	11/15	22/15	31/15	33	53	5	—		
14	CR	13,00	13,30	13,45	8/15	18/15	27/15	26	45	5	—		
15	CR	14,00	14,30	14,45	8/15	19/15	28/15	27	47	5	—		
16	CR	15,00	15,30	15,45	10/15	21/15	30/15	31	51	5	—		
17	CR	16,00	16,30	16,45	9/15	19/15	27/15	28	46	5	—		
18	CR	17,00	17,30	17,45	11/15	22/15	31/15	33	53	5	—		
19	CR	18,00	18,30	18,45	11/15	23/15	35/15	34	58	5	—		
20	CR	19,00	19,30	19,45	12/15	25/15	38/15	37	63	5	—		
21	CR	20,00	20,30	20,38	15/15	28/15	30/8	43	75	5	—		
												20,38	LIMITE DE SONDAAGEM

Obs.: Paralisada por atender aos critérios de resistência (5.2.4.2 NBR 6484:2020).  
Sondador: MARCOS ANTONIO

Compacidade/Consistência

1

2

3

4

5

6

Areias ou siltes arenosos

Fofa

Pouco compacta

Medianamente compacta

Compacta

Muito compacta

—

Argilas ou siltes argilosos

Muito mole

Mole

Média

Rija

Muito rija

Dura


MAGNUS ENGENHARIA E ARQUITETURA LTDA

Resp. Técnico  
Robson Carlos Santos  
Engenheiro Civil - CREA/SC 062935-8



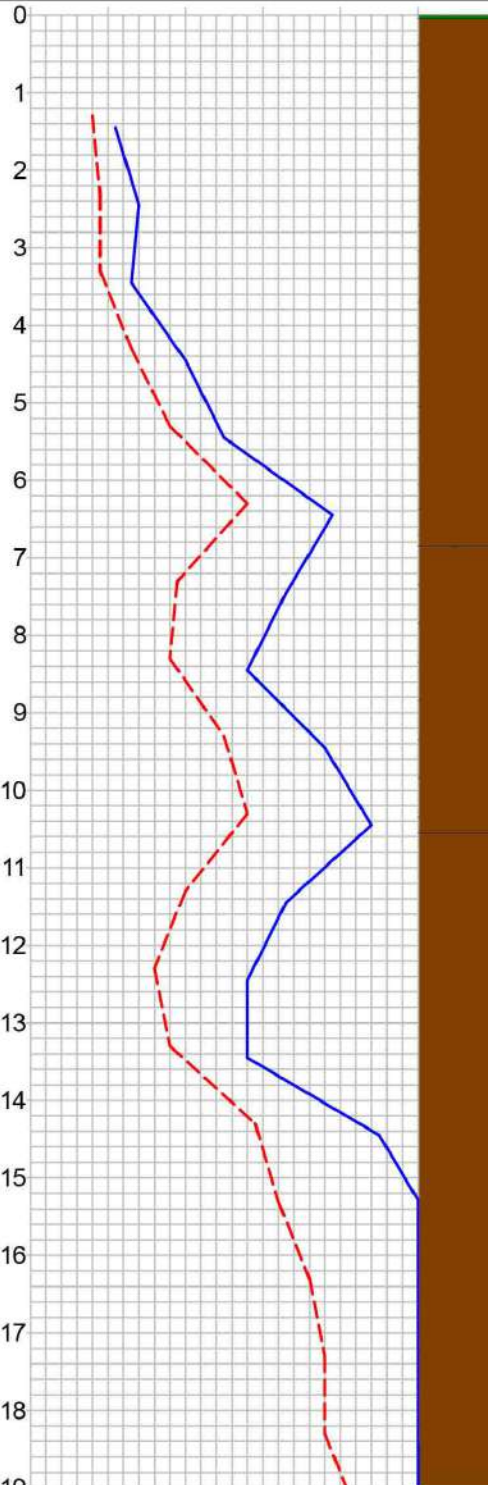
Foto 1 – FOTO - TRIPE SP6



<div></div> <div>MAGNUS</div> <div>engenharia e arquitetura</div>		MAGNUS ENGENHARIA E ARQUITETURA LTDA				1633/22	
		Sondagem de Reconhecimento a Percussão				SP-007	
		Cliente: FUNDO MUNICIPAL DE SAÚDE DE JOINVILLE				Página 1/2	
		Obra: UBSF JARDIM EDILENE				Data	
		Local: Rua Nelson Siedschlag, Paranaguamirim, Joinville/SC, 89234-009				10/06/2022	

Ø Amostrador		Ext.: 50,8 mm	Altura de queda: 75 cm	Cota da boca do furo: —	Ensaio de Avanço por Circulação de Água			
		Int.: 34,9 mm	Peso: 65 kgf	Revestimento: 4,00 m	Início	10 min	20 min	30 min
Ø Revestimento: 63,5 mm			Escala vertical: 1:100	3,10 m				
			Sistema: Manual	Nível d'água: 3,05 m	—	—	—	—

Perfuração: CR-Cravação TC-Trado Concha

N.A.	Rev. / Perf. (m)	Ensaio SPT			Nº de Golpes Penetração (30 cm)		Compacidade / Consistência	Resistência à Penetração × Profundidade						Prof. (m)	Classificação do Material
		1ª	2ª	3ª	1ª + 2ª	2ª + 3ª		1ª + 2ª2ª + 3ª							
								0	10	20	30	40	50		
Inicial: 3,10 m    Final: 3,05 m	TC 1,00  CR	3	5	6	8	11	4		0,00	Camada vegetal.					
		15	15	15	15	15	4		0,05						
		3	6	8	9	14	4		2		Argila siltosa, COR MARROM, de rija a dura.				
		15	15	15	15	15	4		3						
		4	5	8	9	13	4		3						
		15	15	15	15	15	4		4						
		5	8	12	13	20	5		4						
		15	15	15	15	15	5		5						
		8	10	15	18	25	5		5						
		15	15	15	15	15	5		6						
		10	18	21	28	39	6		6						
		15	15	15	15	15	6		7						
		8	11	22	19	33	6		7						
		15	15	15	15	15	6		8						
		8	10	18	18	28	5		8						
		15	15	15	15	15	5		9						
		10	15	23	25	38	6		9						
		15	15	15	15	15	6		10						
		10	18	26	28	44	6		10						
		15	15	15	15	15	6		11						
8	12	21	20	33	4	11									
15	15	15	15	15	4	12									
6	10	18	16	28	4	12									
15	15	15	15	15	4	13									
7	11	17	18	28	4	13									
15	15	15	15	15	4	14									
10	19	26	29	45	5	14									
15	15	15	15	15	5	15									
10	22	29	32	51	5	15									
15	15	15	15	15	5	16									
11	25	31	36	56	5	16									
15	15	15	15	15	5	17									
12	26	34	38	60	5	17									
15	15	15	15	15	5	18									
12	26	37	38	63	5	18									
15	15	15	15	15	5	19									

Compacidade/Consistência		1	2	3	4	5	6
Areias ou siltes arenosos		Fofa	Pouco compacta	Medianamente compacta	Compacta	Muito compacta	—
Argilas ou siltes argilosos		Muito mole	Mole	Média	Rija	Muito rija	Dura


Resp. Técnico

Robson Carlos Santos

Engenheiro Civil - CREA/SC 062935-8

MAGNUS ENGENHARIA E ARQUITETURA LTDA



<div><div>MAGNUS</div>engenharia e arquitetura</div>		MAGNUS ENGENHARIA E ARQUITETURA LTDA					1633/22										
		Sondagem de Reconhecimento a Percussão					SP-007										
		Cliente: FUNDO MUNICIPAL DE SAÚDE DE JOINVILLE Obra: UBSF JARDIM EDILENE Local: Rua Nelson Siedschlag, Paranaguamirim, Joinville/SC, 89234-009					Página 2/2 Data 10/06/2022										
Ext.: 50,8 mm Int.: 34,9 mm Ø Revestimento: 63,5 mm		Altura de queda: 75 cm Peso: 65 kgf Escala vertical: 1:100 Sistema: Manual		Cota da boca do furo: — Revestimento: 4,00 m Nível d'água: 3,10 m 3,05 m		Ensaio de Avanço por Circulação de Água											
						<table><tr><td>Início</td><td>10 min</td><td>20 min</td><td>30 min</td></tr><tr><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td></tr></table>				Início	10 min	20 min	30 min	—	—	—	—
Início	10 min	20 min	30 min														
—	—	—	—														
Perfuração: CR-Cravação TC-Trado Concha																	
N.A.	Rev. / Perf. (m)	Ensaio SPT			Nº de Golpes Penetração (30 cm)		Compacidade / Consistência	Resistência à Penetração × Profundidade						Prof. (m)	Classificação do Material		
		1ª	2ª	3ª	1ª + 2ª	2ª + 3ª		<div><div><div>1ª + 2ª</div><div>2ª + 3ª</div></div><table><tr><td>0</td><td>10</td><td>20</td><td>30</td><td>40</td><td>50</td></tr></table></div>								0	10
0	10	20	30	40	50												
	CR	19,45	14 15	28 15	39 15	42	67	5	<div><div><div>19</div><div>20</div><div>21</div><div>22</div><div>23</div><div>24</div><div>25</div><div>26</div><div>27</div><div>28</div><div>29</div><div>30</div><div>31</div><div>32</div><div>33</div><div>34</div><div>35</div><div>36</div><div>37</div><div>38</div></div></div>						19,45	Silte arenoso argiloso, COR MARROM VARIEGADO, de compacto a muito compacto. LIMITE DE SONDAÇÃO: 19,45 m Obs.: Paralisada por atender aos critérios de resistência (5.2.4.2 NBR 6484:2020). Sondador: MARCOS ANTONIO	
Compacidade/Consistência		1		2		3		4		5		6					
Areias ou siltes arenosos		Fofa		Pouco compacta		Medianamente compacta		Compacta		Muito compacta		—					
Argilas ou siltes argilosos		Muito mole		Mole		Média		Rija		Muito rija		Dura					
MAGNUS ENGENHARIA E ARQUITETURA LTDA				Resp. Técnico Robson Carlos Santos Engenheiro Civil - CREA/SC 062935-8													



**MAGNUS**  
engenharia e arquitetura

**MAGNUS ENGENHARIA E ARQUITETURA LTDA**

**Sondagem de Reconhecimento a Percussão**

Cliente: FUNDO MUNICIPAL DE SAÚDE DE JOINVILLE

Obra: UBSF JARDIM EDILENE

Local: Rua Nelson Siedschlag, Paranaguamirim, Joinville/SC, 89234-009

1633/22

SP-007

Página 1/1

Data 10/06/2022

Nível d'água

Initial: 3,10 m —/—/—

Final: 3,05 m —/—/—

Cota da boca do furo: —

Revestimento: 4,00 m

Ensaio de Avanço por Circulação de Água

Início	10 min	20 min	30 min
—	—	—	—

Perfuração: CR-Cravação TC-Trado Concha													
Amostra	Perfuração	Profundidade (m)			Golpes 15 cm			Golpes 30 cm		Compacidade	Consistência	Profundidade Camada (m)	Classificação do Material
		Inicial	1ª + 2ª	2ª + 3ª	1ª	2ª	3ª	1ª + 2ª	2ª + 3ª				
01	TC	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,00	Camada vegetal.
02	CR	1,00	1,30	1,45	$\frac{3}{15}$	$\frac{5}{15}$	$\frac{6}{15}$	8	11	—	4	0,05	Argila siltosa, COR MARROM, de rija a dura.
03	CR	2,00	2,30	2,45	$\frac{3}{15}$	$\frac{6}{15}$	$\frac{8}{15}$	9	14	—	4		
04	CR	3,00	3,30	3,45	$\frac{4}{15}$	$\frac{5}{15}$	$\frac{8}{15}$	9	13	—	4		
05	CR	4,00	4,30	4,45	$\frac{5}{15}$	$\frac{8}{15}$	$\frac{12}{15}$	13	20	—	5		
06	CR	5,00	5,30	5,45	$\frac{8}{15}$	$\frac{10}{15}$	$\frac{15}{15}$	18	25	—	5		
07	CR	6,00	6,30	6,45	$\frac{10}{15}$	$\frac{18}{15}$	$\frac{21}{15}$	28	39	—	6	6,85	Silte argiloso, COR MARROM VARIEGADO, de muito rijo a duro.
08	CR	7,00	7,30	7,45	$\frac{8}{15}$	$\frac{11}{15}$	$\frac{22}{15}$	19	33	—	6		
09	CR	8,00	8,30	8,45	$\frac{8}{15}$	$\frac{10}{15}$	$\frac{18}{15}$	18	28	—	5		
10	CR	9,00	9,30	9,45	$\frac{10}{15}$	$\frac{15}{15}$	$\frac{23}{15}$	25	38	—	6		
11	CR	10,00	10,30	10,45	$\frac{10}{15}$	$\frac{18}{15}$	$\frac{26}{15}$	28	44	—	6	10,55	Silte arenoso argiloso, COR MARROM VARIEGADO, de compacto a muito compacto.
12	CR	11,00	11,30	11,45	$\frac{8}{15}$	$\frac{12}{15}$	$\frac{21}{15}$	20	33	4	—		
13	CR	12,00	12,30	12,45	$\frac{6}{15}$	$\frac{10}{15}$	$\frac{18}{15}$	16	28	4	—		
14	CR	13,00	13,30	13,45	$\frac{7}{15}$	$\frac{11}{15}$	$\frac{17}{15}$	18	28	4	—		
15	CR	14,00	14,30	14,45	$\frac{10}{15}$	$\frac{19}{15}$	$\frac{26}{15}$	29	45	5	—		
16	CR	15,00	15,30	15,45	$\frac{10}{15}$	$\frac{22}{15}$	$\frac{29}{15}$	32	51	5	—		
17	CR	16,00	16,30	16,45	$\frac{11}{15}$	$\frac{25}{15}$	$\frac{31}{15}$	36	56	5	—		
18	CR	17,00	17,30	17,45	$\frac{12}{15}$	$\frac{26}{15}$	$\frac{34}{15}$	38	60	5	—		
19	CR	18,00	18,30	18,45	$\frac{12}{15}$	$\frac{26}{15}$	$\frac{37}{15}$	38	63	5	—		
20	CR	19,00	19,30	19,45	$\frac{14}{15}$	$\frac{28}{15}$	$\frac{39}{15}$	42	67	5	—		
												19,45	LIMITE DE SONDAAGEM

Obs.: Paralisada por atender aos critérios de resistência (5.2.4.2 NBR 6484:2020).

Sondador: MARCOS ANTONIO

Compacidade/Consistência	1	2	3	4	5	6
Areias ou siltes arenosos	Fofa	Pouco compacta	Medianamente compacta	Compacta	Muito compacta	—
Argilas ou siltes argilosos	Muito mole	Mole	Média	Rija	Muito rija	Dura

MAGNUS ENGENHARIA E ARQUITETURA LTDA

Resp. Técnico

Robson Carlos Santos

Engenheiro Civil - CREA/SC 062935-8

Lauda Técnico Geológico (0021152646)

SEI 23.0.077290-0 / pg. 77

32

CONFORME NBR 6484:2020; NBR 6502:1995; NBR 13441:1995; NBR 15492:2007





Foto 1 – FOTO - TRIPE SP7



### Sondagem de Reconhecimento a Percussão

SP-7 - HORTA

Cliente: FUNDO MUNICIPAL DE SAÚDE DE JOINVILLE

Página 1/1

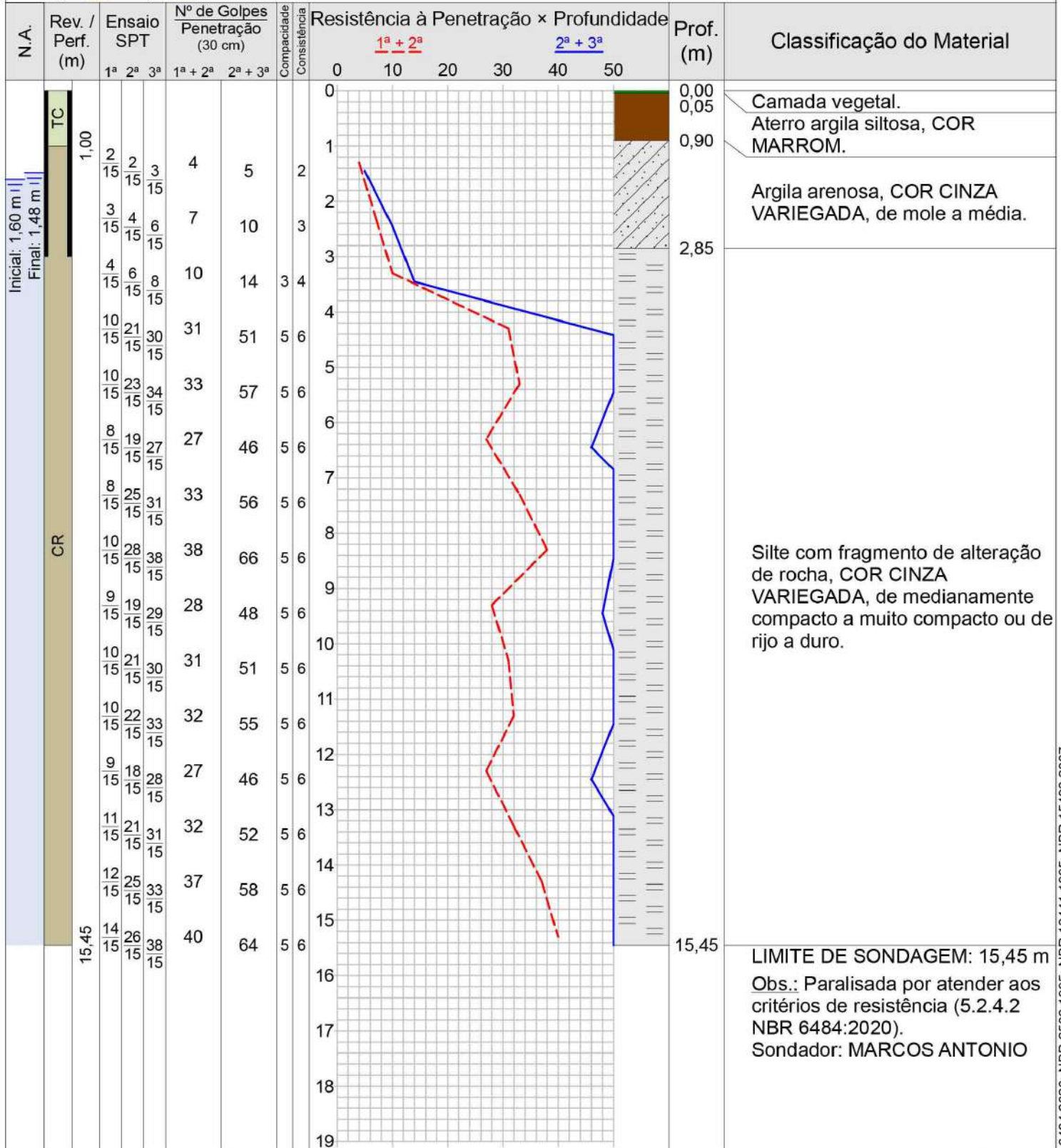
Obra: UBSF JARDIM EDILENE

Data 13/06/2022

Local: Rua Nelson Siedschlag, Paranaguamirim, Joinville/SC, 89234-009

Ext.: 50,8 mm	Altura de queda: 75 cm	Cota da boca do furo: —	Ensaio de Avanço por Circulação de Água			
Int.: 34,9 mm	Peso: 65 kgf	Revestimento: 3,00 m	Início	10 min	20 min	30 min
Revestimento: 63,5 mm	Escala vertical: 1:100	Nível d'água: 1,60 m	—	—	—	—
	Sistema: Manual	1,48 m				

Perfuração: CR-Cravação TC-Trado Concha



Compacidade/Consistência	1	2	3	4	5	6
Areias ou siltes arenosos	Fofa	Pouco compacta	Medianamente compacta	Compacta	Muito compacta	—
Argilas ou siltes argilosos	Muito mole	Mole	Média	Rija	Muito rija	Dura

MAGNUS ENGENHARIA E ARQUITETURA LTDA

Resp. Técnico

Robson Carlos Santos  
Engenheiro Civil - CREA/SC 062935-8

 <b>MAGNUS</b> engenharia e arquitetura	<b>MAGNUS ENGENHARIA E ARQUITETURA LTDA</b>		<b>1633/22</b>	
	<b>Sondagem de Reconhecimento a Percussão</b>			<b>SP-7 - HORTA</b>
	Cliente: FUNDO MUNICIPAL DE SAÚDE DE JOINVILLE Obra: UBSF JARDIM EDILENE Local: Rua Nelson Siedschlag, Paranaguamirim, Joinville/SC, 89234-009			Página 1/1 Data 13/06/2022

Nível d'água	Cota da boca do furo: —	Ensaio de Avanço por Circulação de Água			
Inicial: 1,60 m —/—/—	Revestimento: 3,00 m	Início	10 min	20 min	30 min
Final: 1,48 m —/—/—		—	—	—	—

Perfuração: CR-Cravação TC-Trado Concha													
Amostra	Perfuração	Profundidade (m)			Golpes 15 cm			Golpes 30 cm		Compacidade	Consistência	Profundidade Camada (m)	Classificação do Material
		Inicial	1ª + 2ª	2ª + 3ª	1ª	2ª	3ª	1ª + 2ª	2ª + 3ª				
01	TC	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,00	Camada vegetal.
02	CR	1,00	1,30	1,45	2/15	2/15	3/15	4	5	—	2	0,05	Aterro argila siltosa, COR MARROM.
03	CR	2,00	2,30	2,45	3/15	4/15	6/15	7	10	—	3	0,90	Argila arenosa, COR CINZA VARIEGADA, de mole a média.
04	CR	3,00	3,30	3,45	4/15	6/15	8/15	10	14	3	4	2,85	Silte com fragmento de alteração de rocha, COR CINZA VARIEGADA, de medianamente compacto a muito compacto ou de rijo a duro.
05	CR	4,00	4,30	4,45	10/15	21/15	30/15	31	51	5	6		
06	CR	5,00	5,30	5,45	10/15	23/15	34/15	33	57	5	6		
07	CR	6,00	6,30	6,45	8/15	19/15	27/15	27	46	5	6		
08	CR	7,00	7,30	7,45	8/15	25/15	31/15	33	56	5	6		
09	CR	8,00	8,30	8,45	10/15	28/15	38/15	38	66	5	6		
10	CR	9,00	9,30	9,45	9/15	19/15	29/15	28	48	5	6		
11	CR	10,00	10,30	10,45	10/15	21/15	30/15	31	51	5	6		
12	CR	11,00	11,30	11,45	10/15	22/15	33/15	32	55	5	6		
13	CR	12,00	12,30	12,45	9/15	18/15	28/15	27	46	5	6		
14	CR	13,00	13,30	13,45	11/15	21/15	31/15	32	52	5	6		
15	CR	14,00	14,30	14,45	12/15	25/15	33/15	37	58	5	6		
16	CR	15,00	15,30	15,45	14/15	26/15	38/15	40	64	5	6		
												15,45	LIMITE DE SONDAGEM

Obs.: Paralisada por atender aos critérios de resistência (5.2.4.2 NBR 6484:2020).

Sondador: MARCOS ANTONIO

Compacidade/Consistência	1	2	3	4	5	6
Areias ou siltes arenosos	Fofa	Pouco compacta	Medianamente compacta	Compacta	Muito compacta	—
Argilas ou siltes argilosos	Muito mole	Mole	Média	Rija	Muito rija	Dura

MAGNUS ENGENHARIA E ARQUITETURA LTDA

Resp. Técnico  
**Robson Carlos Santos**  
Engenheiro Civil - CREA/SC 062935-8





*Foto 1 – FOTO - TRIPE SP7*



## Sondagem de Reconhecimento a Percussão

**SP-08**

Cliente: FUNDO MUNICIPAL DE SAÚDE DE JOINVILLE

Página 1/2

Obra: UBSF JARDIM EDILENE

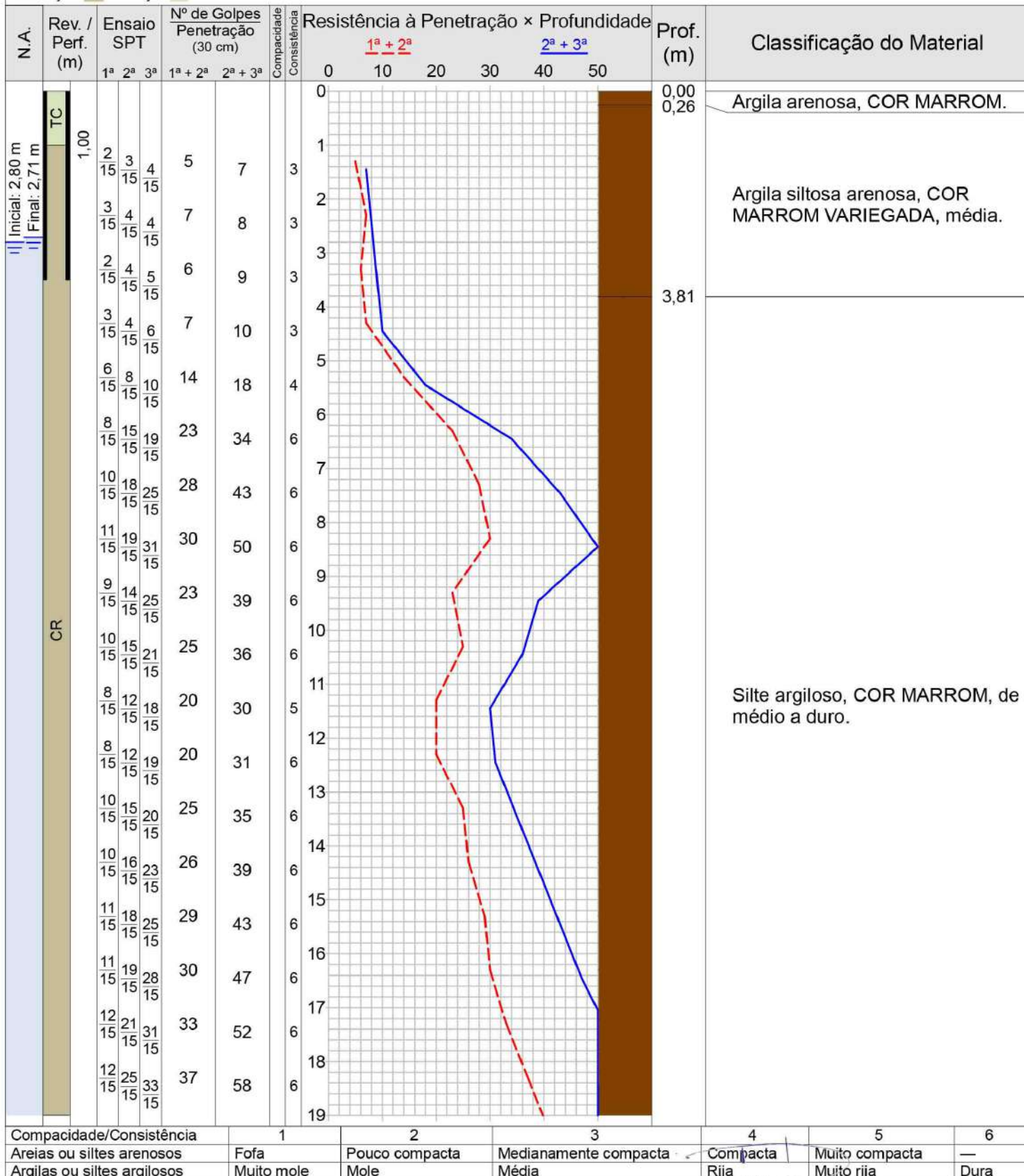
Data
------

Local: Rua Nelson Siedschlag, Paranaquimirim, Joinville/SC, 89234-009

10/06/2022

Ø Amostrador	Ext.: 50,8 mm Int.: 34,9 mm	Altura de queda: 75 cm Peso: 65 kgf Escala vertical: 1:100	Cota da boca do furo: — Revestimento: 3,50 m 2,80 m Nível d'água: 2,71 m	Ensaio de Avanço por Circulação de Água			
Ø Revestimento:	63,5 mm	Sistema: Manual		Início	10 min	20 min	30 min
				—	—	—	—

Perfuração: CR-Cravação TC-Trado Concha



**MAGNUS ENGENHARIA E ARQUITETURA LTDA**

Resp. Técnico

**Robson Carlos Santos**  
Engenheiro Civil - CREA/SC 062935-8

CONFORME NBR 6484:2020; NBR 6502:1995; NBR 13441:1995; NBR 15492:2007

## Sondagem de Reconhecimento a Percussão

**SP-08**

Cliente: FUNDO MUNICIPAL DE SAÚDE DE JOINVILLE

Página 2/2

Obra: UBSF JARDIM EDILENE

Data	
1	100
2	100
3	100
4	100
5	100
6	100
7	100
8	100
9	100
10	100
11	100
12	100
13	100
14	100
15	100
16	100
17	100
18	100
19	100
20	100
21	100
22	100
23	100
24	100
25	100
26	100
27	100
28	100
29	100
30	100
31	100
32	100
33	100
34	100
35	100
36	100
37	100
38	100
39	100
40	100
41	100
42	100
43	100
44	100
45	100
46	100
47	100
48	100
49	100
50	100
51	100
52	100
53	100
54	100
55	100
56	100
57	100
58	100
59	100
60	100
61	100
62	100
63	100
64	100
65	100
66	100
67	100
68	100
69	100
70	100
71	100
72	100
73	100
74	100
75	100
76	100
77	100
78	100
79	100
80	100
81	100
82	100
83	100
84	100
85	100
86	100
87	100
88	100
89	100
90	100
91	100
92	100
93	100
94	100
95	100
96	100
97	100
98	100
99	100
100	100

Local: Rua Nelson Siedschlag, Paranaquamirim, Joinville/SC, 89234-009

10/06/2022

Ø Amostrador	Ext.: 50,8 mm Int.: 34,9 mm	Altura de queda: 75 cm Peso: 65 kgf Escala vertical: 1:100	Cota da boca do furo: — Revestimento: 3,50 m 2,80 m Nível d'água: 2,71 m	Ensaio de Avanço por Circulação de Água			
Ø Revestimento: 63,5 mm	Sistema: Manual			Início	10 min	20 min	30 min
				—	—	—	—

Perfuração: CR-Cravação TC-Trado Concha

[illegible]

Compacidade/Consistência	1	2	3	4	5	6
Areias ou siltes arenosos	Fofa	Pouco compacta	Medianamente compacta	Compacta	Muito compacta	—
Argilas ou siltes argilosos	Muito mole	Mole	Média	Rija	Muito rija	Dura

**MAGNUS ENGENHARIA E ARQUITETURA LTDA**

Resp. Técnico

Robson Carlos Santos  
Engenheiro Civil - CREA/SC 062935-8

CONFORME NBR 6484:2020; NBR 6502:1995; NBR 13441:1995; NBR 15492:2007





**MAGNUS**  
engenharia e arquitetura

**MAGNUS ENGENHARIA E ARQUITETURA LTDA**

**Sondagem de Reconhecimento a Percussão**

Cliente: FUNDO MUNICIPAL DE SAÚDE DE JOINVILLE  
Obra: UBSF JARDIM EDILENE  
Local: Rua Nelson Siedschlag, Paranaguamirim, Joinville/SC, 89234-009

**1633/22**

**SP-08**

Página 1/1  
Data 10/06/2022

Nível d'água

Inicial: 2,80 m —/—/—  
Final: 2,71 m —/—/—

Cota da boca do furo: —  
Revestimento: 3,50 m

Ensaio de Avanço por Circulação de Água

Início	10 min	20 min	30 min
—	—	—	—

Perfuração: CR-Cravação TC-Trado Concha													
Amostra	Perfuração	Profundidade (m)			Golpes 15 cm			Golpes 30 cm		Compacidade	Consistência	Profundidade Camada (m)	Classificação do Material
		Inicial	1ª + 2ª	2ª + 3ª	1ª	2ª	3ª	1ª + 2ª	2ª + 3ª				
01	TC	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,00	Argila arenosa, COR MARROM.
02	CR	1,00	1,30	1,45	2/15	3/15	4/15	5	7	—	3	0,26	Argila siltosa arenosa, COR MARROM VARIEGADA, média.
03	CR	2,00	2,30	2,45	3/15	4/15	4/15	7	8	—	3		
04	CR	3,00	3,30	3,45	2/15	4/15	5/15	6	9	—	3		
05	CR	4,00	4,30	4,45	3/15	4/15	6/15	7	10	—	3	3,81	Silte argiloso, COR MARROM, de médio a duro.
06	CR	5,00	5,30	5,45	6/15	8/15	10/15	14	18	—	4		
07	CR	6,00	6,30	6,45	8/15	15/15	19/15	23	34	—	6		
08	CR	7,00	7,30	7,45	10/15	18/15	25/15	28	43	—	6		
09	CR	8,00	8,30	8,45	11/15	19/15	31/15	30	50	—	6		
10	CR	9,00	9,30	9,45	9/15	14/15	25/15	23	39	—	6		
11	CR	10,00	10,30	10,45	10/15	15/15	21/15	25	36	—	6		
12	CR	11,00	11,30	11,45	8/15	12/15	18/15	20	30	—	5		
13	CR	12,00	12,30	12,45	8/15	12/15	19/15	20	31	—	6		
14	CR	13,00	13,30	13,45	10/15	15/15	20/15	25	35	—	6		
15	CR	14,00	14,30	14,45	10/15	16/15	23/15	26	39	—	6		
16	CR	15,00	15,30	15,45	11/15	18/15	25/15	29	43	—	6		
17	CR	16,00	16,30	16,45	11/15	19/15	28/15	30	47	—	6		
18	CR	17,00	17,30	17,45	12/15	21/15	31/15	33	52	—	6		
19	CR	18,00	18,30	18,45	12/15	25/15	33/15	37	58	—	6		
20	CR	19,00	19,30	19,45	13/15	28/15	35/15	41	63	—	6		
21	CR	20,00	20,30	20,45	15/15	28/15	39/15	43	67	—	6		
												20,45	LIMITE DE SONDAAGEM

Obs.: Paralisada por atender aos critérios de resistência (5.2.4.2 NBR 6484:2020).  
Sondador: MARCOS ANTONIO

Compacidade/Consistência	1	2	3	4	5	6
Areias ou siltes arenosos	Fofa	Pouco compacta	Medianamente compacta	Compacta	Muito compacta	—
Argilas ou siltes argilosos	Muito mole	Mole	Média	Rija	Muito rija	Dura

**MAGNUS ENGENHARIA E ARQUITETURA LTDA**

Resp. Técnico **Robson Carlos Santos**  
Engenheiro Civil - CREA/SC 062935-8





Foto 1 – FOTO - TRIPE SP8

## Sondagem de Reconhecimento a Percussão

**SP-09**

Cliente: FUNDO MUNICIPAL DE SAÚDE DE JOINVILLE

Página 1/1

Obra: UBSF JARDIM EDILENE

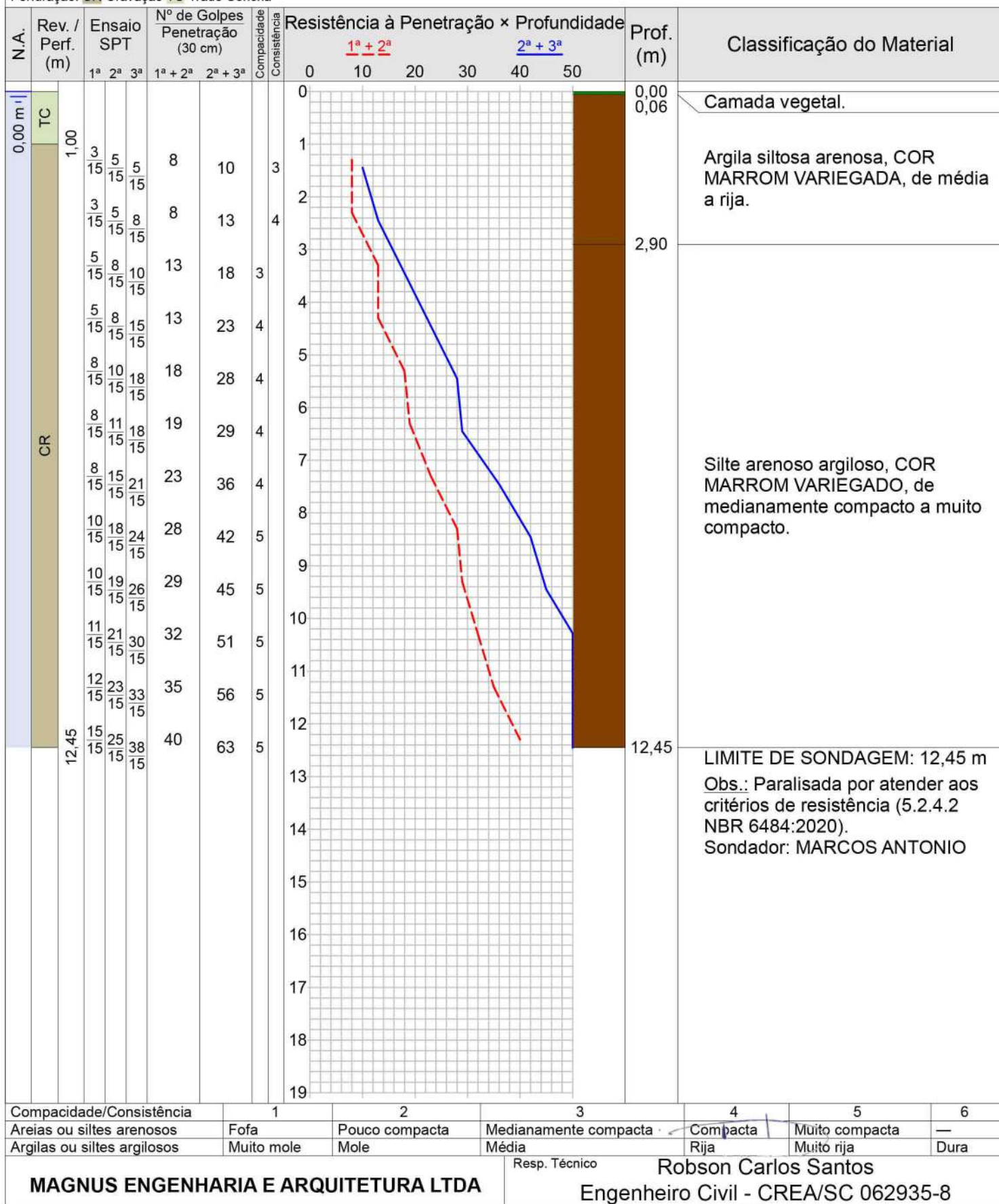
Data
------

Local: Rua Nelson Siedschlag, Paranaguamirim, Joinville/SC, 89234-009

15/06/2022

Ø Amostrador	Ext.: 50,8 mm	Altura de queda: 75 cm	Cota da boca do furo: —	Ensaio de Avanço por Circulação de Água			
	Int.: 34,9 mm	Peso: 65 kgf		Revestimento: 0,00 m	Início	10 min	20 min
Ø Revestimento:	63,5 mm	Escala vertical: 1:100	Nível d'água: 0,00 m		—	—	—
		Sistema: Manual					

Perfuração: CR-Cravação TC-Trado Concha



CONFORME NBR 6484:2020; NBR 6502:1995; NBR 13441:1995; NBR 15492:2007





MAGNUS

engenharia e arquitetura

MAGNUS ENGENHARIA E ARQUITETURA LTDA

Sondagem de Reconhecimento a Percussão

Ciente: FUNDO MUNICIPAL DE SAÚDE DE JOINVILLE  
Obra: UBSF JARDIM EDILENE  
Local: Rua Nelson Siedschlag, Paranaguamirim, Joinville/SC, 89234-009

1633/22

SP-09

Página 1/1

Data 15/06/2022

Nível d'água

0,00 m —/—/—

Cota da boca do furo: —

Ensaio de Avanço por Circulação de Água

Inicial:

0,00 m —/—/—

Revestimento:

0,00 m

Início

10 min

20 min

30 min

Final:

0,00 m —/—/—

—

—

—

—

Perfuração: CR-Cravação TC-Trado Concha														
Amostra	Perfuração	Profundidade (m)			Golpes 15 cm			Golpes 30 cm		Compacidade	Consistência	Profundidade Camada (m)	Classificação do Material	
		Inicial	1ª + 2ª	2ª + 3ª	1ª	2ª	3ª	1ª + 2ª	2ª + 3ª					
01	TC	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,00	Camada vegetal.	
02	CR	1,00	1,30	1,45	3 15	5 15	5 15	8	10	–	3	0,06	Argila siltosa arenosa, COR MARROM VARIEGADA, de média a rija.	
03	CR	2,00	2,30	2,45	3 15	5 15	8 15	8	13	–	4	2,90	Silte arenoso argiloso, COR MARROM VARIEGADO, de medianamente compacto a muito compacto.	
04	CR	3,00	3,30	3,45	5 15	8 15	10 15	13	18	3	–			
05	CR	4,00	4,30	4,45	5 15	8 15	15 15	13	23	4	–			
06	CR	5,00	5,30	5,45	8 15	10 15	18 15	18	28	4	–			
07	CR	6,00	6,30	6,45	8 15	11 15	18 15	19	29	4	–			
08	CR	7,00	7,30	7,45	8 15	15 15	21 15	23	36	4	–			
09	CR	8,00	8,30	8,45	10 15	18 15	24 15	28	42	5	–			
10	CR	9,00	9,30	9,45	10 15	19 15	26 15	29	45	5	–			
11	CR	10,00	10,30	10,45	11 15	21 15	30 15	32	51	5	–			
12	CR	11,00	11,30	11,45	12 15	23 15	33 15	35	56	5	–			
13	CR	12,00	12,30	12,45	15 15	25 15	38 15	40	63	5	–			
												12,45	LIMITE DE SONDAAGEM	

Obs.: Paralisada por atender aos critérios de resistência (5.2.4.2 NBR 6484:2020).  
Sondador: MARCOS ANTONIO

Compacidade/Consistência

1

2

3

4

5

6

Areias ou siltes arenosos

Fofa

Pouco compacta

Medianamente compacta

Compacta

Muito compacta

—

Argilas ou siltes argilosos

Muito mole

Mole

Média

Rija

Muito rija

Dura

MAGNUS ENGENHARIA E ARQUITETURA LTDA

Resp. Técnico

Robson Carlos Santos

Engenheiro Civil - CREA/SC 062935-8



**Memorial Fotográfico****SP-09**

Cliente: FUNDO MUNICIPAL DE SAÚDE DE JOINVILLE

Página 1/1

Obra: UBSF JARDIM EDILENE

Data  
15/06/2022

Local: Rua Nelson Siedschlag, Paranaguamirim, Joinville/SC, 89234-009

*Foto 1 – FOTO - TRIPÉ SP9*



## Sondagem de Reconhecimento a Percussão

**SP-10**

Cliente: FUNDO MUNICIPAL DE SAÚDE DE JOINVILLE

Página 1/1

Obra: UBSF JARDIM EDILENE

Data	
------	--

Local: Rua Nelson Siedschlag, Paranaquimirim, Joinville/SC, 89234-009

15/06/2022

Ø Amostrador	Ext.: 50,8 mm Int.: 34,9 mm	Altura de queda: 75 cm Peso: 65 kgf Escala vertical: 1:100	Cota da boca do furo: — Revestimento: 0,00 m 10,91 m Nível d'água: 10,88 m	Ensaio de Avanço por Circulação de Água			
Ø Revestimento: 63,5 mm	Sistema: Manual			Início	10 min	20 min	30 min
				—	—	—	—

Perfuração: CR-Cravação TC-Trado Concha

[illegible]

## Sondagem de Reconhecimento a Percussão

**SP-10**

Cliente: FUNDO MUNICIPAL DE SAÚDE DE JOINVILLE

Página	1/1
--------	-----

Obra: UBSF JARDIM EDILENE

<b>Data</b>	
-------------	--

Local: Rua Nelson Siedschlag, Paranaguamirim, Joinville/SC, 89234-009

15/06/2022

Nível d'água

Inicial: 10,91 m —/—/—

Final: 10,88 m —/—/—

Cota da boca do furo: —

Revestimento:	0,00 m
---------------	--------

Ensaio de Avanço por Circulação de Água

Início	10 min	20 min	30 min
--------	--------	--------	--------

	-	-	-	-
--	---	---	---	---

Perfuração: CR-Cravação TC-Trado Concha

Amostra	Perfuração	Profundidade (m)			Golpes 15 cm			Golpes 30 cm		Compacidade	Consistência	Profundidade Camada (m)	Classificação do Material
		Inicial	1ª + 2ª	2ª + 3ª	1ª	2ª	3ª	1ª + 2ª	2ª + 3ª				
01	TC	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,00	Argila orgânica, COR MARROM.
02	CR	1,00	1,30	1,45	$\frac{2}{15}$	$\frac{3}{15}$	$\frac{4}{15}$	5	7	2	—	0,20	Argila siltosa, COR MARROM.
03	CR	2,00	2,30	2,45	$\frac{3}{15}$	$\frac{4}{15}$	$\frac{4}{15}$	7	8	2	—	0,88	Silte arenoso argiloso, COR MARROM VARIEGADO, de pouco compacto a muito compacto.
04	CR	3,00	3,30	3,45	$\frac{3}{15}$	$\frac{4}{15}$	$\frac{6}{15}$	7	10	3	—		
05	CR	4,00	4,30	4,45	$\frac{4}{15}$	$\frac{6}{15}$	$\frac{8}{15}$	10	14	3	—		
06	CR	5,00	5,30	5,45	$\frac{6}{15}$	$\frac{8}{15}$	$\frac{15}{15}$	14	23	4	—		
07	CR	6,00	6,30	6,45	$\frac{8}{15}$	$\frac{10}{15}$	$\frac{18}{15}$	18	28	4	—		
08	CR	7,00	7,30	7,45	$\frac{8}{15}$	$\frac{15}{15}$	$\frac{21}{15}$	23	36	4	—		
09	CR	8,00	8,30	8,45	$\frac{10}{15}$	$\frac{20}{15}$	$\frac{30}{15}$	30	50	5	—		
10	CR	9,00	9,30	9,45	$\frac{10}{15}$	$\frac{22}{15}$	$\frac{33}{15}$	32	55	5	—		
11	CR	10,00	10,30	10,45	$\frac{11}{15}$	$\frac{25}{15}$	$\frac{35}{15}$	36	60	5	—		
12	CR	11,00	11,30	11,45	$\frac{12}{15}$	$\frac{26}{15}$	$\frac{39}{15}$	38	65	5	—		
												11,45	LIMITE DE SONDAGEM

Obs.: Paralisada por atender aos critérios de resistência (5.2.4.2 NBR 6484:2020).

Sondador: MARCOS ANTONIO

Compacidade/Consistência	1	2	3	4	5	6
Areias ou siltes arenosos	Fofa	Pouco compacta	Medianamente compacta	Compacta	Muito compacta	—
Argilas ou siltes argilosos	Muito mole	Mole	Média	Rija	Muito rija	Dura

**MAGNUS ENGENHARIA E ARQUITETURA LTDA**

Resp. Técnico
---------------

Robson Carlos Santos  
Engenheiro Civil - CREA/SC 062935-8



**Memorial Fotográfico**

**SP-10**

Ciente: FUNDO MUNICIPAL DE SAÚDE DE JOINVILLE

Página 1/1

Obra: UBSF JARDIM EDILENE

Data  
15/06/2022

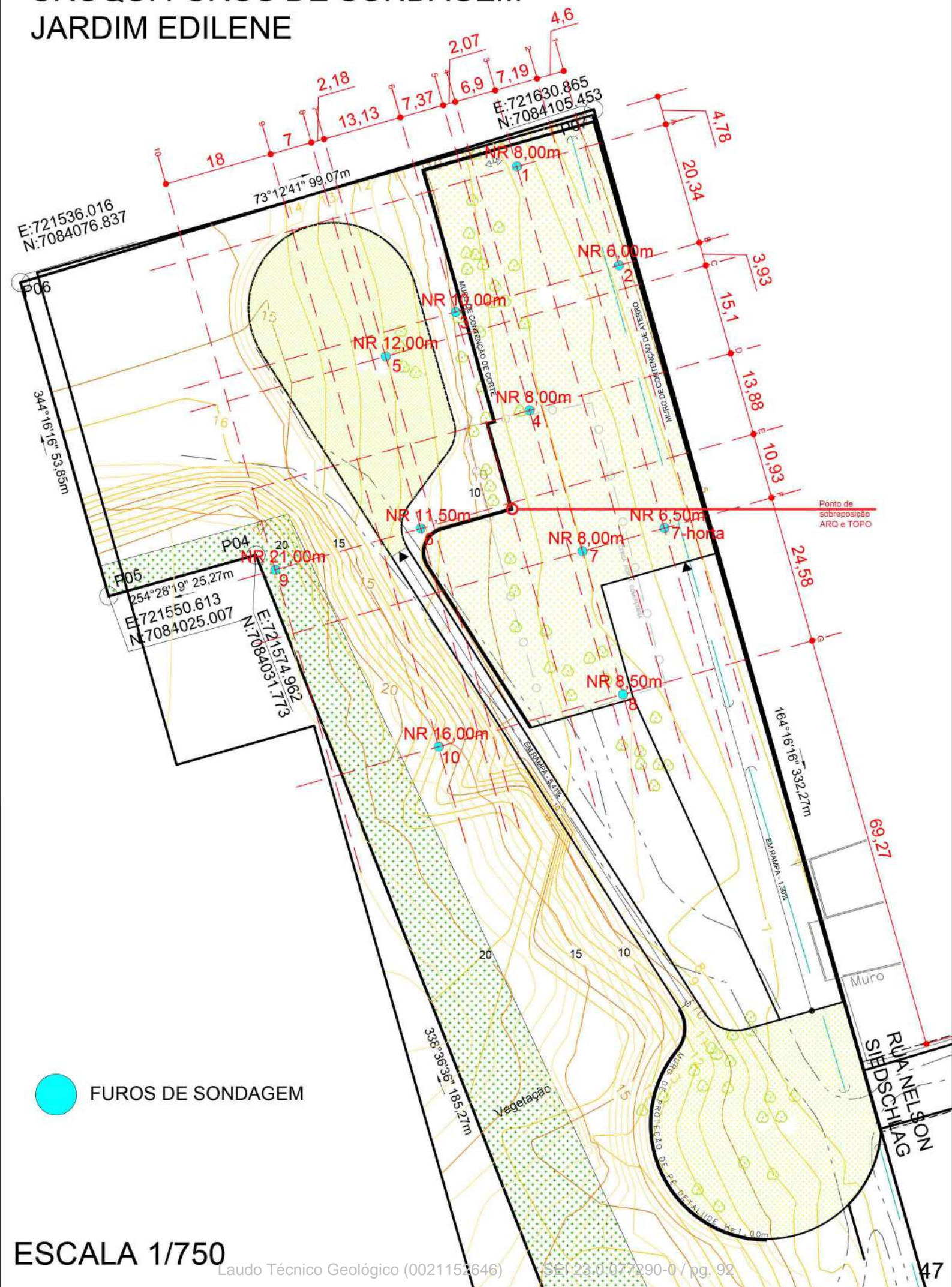
Local: Rua Nelson Siedschlag, Paranaguamirim, Joinville/SC, 89234-009



Foto 1 – FOTO - TRIPÉ SP10



# CROQUI FUROS DE SONDAGEM JARDIM EDILENE





## 1. Responsável Técnico

ROBSON CARLOS SANTOS

Título Profissional: Engenheiro Civil

RNP: 2502783569

Registro: 062935-8-SC

Empresa Contratada: MAGNUS ENGENHARIA E ARQUITETURA LTD

Registro: 088683-1-SC

## 2. Dados do Contrato

Contratante: FUNDO MUNICIPAL DE SAÚDE DE JOINVILLE

Endereço: RUA DOUTOR JOAO COLIN

Complemento:

Cidade: JOINVILLE

Valor: R\$ 10.133,09

Contrato:

Celebrado em:

Vinculado à ART:

Bairro: SANTO ANTONIO

UF: SC

Ação Institucional:

Tipo de Contratante:

CPF/CNPJ: 08.184.821/0001-37

Nº: 2719

CEP: 89218-035

## 3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: FUNDO MUNICIPAL DE SAÚDE DE JOINVILLE

Endereço: RUA NELSON SIEDSCHLAG

Complemento:

Cidade: JOINVILLE

Data de Início: 18/05/2022

Finalidade:

Previsão de Término: 17/05/2023

Coordenadas Geográficas:

Bairro: PARANAGUAMIRIM

UF: SC

CPF/CNPJ: 08.184.821/0001-37

Nº: s/n

CEP: 89234-009

Código:

## 4. Atividade Técnica

Projeto	Especificação	Mensuração	Memorial Descritivo
Fundação Profunda			
	Dimensão do Trabalho:	2.895,17	Metro(s) Quadrado(s)
Ensaio	Execução	Laudo	
Sondagem			
	Dimensão do Trabalho:	207,88	Metro(s) Quadrado(s)
Projeto	Detalhamento	Levantamento	Memorial Descritivo
Terraplenagem			
	Dimensão do Trabalho:	8.846,62	Metro(s) Quadrado(s)

## 5. Observações

PROJETO DE FUNDAÇÃO PROFUNDA - UBSF JARDIM EDILENE

## 6. Declarações

A acessibilidade: Declaro que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART foram atendidas as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

## 7. Entidade de Classe

AREA/ITAJAI - 17

## 8. Informações

- A ART é válida somente após o pagamento da taxa.
- Situação do pagamento da taxa da ART em 29/02/2024: TAXA DA ART A PAGAR
- Valor ART: R\$ 99,64 | Data Vencimento: 26/02/2024 | Registrada em:
- Valor Pago: | Data Pagamento: | Nosso Número:
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site [www.crea-sc.org.br/art](http://www.crea-sc.org.br/art).
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.
- Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

## 9. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

ITAJAI - SC, 29 de Fevereiro de 2024

ROBSON CARLOS SANTOS  
007.730.149-85





## **ANEXO II – RELATÓRIO DE ENSAIO DE CISALHAMENTO**

**RELATÓRIO NLVSL 1374-0366**

**VERSAL ENGENHARIA LTDA**,  
pessoa jurídica, inscrita no CNPJ sob nº **19.927.971/0001-00**, empresa de engenharia registrada junto ao CREA/SC - Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia de Santa Catarina, com inscrição sob nº 155292-2, tendo sido contratada por **MAGNUS ENGENHARIA E ARQUITETURA LTDA.**, pessoa jurídica, inscrita no CNPJ sob o nº **09.549.705/0001-37**, que, à mercê das atribuições conferidas pela Lei nº 5.194/66, vem muito respeitosamente oferecer as suas conclusões, baseado no seguinte:

**RELATÓRIO DE ENSAIO DE**  
**CISALHAMENTO**

## SUMÁRIO

1. DADOS GERAIS .....	3
1.1 CONTRATANTE.....	3
2. INTRODUÇÃO.....	3
3. ENSAIO DE CISALHAMENTO DIRETO .....	4
3.1 PREPARAÇÃO DOS CORPOS DE PROVA .....	4
3.2 EXECUÇÃO DOS ENSAIOS .....	5
4. RESULTADOS .....	7
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	11
6. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO .....	12
7. ENCERRAMENTO .....	15
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	16



## 1. DADOS GERAIS

O presente relatório apresenta os resultados obtidos em ensaios de cisalhamento direto executados em corpos de prova extraídos de uma amostra indeformadas de um solo residual. A amostra foi coletada no dia 22/07/2022, no imóvel com endereço em Rua Nelson Siedschlag, s/nº, Bairro Paranaguamirim, Joinville/SC, CEP 89.234-009.

### 1.1 CONTRATANTE

**MAGNUS ENGENHARIA E ARQUITETURA LTDA.**, pessoa jurídica, inscrita no CNPJ sob o nº **09.549.705/0001-37**, com sede e foro na Rua Lauro Muller, nº 853, sala 202, Bairro Fazenda – Itajaí/SC, CEP 88.301-401.

## 2. INTRODUÇÃO

A amostra coletada foi contida em cilindro metálico e envolta em filme de PVC. Trata-se de um solo aparentemente residual, de textura siltosa e coloração laranja e marrom (Figura 1). A estrutura é homogênea, não sendo observada presença de matéria orgânica, tampouco descontinuidades ou outras feições estruturais.

Figura 01 – Amostra utilizada nos ensaios.



### 3. ENSAIO DE CISALHAMENTO DIRETO

#### 3.1 PREPARAÇÃO DOS CORPOS DE PROVA

Da amostra foram extraídos três corpos de prova destinados aos ensaios de cisalhamento direto sob diferentes tensões normais. Na extração foram desprezadas as extremidades da amostra, buscando-se evitar as áreas mais sujeitas a amolgamento, seja pela própria coleta, seja pelo transporte. A moldagem dos corpos de prova foi executada em um anel quadrado de

dimensões B=60 mm, L=60 mm e H=20 mm, com auxílio de ferramenta de corte como espátula e lâmina cortante. O aspecto de um dos corpos de prova pode ser observado na Figura 2.

Figura 02 – Um dos corpos de prova ensaiados.



### 3.2 EXECUÇÃO DOS ENSAIOS

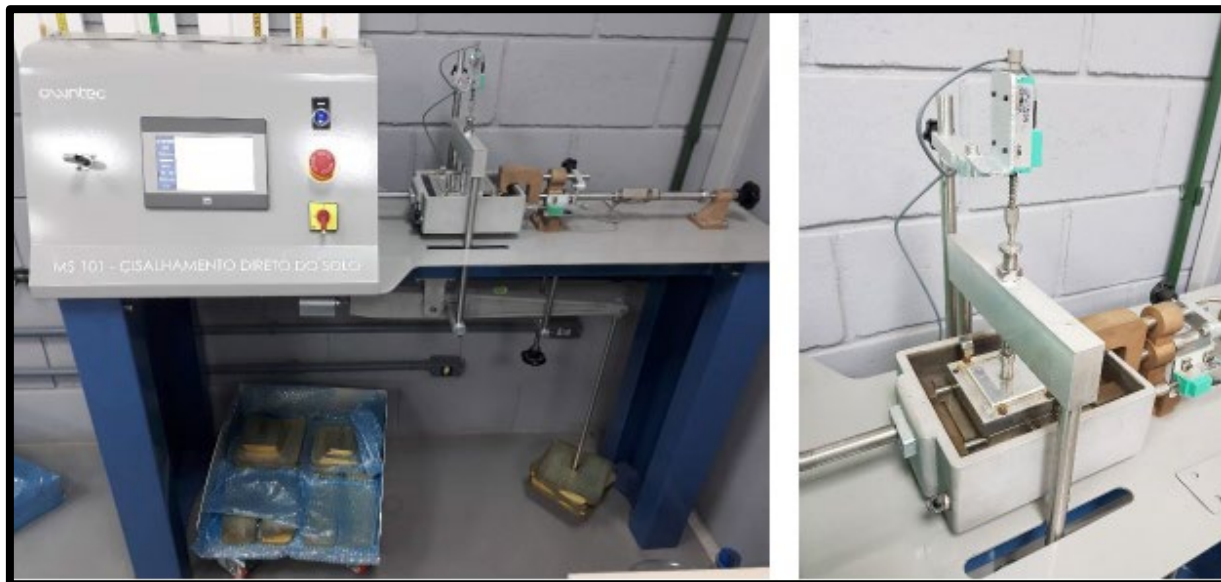
Os ensaios a seguir descritos foram executados conforme norma técnica ASTM D3080/2011, utilizando o equipamento mostrado na Figura 3.

O equipamento é dotado de um sistema de avanço composto por um motor de passo servo-controlado que permite controle preciso de velocidade de cisalhamento. A tensão vertical é aplicada por meio de pesos posicionados em um pendural associado a um braço de alavanca. A tensão cisalhante é obtida de medidas de força feitas por uma célula de carga digital IWM, e



as medidas de deslocamento horizontal e deformação vertical por sensores do tipo LVDT, marca Gefran. As medições são obtidas de forma automatizada e processadas eletronicamente.

Figura 03 – Equipamento utilizado no ensaio.



Foram executados ensaios sob tensões normais efetivas de 50, 100 e 200 kPa, utilizando-se um corpo de prova indeformado para cada tensão normal efetiva. Os ensaios foram executados em amostras submersas.

A fase de consolidação teve duração mínima de 60 minutos, até que as deformações cessassem, indicando ocorrência de completa dissipação dos excessos de poropressão. Cessadas as deformações decorrentes desta fase procedeu-se com a ruptura dos corpos de prova.

A partir do comportamento exibido na fase de consolidação estipulou-se a velocidade de cisalhamento necessária para permitir que a ruptura se desse de forma drenada como sendo da ordem de 0,02 mm/minuto.

Gibson e Henkel (1954) propuseram uma equação empírica para cálculo do tempo requerido para o cisalhamento, em função o tempo para que ocorra 100% do adensamento ( $t_{100}$ ) em um ensaio oedométrico:

$$t_f = 12,7 \cdot t_{100} \text{ (min)}$$

Cada corpo de prova foi cisalhado até que se atingisse um deslocamento de 8 mm, requerendo cerca de 300 minutos (5 horas).

#### 4. RESULTADOS

Na Tabela 1 são apresentados os índices físicos dos corpos de prova ensaiados. Os três corpos de prova têm densidades relativamente distintas. Visualmente são observadas feições texturais homogêneas

Tabela 01 – Índices físicos dos corpos de prova da amostra

	$w_{nat}$ (%)	$\gamma_{nat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	$e^*$	$S_r^*$
1 (50 kPa)	29,3	17,97	13,90	0,91	0,86
2 (100 kPa)	29,0	17,62	13,66	0,94	0,82
3 (200 kPa)	29,0	18,60	14,43	0,84	0,92

$w_{nat}$ : teor de umidade natural;  $\gamma_{nat}$ : peso específico aparente natural;  $\gamma_d$ : peso específico aparente seco;  $e^*$  índice de vazios (sob a hipótese de  $G=2,65$  (não medido));  $S_r^*$ : grau de saturação (sob a hipótese de  $G=2,65$  (não medido)).

A Figura 4 mostra as curvas de consolidação dos corpos de prova da amostra. Na Figura 5 são mostradas as curvas de deslocamento horizontal x tensão cisalhante mobilizada e deslocamento horizontal x variação de altura.

Figura 04 – Curvas de consolidação dos corpos de prova relativos ao solo ensaiado.

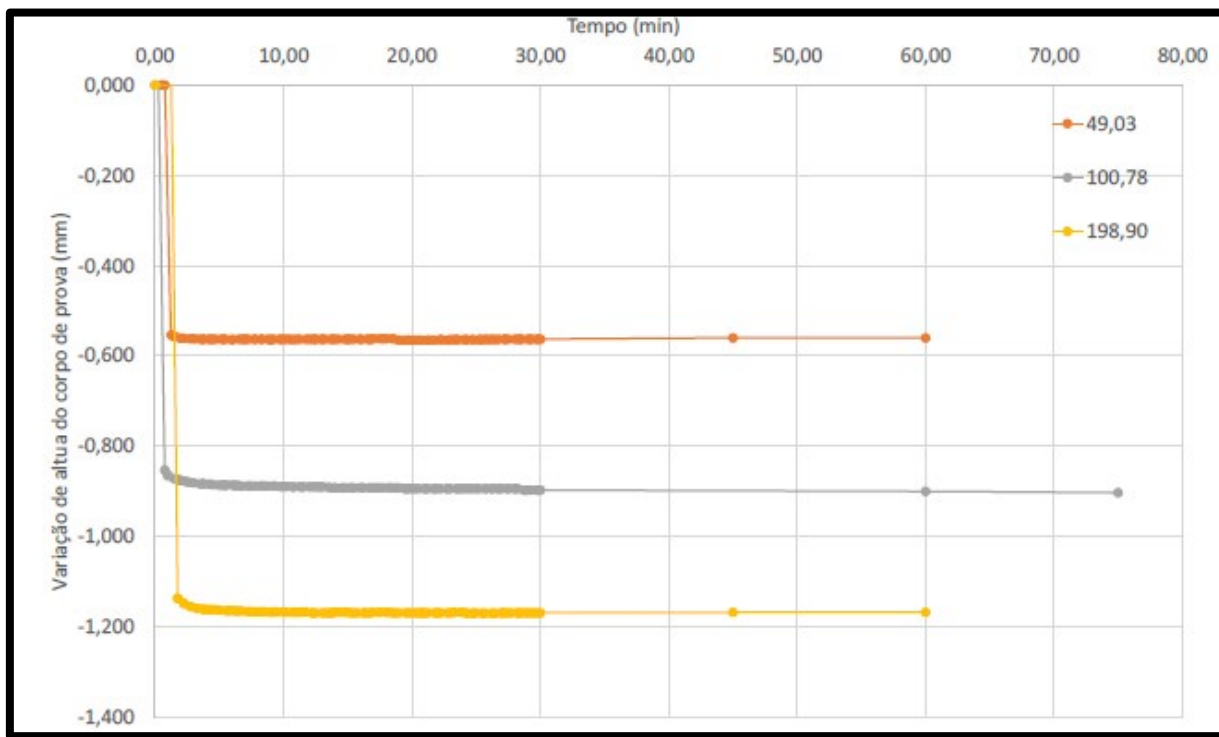
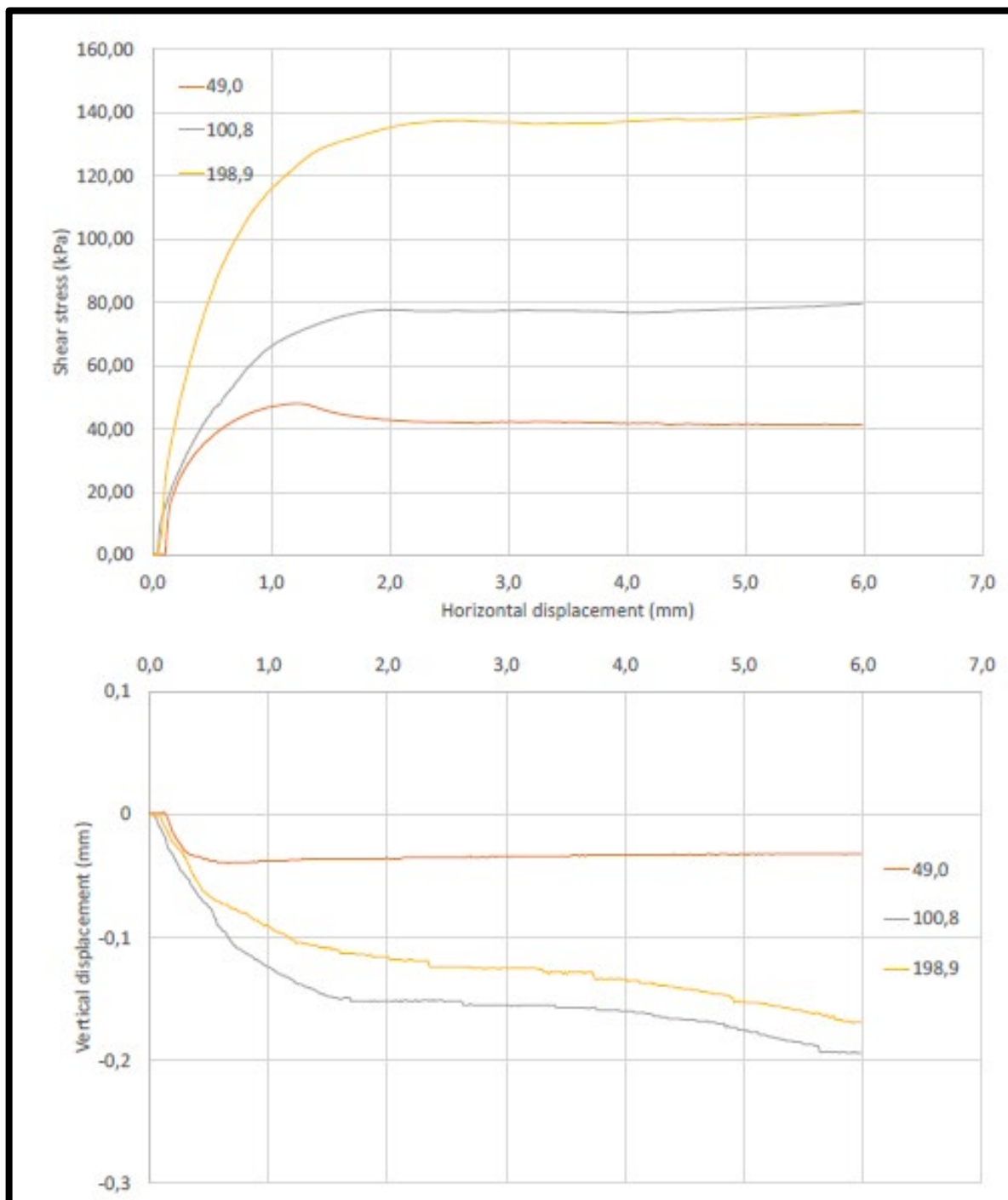




Figura 05 – Curvas tensão-deformação dos ensaios de cisalhamento direto no solo ensaiado.

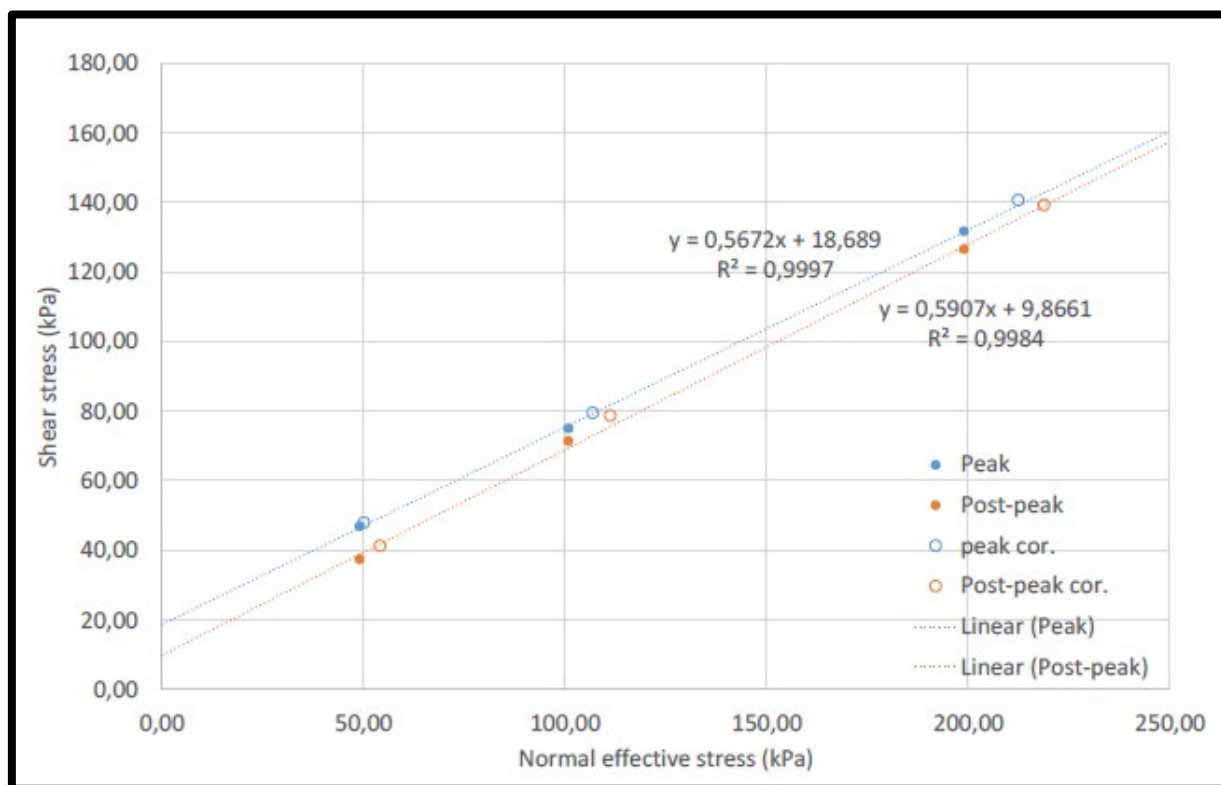


O solo apresenta comportamento marcado por curvas tensão-deformação sem picos claros de resistência. Em termos de variação de altura dos corpos de prova observa-se

comportamento contrativo, coerente com as curvas de deslocamento horizontal versus tensão cisalhante mobilizada, apontado para um material de baixa densidade (solo fofo).

As tensões cisalhantes medidas permitem, a partir do critério de ruptura de Mohr-Coulumb, a construção de uma envoltória de resistência de pico (peak), obtidas da máxima tensão cisalhante mobilizada corrigida, e uma envoltória de pós pico (post-peak), obtida das medidas de tensão cisalhante entre 5 e 6 mm (8 a 10% de deslocamento). As envoltórias são mostradas na Figura 6 e na Tabela 2 constam os parâmetros de resistência ao cisalhamento derivados destas envoltórias.

Figura 06 – Envoltórias de resistência para o solo ensaiado



O solo representado pela amostra fornecida tem, em pico, ângulo de atrito da ordem e 29,6° e intercepto coesivo de 18,7 kPa. Em pós-pico o ângulo de atrito é de 30,6° e o intercepto coesivo é da ordem de 9,9 kPa. Salienta-se que este intercepto coesivo em pós-pico decorre muito provavelmente do ajuste linear da envoltória aos dados experimentais, não sendo recomendado associar sentido físico ao mesmo.

Tabela 02 – Parâmetros de resistência ao cisalhamento para o solo ensaiado

Condição	Intercepto coesivo (c')	Ângulo de atrito ( $\varphi'$ )
Pico (peak)	18,7 kPa	29,6°
Pós pico (post-peak)	9,9 kPa	30,6°

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A amostra ensaiada tem textura siltosa, coloração marrom a laranja e textura homogênea. O solo investigado tem comportamento caracterizado pela ocorrência de suaves picos de resistência e comportamento contrativo. O ângulo de atrito do pico é da ordem de 29,6° associado a um intercepto coesivo de 18,7 kPa. Em pós pico o solo tem ângulo de atrito de 30,6° e intercepto coesivo de 9,9 kPa.

Cabe mencionar que os níveis de deformação atingidos nos ensaios não foram suficientes para que se atingisse a resistência residual, considerando o conceito de resistência residual proposto em Lupini et al. (1981) e Skempton (1985), e extensamente discutido por Rigo et al. (2006) para o caso de solos residuais. Caso feições reliquias que possam mobilizar a resistência residual ocorram de forma desfavorável nas áreas em questão, uma investigação voltada a esse estado pode mostrar-se relevante. Nesse sentido, reforça-se que níveis significativamente baixos de resistência residual são reportados na literatura (Heidemann et al. 2020) em solos residuais de rochas do Complexo Metamórfico Santa Catarina.



## 6. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

**PROPRIETÁRIO:** FUNDO MUNICIPAL DE SAÚDE DE JOINVILLE

**ENDEREÇO:** RUA NELSON SIEDSCHLAG, S/Nº, BAIRRO PARANAGUAMIRIM,  
JOINVILLE/SC, CEP 89.234-009.

**Imagem 01 – Corpo de prova coletado.**





**Imagem 02 – Corpo de prova coletado.**





**Imagem 03 – Corpo de prova coletado.**





## 7. ENCERRAMENTO

Diante do até então apresentado, esta empresa Signatária, através de sua equipe técnica, coordenada pelo responsável técnico, defende o trabalho, em especial, com as conclusões do mesmo e se coloca à disposição para sanar eventuais dúvidas e esclarecimentos acerca das informações prestadas.

Nada mais havendo a acrescentar, dá-se por terminado o trabalho, devidamente digitado, que se compõe de **16 (dezesseis)** páginas, mais os anexos, impressas de um lado só, devidamente numeradas, e esta última devidamente datada e assinada.

Joinville, em 12 de agosto de 2022.

---

**VERSAL ENGENHARIA LTDA.**

CNPJ: 19.927.971/0001-00

CREA/SC – 155292-2

*Documento conferido e assinado eletronicamente.*

---

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASTM (2011). Standard Test Method for Direct Shear Test of Soils Under Consolidated Drained Conditions - D 3080. ASTM International, West Conshohocken, PA, USA.

Gibson, R.E.; Henkel, D.J. (1954) Influence of Duration of Tests at Constant Rate of Strain on Measure Drained Strength. *Géotechnique*, v. 4(1).

Heidemann, M., Bressani, L.A., Flores, J.A.A. (2020). Residual Shear Strength of a Residual Soil of Granulite. *Soils and Rocks*, São Paulo, 43(1).

Lupini, J.F.; Skinner, A.E. & Vaughan, P.R. (1981). The drained residual strength of cohesive soils. *Géotechnique*, 31(2).

Rigo, M.L.; Pinheiro, R.J.B.; Bressani, L.A.; Bica, A.V.D. & Silveira, R.M. (2006). The residual shear strength of tropical soils. *Canadian Geotech. J.*, 43(4).

Skempton, A.W. (1985). Residual strength of clays in landslides, folded strata and the laboratory. *Géotechnique*, 35(1).

# ANEXO



## ANEXO I - ART – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA.



# Anotação de Responsabilidade Técnica - ART

Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

CREA-SC



## ART OBRA OU SERVIÇO

25 2022 8389643-0

Substituição de ART 8387728-0

Individual

### 1. Responsável Técnico

**SIDNEY FRANCO DE CARVALHO**

Título Profissional: Engenheiro Civil

RNP: 2503688020

Registro: 053742-0-SC

Empresa Contratada: VERSAL ENGENHARIA LTDA ME

Registro: 155292-2-SC

### 2. Dados do Contrato

Contratante: MAGNUS ENGENHARIA E ARQUITETURA LTDA.

Endereço: RUA LAURO MULLER

Complemento: SALA 02

Cidade: ITAJAI

Valor da Obra/Serviço/Contrato: R\$ 1.350,00

Contrato: Celebrado em:

Honorários:

Vinculado à ART:

Bairro: FAZENDA

UF: SC

Ação Institucional:

Tipo de Contratante:

CPF/CNPJ: 09.549.705/0001-37

Nº: 853

CEP: 88301-401

### 3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: FUNDO MUNICIPAL DE SAÚDE DE JOINVILLE

Endereço: RUA NELSON SIEDSCHLAG

Complemento:

Cidade: JOINVILLE

Data de Início: 22/07/2022

Finalidade:

Data de Término: 01/08/2022

Coordenadas Geográficas:

Bairro: PARANAGUAMIRIM

UF: SC

CPF/CNPJ: 08.184.821/0001-37

Nº: s/nº

CEP: 89234-009

Código:

### 4. Atividade Técnica

Estudo

Análise

Laudo

Vistoria

**Solos**

Dimensão do Trabalho:

1,00

Unidade(s)

### 5. Observações

Ensaio de Cisalhamento Direto em solo.

### 6. Declarações

A acessibilidade: Declaro que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART foram atendidas as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

### 7. Entidade de Classe

CEAJ - 10

### 8. Informações

A ART é válida somente após o pagamento da taxa.

Situação do pagamento da taxa da ART em 01/08/2022: TAXA DA ART A PAGAR

Valor ART: R\$ 88,78 | Data Vencimento: 11/08/2022 | Registrada em:

Valor Pago: | Data Pagamento: | Nosso Número:

A autenticidade deste documento pode ser verificada no site [www.crea-sc.org.br/art](http://www.crea-sc.org.br/art).

A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

### 9. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

JOINVILLE - SC, 01 de Agosto de 2022

SIDNEY FRANCO DE CARVALHO

921.030.579-53

Contratante: MAGNUS ENGENHARIA E ARQUITETURA LTDA.

09.549.705/0001-37



CREA-SC  
Conselho Regional de Engenharia  
e Agronomia de Santa Catarina

## ANEXO II – DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE DO EQUIPAMENTO



## DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE

Declaramos que o produto abaixo e seus componentes

Marca: OWNTEC

Tipo: Cisalhamento Direto em Solo

Modelo: MS 101

Está(ão) em conformidade com a norma *técnica ASTM D3080 - Standard Test Method for Direct Shear Test of Soils Under Consolidated Drained Conditions.*

Santa Cruz do Sul, 02 de agosto de 2022

Gerente da Qualidade

### ANEXO III – LAUDO DE CALIBRAÇÃO DO EQUIPAMENTO

Número Série Equipamento: 0174 - CANAL 1  
 Identificação: Célula de carga, marca IWM  
 Código: SCC2118

Emissão: 31/03/2021  
 Temperatura: 28,0°C

Valores máximos Norma ISO 7500-1 - 2004				
classe	exatidão (±)	erro repet.	zero (±)	resolução
0,5	0,5%	0,5%	0,05%	0,25%
1	1%	1%	0,1%	0,5%
2	2%	2%	0,2%	1%
3	3%	3%	0,3%	1,5%

resolução de escala (Kg)
-0,2

	Erro relativo ao zero		
	Fi0	FN	f0
Série 1	0,1	500	0,02%
Série 2	0	500	0,00%
Série 3	-0,1	500	-0,02%

escala calibrada	500	unidade:	kgf	sentido:	Compressão			
identificação:	classificação conforme NBR NM-ISO 7500-1:							
Fi								
% escala	força	série 1	série 2	série 3	Média Fi	exatidão	erro repet.	resolução
	kgf	kgf	kgf	kgf	kgf	%	%	%
20%	100,00	100,90	99,80	99,70	100,13	0,13%	1,20%	-0,200%
40%	200,00	199,50	200,70	200,30	200,17	0,08%	0,60%	-0,100%
60%	300,00	299,50	299,40	300,00	299,63	-0,12%	0,20%	-0,067%
80%	400,00	400,30	400,70	400,00	400,33	0,08%	0,17%	-0,050%
100%	500,00	501,60	500,70	502,00	501,43	0,29%	0,26%	-0,040%

Comentários:





### **ANEXO III – PERFIS DE CORTES E PROJETO EXECUTIVO**

LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO

Esc.: 1:1000

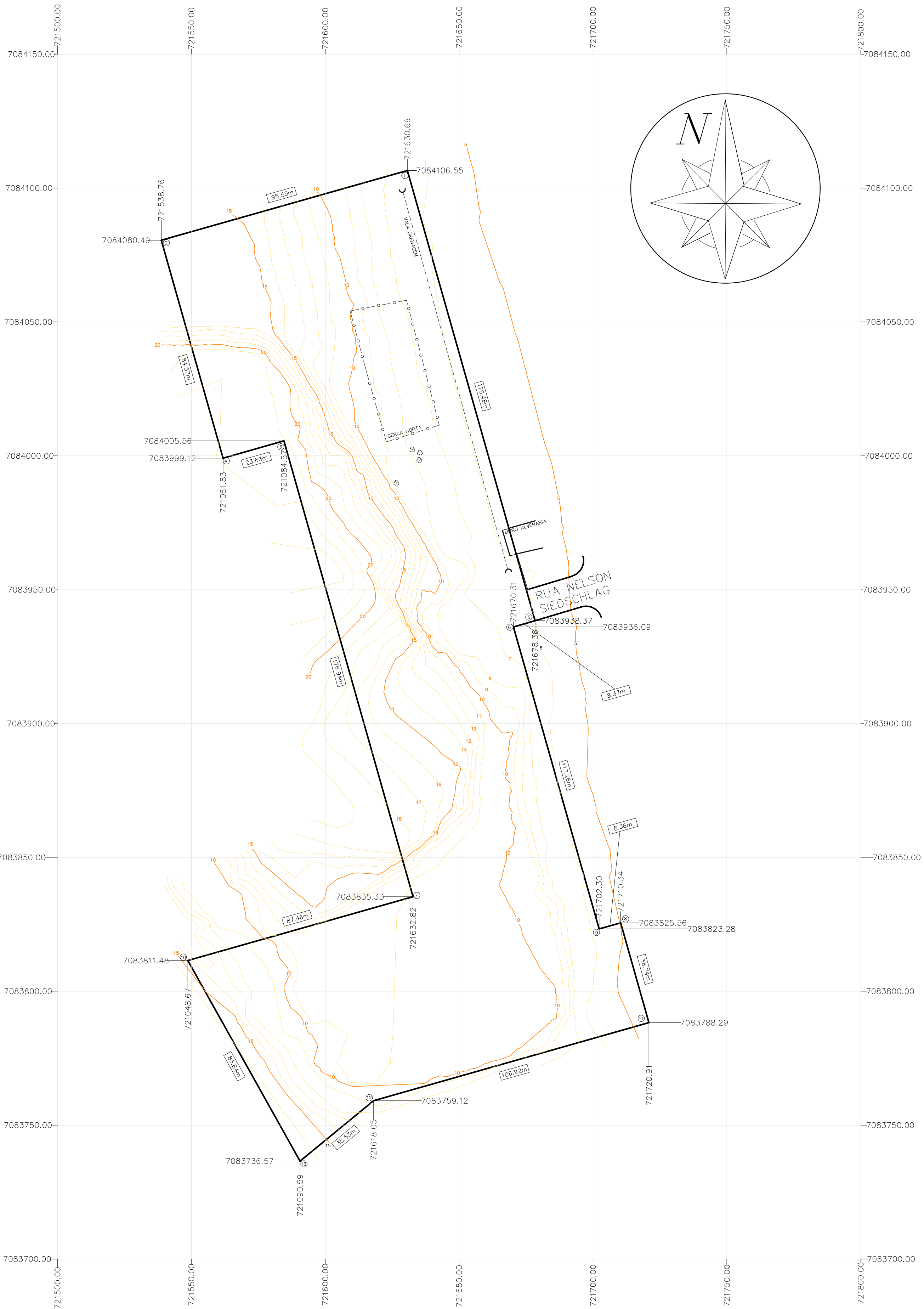


TABELA DE VÉRTICES

S/Esc

Vértice	Position X	Position Y
1	721630.690	7084106.550
2	721538.762	7084080.488
3	721584.570	7084005.560
4	721561.832	7083999.114
5	721678.360	7083938.370
6	721670.310	7083936.090
7	721632.820	7083835.330
8	721710.340	7083825.560
9	721702.300	7083823.280
10	721548.670	7083811.480
11	721720.916	7083788.292
12	721618.050	7083759.120
13	721590.590	7083736.570

DADOS DO TERRENO

S/Esc

MATRICULA:	34.289 1º Circ Joinville
ÁREA:	30.648,82m2

LEGENDAS

S/Esc

CURVAS DE NÍVEL

ÁRVORES ISOLADAS

MURO ALVENARIA

CERCA

SISTEMA VIÁRIO

LIMITES DO TERRENO

VALA DRENAGEM

DOCUMENTOS CONSULTADOS:

- NBR 8196 OUT/1983 EMPREGO DE ESCALAS EM DESENHO TÉCNICO Procedimento
- NBR 8402 MAR/1984 EXECUÇÃO DE CARACTERES PARA ESCRITA EM DESENHOS TÉCNICOS Procedimentos
- NBR 8403 MAR/1984 APLICAÇÃO DE LINHAS EM DESENHOS-TIPOS DE LINHAS- LARGURA DE LINHAS Procedimento
- NBR 10068 OUT/1987 FOLHA DE DESENHO-LEIUTE E DIMENSÕES Padronização
- NBR 10126 NOV/1987 COTAGEM EM DESENHO TÉCNICO Procedimento
- NBR 10382 DEZ/1988 CONTEÚDO DA FOLHA PARA DESENHO TÉCNICO Procedimento
- NBR 13133 MAIO/1994 EXECUÇÃO DE LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO Procedimento
- NBR 14166 AGO/1998 REDE DE REFERÊNCIA CADASTRAL MUNICIPAL - Procedimento
- Especificações e Normas Gerais para Levantamentos Geodésicos - IBGE
- Decreto n. 89.137, de 20/06/84-Instruções Reguladoras das Normas Técnicas da Cartografia Nacional

OBSERVAÇÕES

- Esta prancha é parte integrante do projeto de terraplanagem
- As informações dos limites da área em estudo foram definidas pela matrícula do imóvel

DADOS TÉCNICOS

PROJEÇÃO TOPOGRÁFICA LOCAL  
DATUM VERTICAL: MARGRAPH DE MERTUBA-SC  
EQUIDISTÂNCIA DAS CURVAS DE NÍVEL: 1m  
COORDENADAS DO PONTO DE PARTIDA (G4)  
LAT = 30°15'15.6370"S  
LONG = 48°51'19.7474"W  
UTM Z = 22QAC86A8004  
UTM E = 714185.1828  
DATUM HORIZONTAL: SIRGAS-2000

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA EM 23/06/2014  
VARIAÇÃO ANUAL DA DECLINAÇÃO: -00'08"26"

ESCALA GRÁFICA HORIZONTAL

- NOTAS GERAIS
- TODAS AS MEDIDAS E DIMENSÕES DEVERÃO SER CONFERIDAS NO LOCAL ANTES DA EXECUÇÃO DA OBRA;
  - VERIFICAR TODOS OS PROJETOS DE ARQUITETURA E ENGENHARIAS COMPLEMENTARES PARA A PERFEITA EXECUÇÃO DA OBRA;
  - VERIFICAR CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS, MEMORIAL DESCRITIVO E ENCARGOS DO PROJETO;
  - QUALQUER DÚVIDA, DIFERENÇA E/OU NECESSIDADE DE ALTERAÇÃO DE PROJETO, ENTRAR EM CONTATO COM PROJETISTA RESPONSÁVEL;
  - VERIFICAR TODAS AS NORMAS, LEIS E LEGISLAÇÕES PERTINENTES À PERFEITA EXECUÇÃO DA OBRA;
  - A LOCAÇÃO FINAL E DIMENSIONAMENTO DO MURO DE CONTENÇÃO SERÃO OBJETO DE PROJETO ESPECÍFICO

LOCALIZAÇÃO

Esc.: 1:500



QUADRO DE REVISÕES		DATA	DESENHO
REVISÃO	DESCRIÇÃO		
00	EXECUTIVO	15/02/2024	KAMILA

APROVAÇÕES

TER  
Terraplanagem

PROPRIETÁRIO

FUNDO MUNICIPAL DE SAÚDE DE JOINVILLE  
CPF: 016.184.831/0001-37

RESPONSÁVEL TÉCNICO

ROBSON CARLOS SANTOS  
CREA: SC 063264

PROPRIETÁRIO

FUNDO MUNICIPAL DE SAÚDE DE JOINVILLE

EDIFICAÇÃO

UBSF JARDIM EDILENE

ENDEREÇO

RUA NELSON SIEDSCHLAG, S/N, BAIRRO PARANAGUAMIRIM, 89.234-009  
JOINVILLE

PROJETO

TERRAPLANAGEM

CONTEÚDO

LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO

ETAPA

EXECUTIVO

FOLHA

ESCALA

INDICADA

001

MAGNUS ENGENHARIA E ARQUITETURA LTDA | CREA 088683-1 | CAU 18198-6 | CNPJ 09.549.705/0001-37  
Rua Lauro Müller, 853 | Sala 02 - Fazenda | CEP 88301-401 - ITAJAÍ/SC. Fone: (47) 3349-9330 / 3348-5561 | magnus@magnusengenharia.com.br



REPRESENTAÇÃO DE ISODECLIVIDADES

S/Esc.

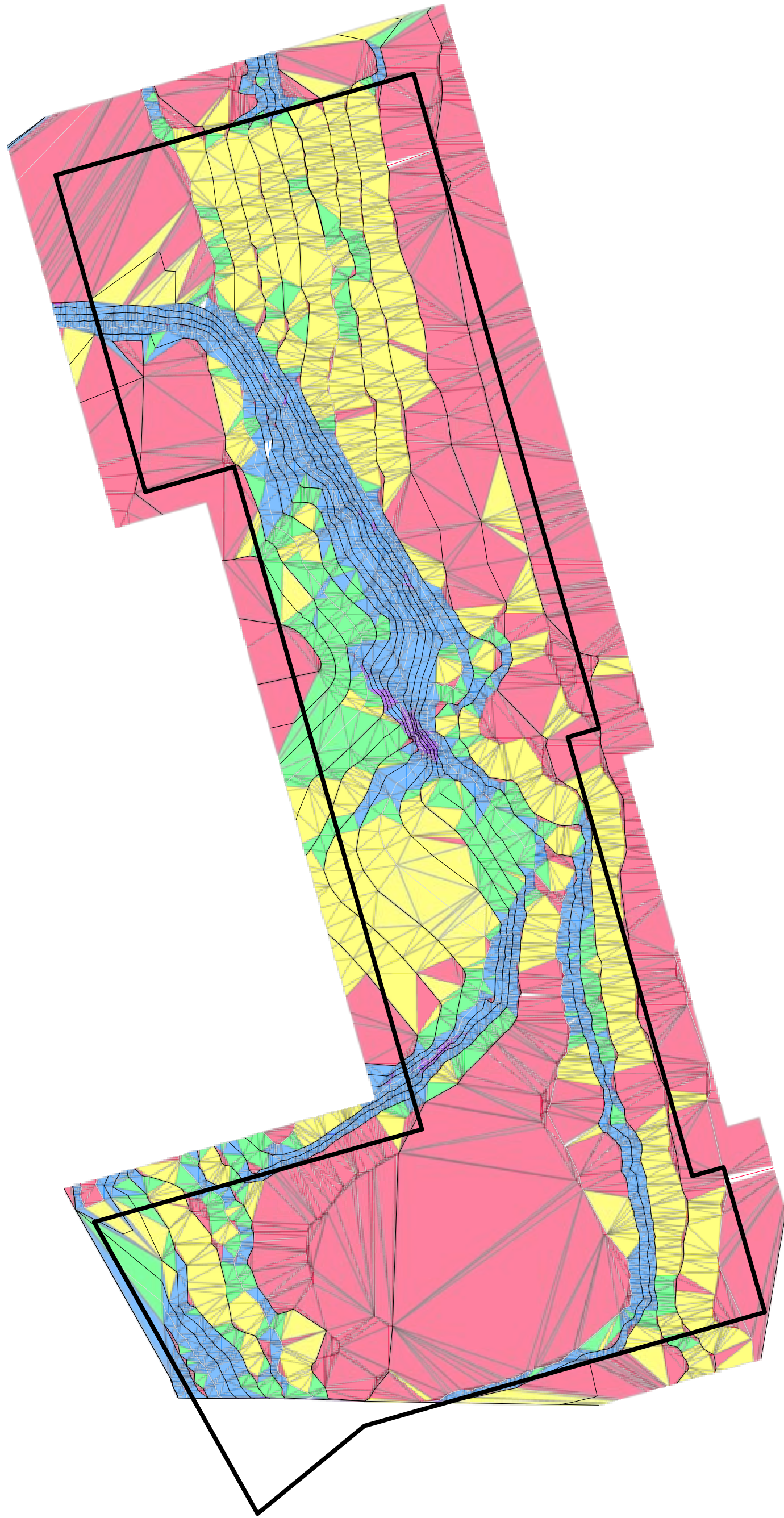
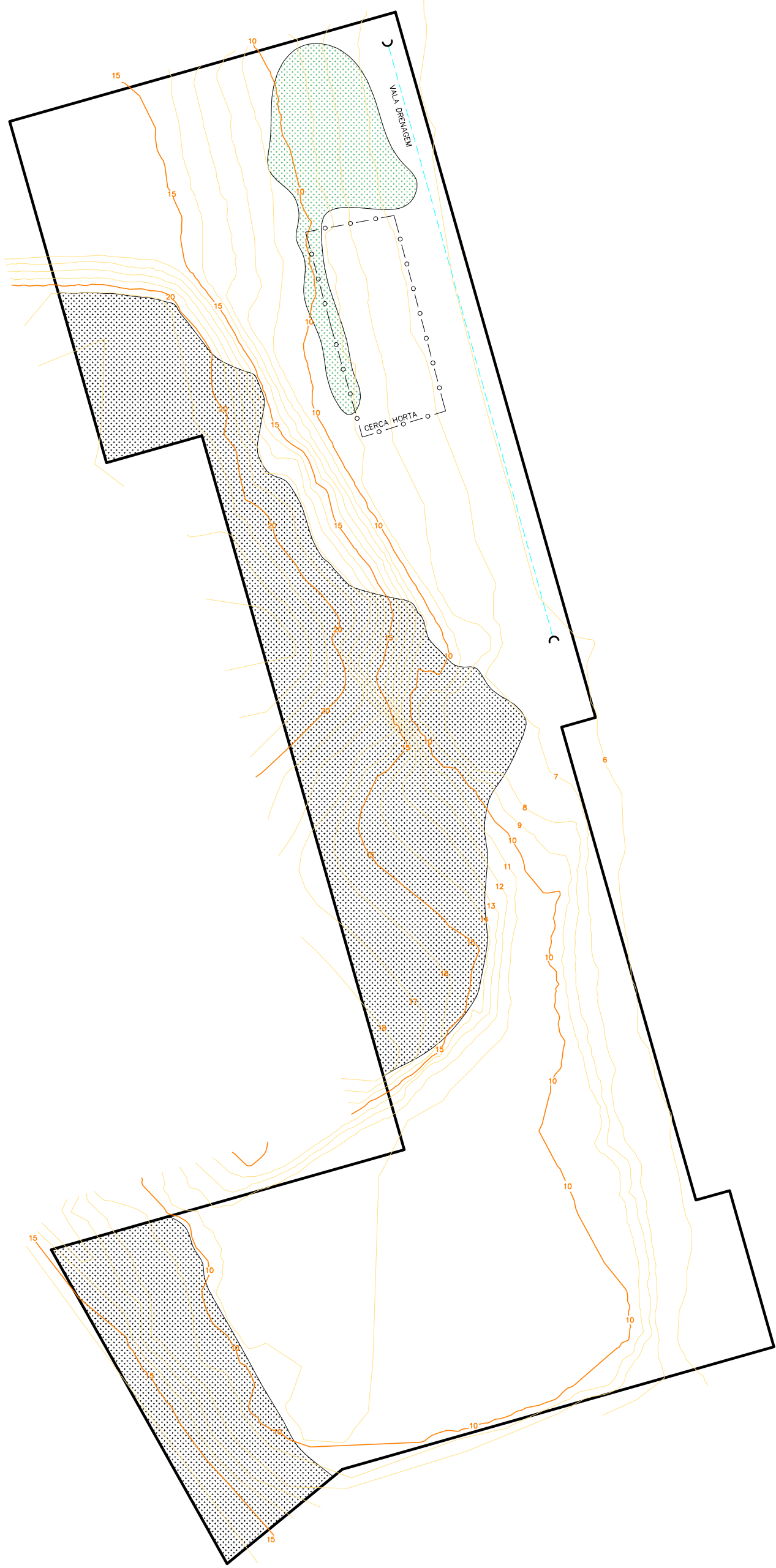


Tabela – Faixas de Declividade			
Faixa	Min. Declividade	Max. Declividade	Cor
1	0.00%	10.00%	Red
2	10.01%	20.00%	Yellow
3	20.01%	30.00%	Green
4	30.01%	100.00%	Blue
5	100.01%	345.65%	Purple

REPRESENTAÇÃO DE FRAG. FLORESTAIS

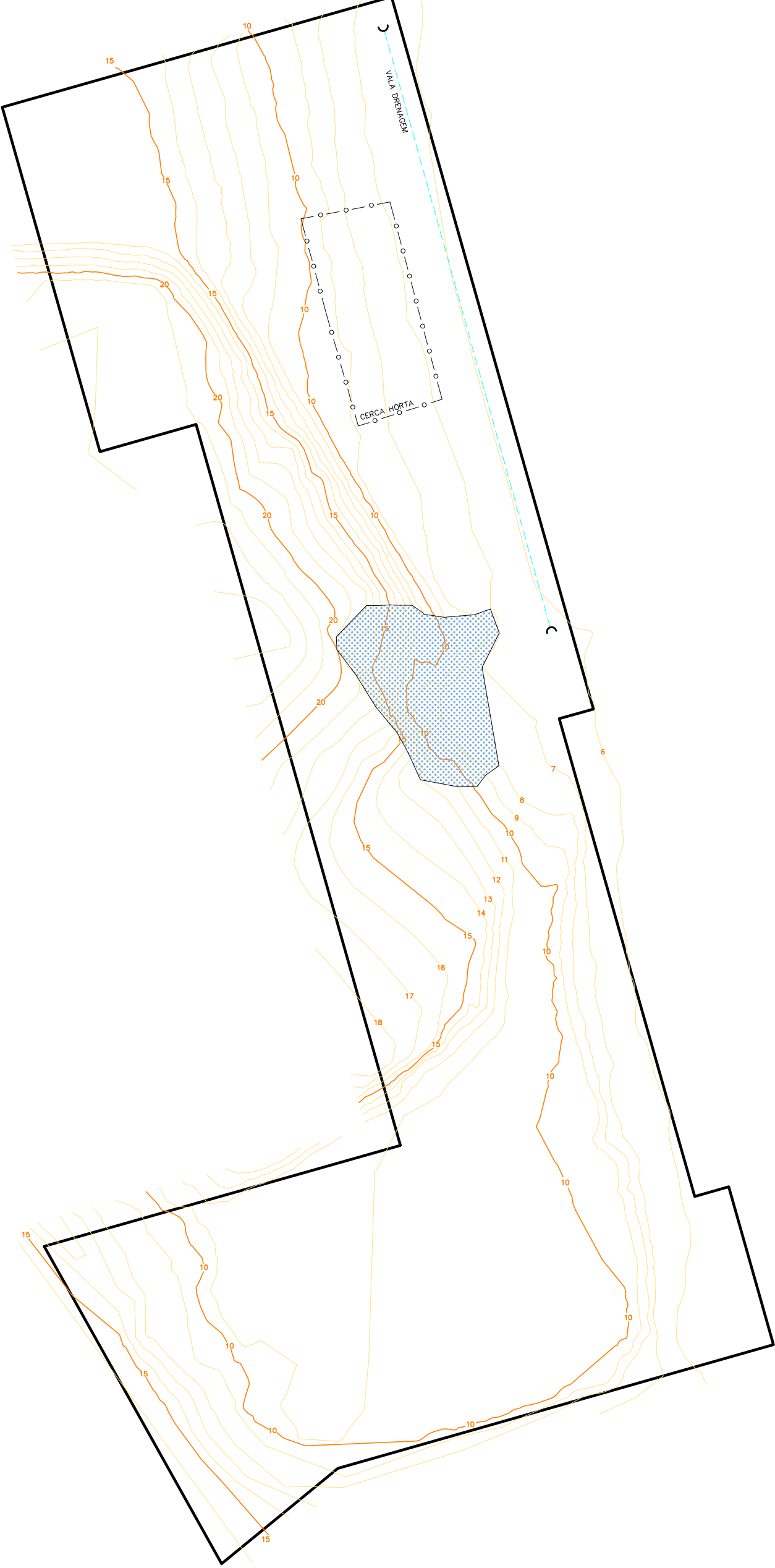
S/Esc.



Fragmentos de Vegetação	
Vegetação Arbustiva	
Vegetação Lenhosa	

REPRESENTAÇÃO DE ÁREAS DE SUBSIDÊNCIA

S/Esc.



Área de Subsidência	
Vegetação Arbustiva	

- NOTAS GERAIS
- TODAS AS MEDIDAS E DIMENSÕES DEVERÃO SER CONFERIDAS NO LOCAL ANTES DA EXECUÇÃO DA OBRA;
  - VERIFICAR TODOS OS PROJETOS DE ARQUITETURA E ENGENHARIAS COMPLEMENTARES PARA A PERFEITA EXECUÇÃO DA OBRA;
  - VERIFICAR CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS, MEMORIAL DESCRITIVO E ENCARGOS DO PROJETO;
  - QUALQUER DÚVIDA, DIFERENÇA E/OU NECESSIDADE DE ALTERAÇÃO DE PROJETO, ENTRAR EM CONTATO COM PROJETISTA RESPONSÁVEL;
  - VERIFICAR TODAS AS NORMAS, LEIS E LEGISLAÇÕES PERTINENTES À PERFEITA EXECUÇÃO DA OBRA;
  - A LOCAÇÃO FINAL E DIMENSIONAMENTO DO MURO DE CONTENÇÃO SERÃO OBJETO DE PROJETO ESPECÍFICO

QUADRO DE REVISÕES		DATA	DESENHO
REVISÃO	DESCRIÇÃO		
001	EXECUTIVO	15/02/2024	KAMILA

APROVAÇÕES

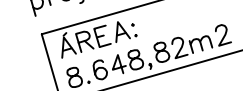
**TER**  
Terraplanagem

PROPRIETÁRIO	RESPONSÁVEL TÉCNICO
FUNDO MUNICIPAL DE SAÚDE DE JOINVILLE CNPJ: 06.948.705/0001-37	ROBSON CARLOS SANTOS-0077301 Assinado de forma digital por ROBSON CARLOS SANTOS-00773014985 Data: 2024.02.14 10:30:47 -03'00' ROBSON CARLOS SANTOS CREASC 000205-4

PROPRIETÁRIO	FUNDO MUNICIPAL DE SAÚDE DE JOINVILLE		
EDIFICAÇÃO	UBSF JARDIM EDILENE		
ENDEREÇO	RUA NELSON SIEDSCHLAG, S/N, BAIRRO PARANAGUAMIRIM, 89.234-009 JOINVILLE		
PROJETO	TERRAPLANAGEM		
CONTEÚDO	PLANTAS AUXILIARES DE TOPOGRAFIA	ETAPA	FOLHA
		ESCALA	INDICADA 002



Esc.: 1:500



## S/EsC



## S/Esc (CONFIRMAR MEDIDAS NO ARQUITETÔNICO)



- TODAS AS MEDIDAS E DIMENSÕES DEVERÃO SER CONFERIDAS NO LOCAL ANTES DA EXECUÇÃO DA OBRA;
- VERIFICAR TODOS OS PROJETOS DE ARQUITETURA E ENGENHARIAS COMPLEMENTARES PARA A PERFEITA EXECUÇÃO DA OBRA;
- VERIFICAR CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS, MEMORIAL DESCRITIVO E ENCARGOS DO PROJETO;
- QUALQUER DÚVIDA, DIFERENÇA E/OU NECESSIDADE DE ALTERAÇÃO DE PROJETO, ENTRAR EM CONTATO COM PROJETISTA RESPONSÁVEL;
- VERIFICAR TODAS AS NORMAS, LEIS E LEGISLAÇÕES PERTINENTES À PERFEITA EXECUÇÃO DA OBRA;
- A LOCAÇÃO FINAL E DIMENSIONAMENTO DO MURO DE CONTENÇÃO SERÃO OBJETO DE PROJETO ESPECÍFICO

ÁREA TOTAL DO IMÓVEL:	30.648,82m <sup>2</sup>
ÁREA INTERFERÊNCIA TERRAPLANAGEM:	8.846,62m <sup>2</sup>
VOLUME TOTAL CORTE:	4.663,36m <sup>3</sup>
VOLUME TOTAL ATERRO:	4.590,99m <sup>3</sup>
VOLUME EXCEDENTE:	72,37m <sup>3</sup>
ÁREA TALUDES	
TALUDE DE CORTE:	845m <sup>2</sup>
TALUDE DE ATERRO:	40m <sup>2</sup>

01	As cotas representam greides de terraplenagem
02	Executar os muros de contenção ANTES da movimentação de terra. Verificar a correta implantação em projeto específico.
03	Preparar o local de acesso de máquinas, equipamentos e pessoas em local de menor movimento
04	Preparar trecho ensaiado para possibilitar a limpeza dos pneus de máquinas e caminhões
05	Limpeza e possíveis reparos na via pública provenientes dos serviços de terraplenagem são de única e exclusiva competência da empresa contratada
06	O sistema de contenção de furos e carreamento do solo deve permanecer no terreno até a total cobertura do material de terraplenagem
07	Os greides de terraplenagem representam os níveis de assentamento dos equipamentos projetados. Eventuais ajustes de calçadas, passeio ou rampas devem ser compatibilizados com projeto arquitetônico e executados manualmente.
08	O eventual preparo de leito, subleito, base ou subbase, para sistema viário precisa ser compatibilizado com proposta de implantação
09	Em caso de dúvidas, consultar o(s) autor (es) do (s) projeto (s).
10	Ocorrendo alterações e/ou ajustes em obra, deverá haver anuência prévia da fiscalização.
11	Alterações processadas em obra deverão ser registradas para "As Built" e repassadas aos projetistas

## APROVAÇÕES



FUNDO MUNICIPAL DE SAÚDE DE JOINVILLE  
CNPJ nº 184.821/0001-37

ROBSON  
CARLOS  
SANTOS:007730  
14985

Assinado de forma  
digital por ROBSON  
CARLOS  
SANTOS:00773014985  
Dados: 2024.02.14  
10:34:50 -03'00'

**ROBSON CARLOS SANTOS**  
CREA/SC 062935-8



**MAGNUS**  
engenharia e arquitetura

FUNDO MUNICIPAL DE SAÚDE DE JOINVILLE

EDIFICAÇÃO UBSF JARDIM EDILENE

ENDEREÇO RUA NELSON SIEDSCHLAG, S/N, BAIRRO PARANAGUAMIRIM, 89.234-009  
JOINVILLE

PROJETO TERRAPLANAGEM

## CONTEÚDO IMPLANTAÇÃO LOCAÇÃO SEÇÕES E GEOMETRIA CONTENÇÕES

ETAPA
-------

EXECUTIVO

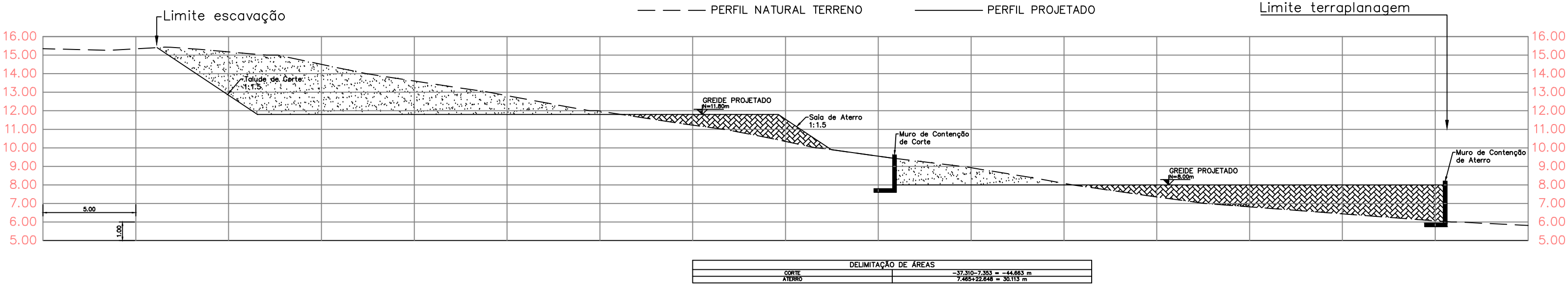
FOLHA

- 003



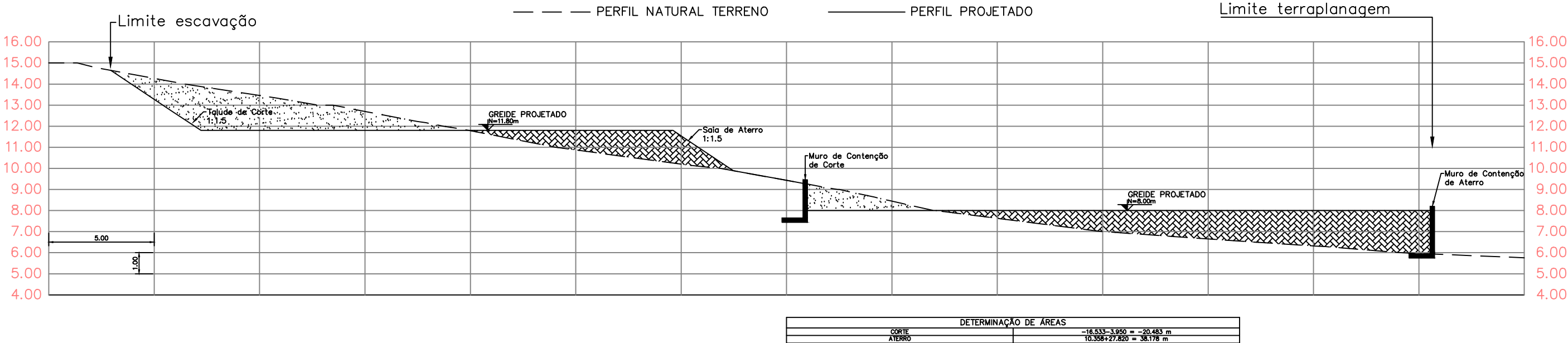
SEÇÃO TRANSVERSAL A

Esc.: 1:1000



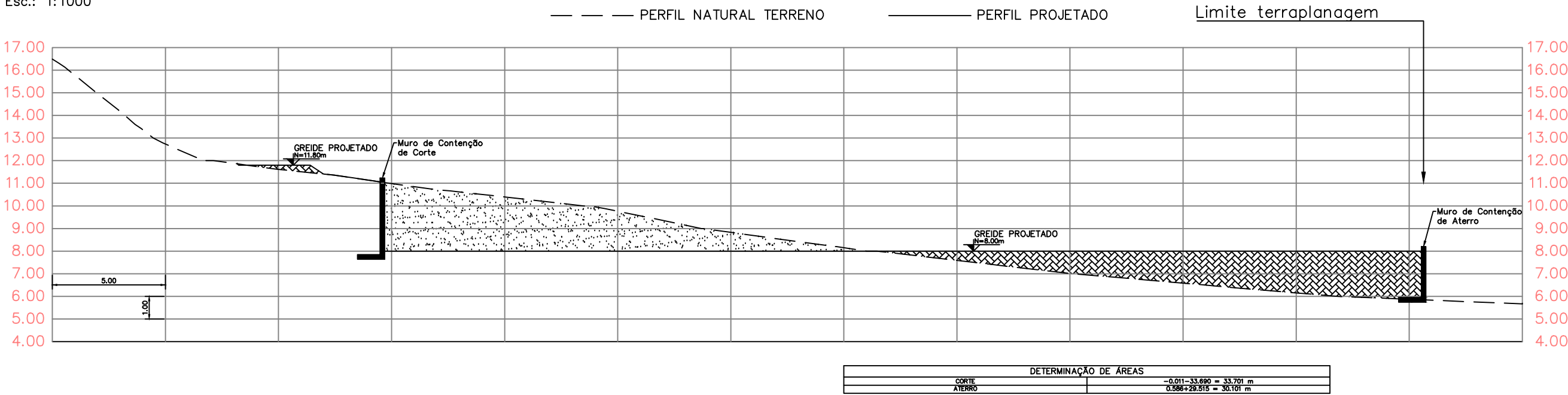
SEÇÃO TRANSVERSAL B

Esc.: 1:1000



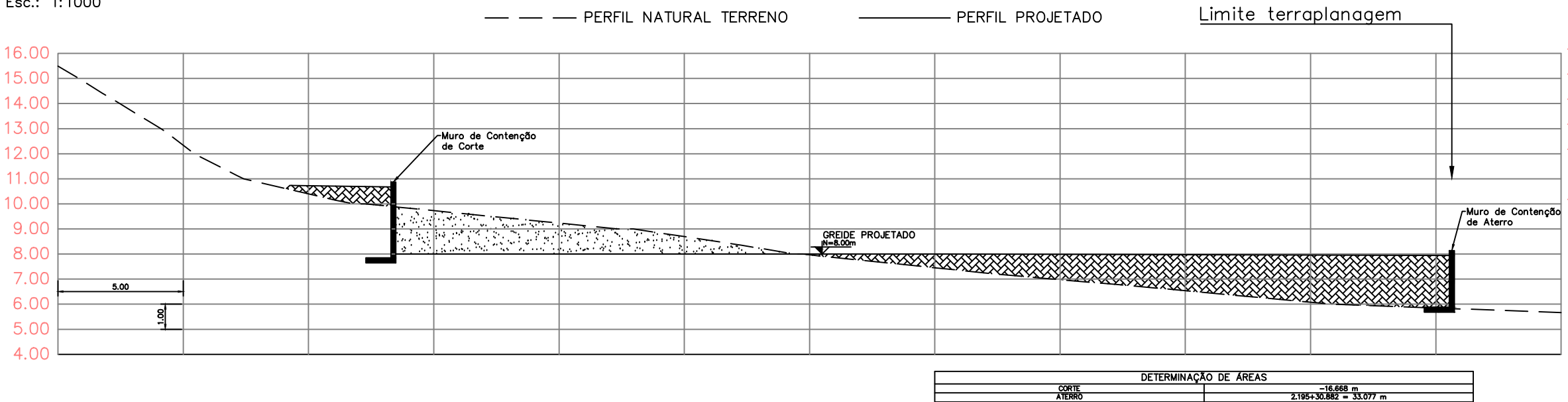
SEÇÃO TRANSVERSAL C

Esc.: 1:1000



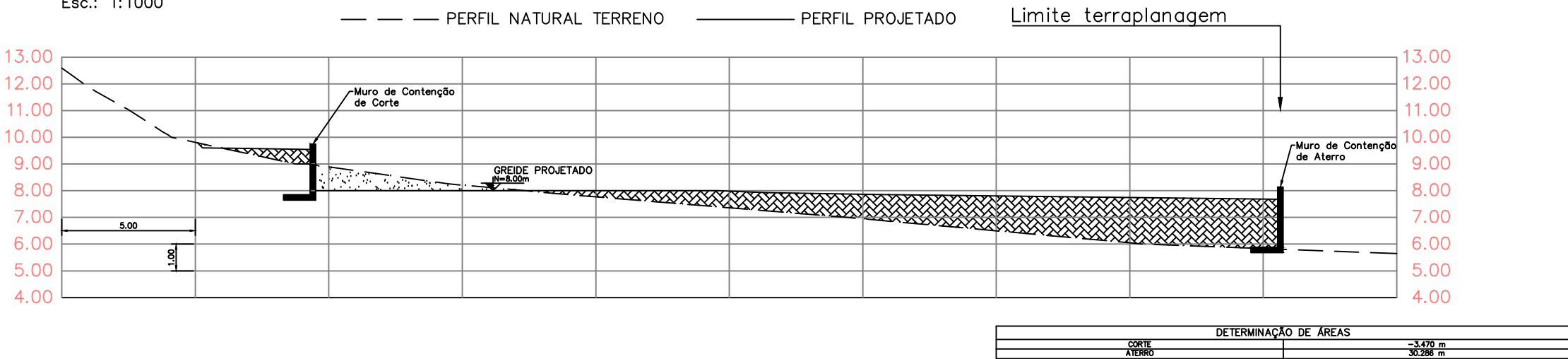
SEÇÃO TRANSVERSAL D

Esc.: 1:1000



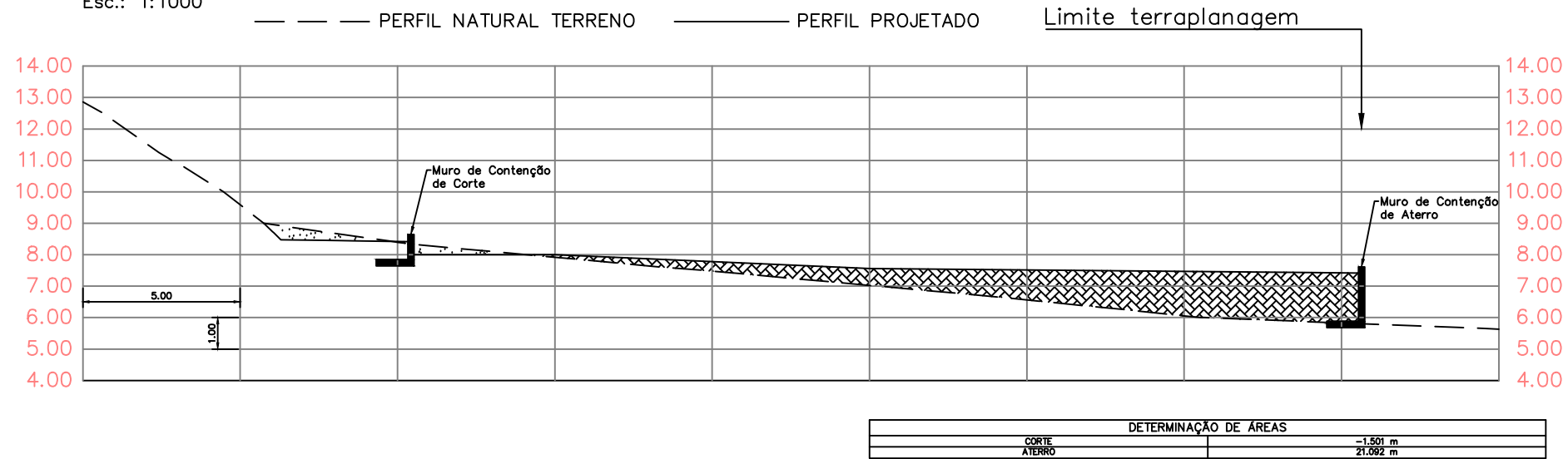
SEÇÃO TRANSVERSAL E

Esc.: 1:1000



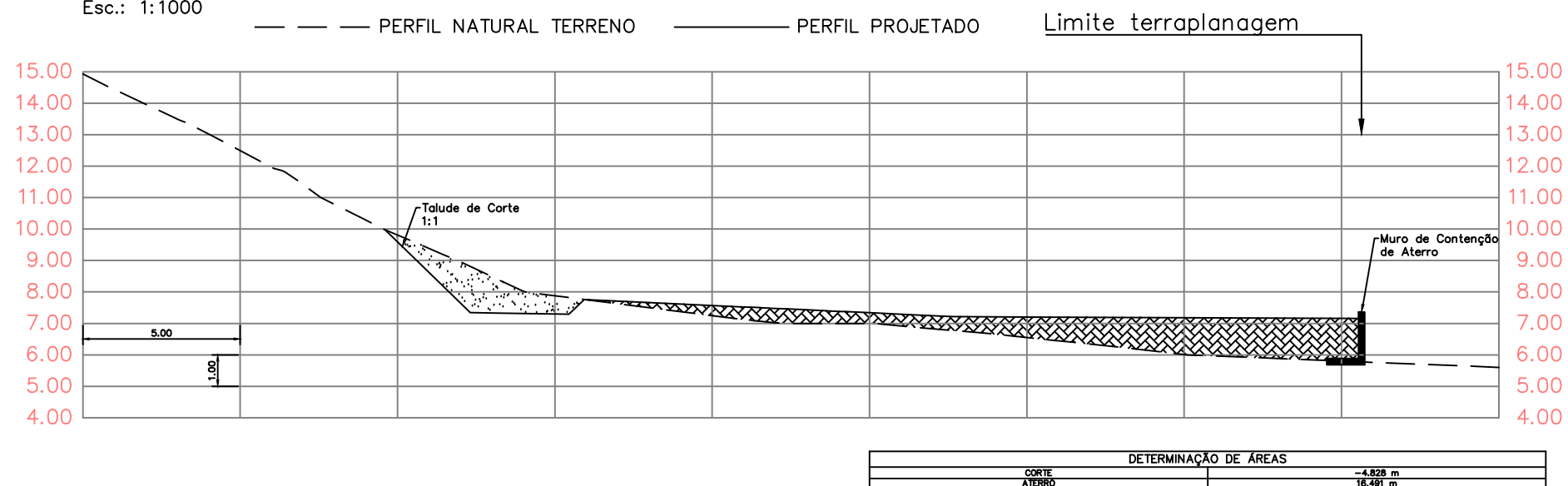
SEÇÃO TRANSVERSAL F

Esc.: 1:1000



SEÇÃO TRANSVERSAL G

Esc.: 1:1000



- NOTAS GERAIS
- TODAS AS MEDIDAS E DIMENSÕES DEVERÃO SER CONFERIDAS NO LOCAL ANTES DA EXECUÇÃO DA OBRA;
  - VERIFICAR TODOS OS PROJETOS DE ARQUITETURA E ENGENHARIAS COMPLEMENTARES PARA A PERFEITA EXECUÇÃO DA OBRA;
  - VERIFICAR CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS, MEMORIAL DESCRITIVO E ENCARGOS DO PROJETO;
  - QUALQUER DÚVIDA, DIFERENÇA E/OU NECESSIDADE DE ALTERAÇÃO DE PROJETO, ENTRAR EM CONTATO COM PROJETISTA RESPONSÁVEL;
  - VERIFICAR TODAS AS NORMAS, LEIS E LEGISLAÇÕES PERTINENTES À PERFEITA EXECUÇÃO DA OBRA;

QUADRO DE REVISÕES		DATA	DESENHO
REVISÃO	DESCRIÇÃO		
001	EXECUTIVO	12/02/2024	KAMILA

APROVAÇÕES

TER

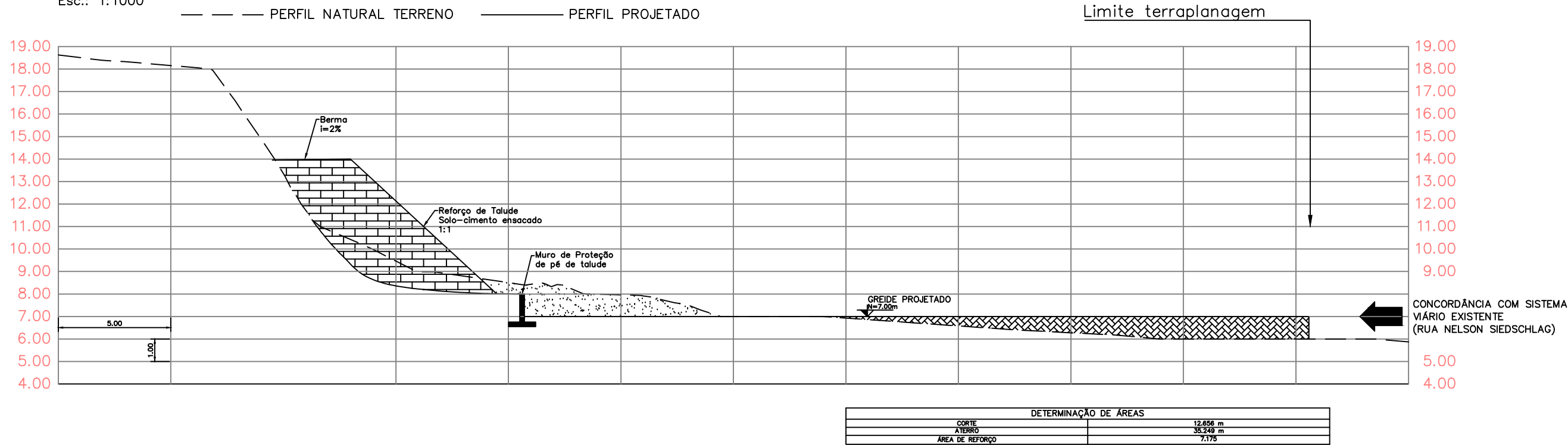
Terraplanagem

PROPRIETÁRIO	RESPONSÁVEL TÉCNICO
FUNDO MUNICIPAL DE SAÚDE DE JOINVILLE CNPJ/08.184.021/0001-37	ROBSON CARLOS SANTOS CREA/SC 063204-4

PROPRIETÁRIO	FUNDO MUNICIPAL DE SAÚDE DE JOINVILLE
EDIFICAÇÃO	UBSF JARDIM EDILENE
ENDEREÇO	RUA NELSON SIEDSCHLAG, S/N, BAIRRO PARANAGUAMIRIM, 89.234-009 JOINVILLE
PROJETO	TERRAPLANAGEM
CONTEÚDO	SEÇÕES TRANSVERSAIS A - G
ETAPA	EXECUTIVO
ESCALA	INDICADA
FOLHA	004

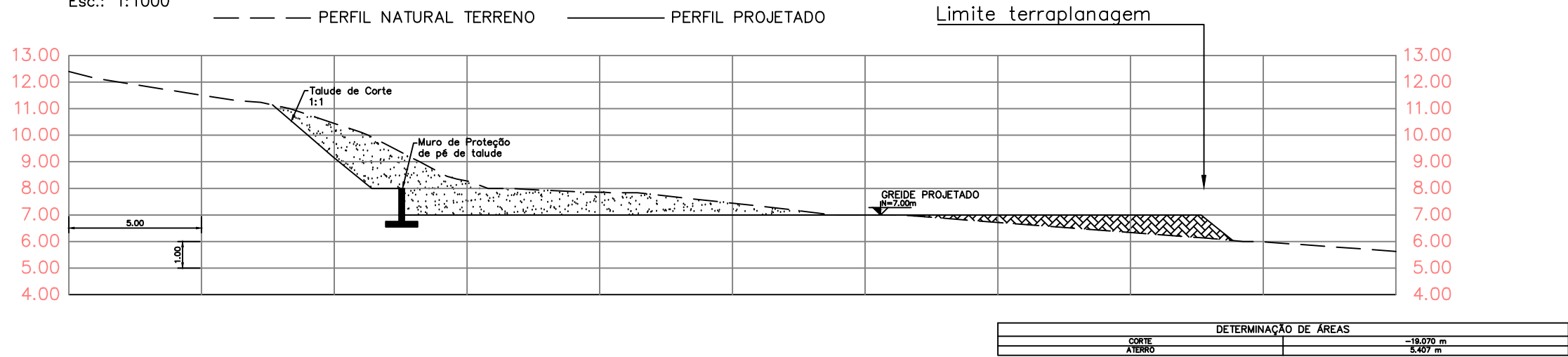
SEÇÃO TRANSVERSAL H

Escala: 1:1000



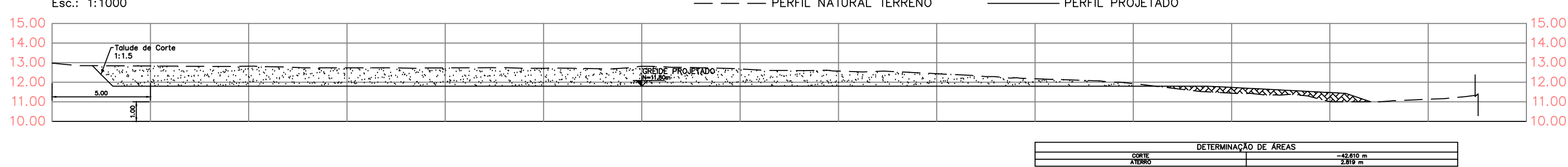
SEÇÃO TRANSVERSAL I

Escala: 1:1000



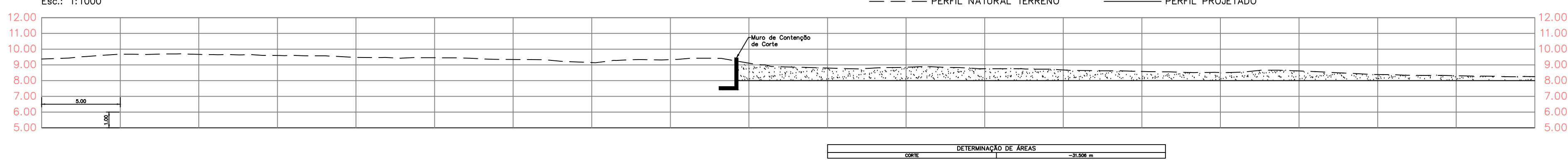
SEÇÃO LONGITUDINAL J

Escala: 1:1000



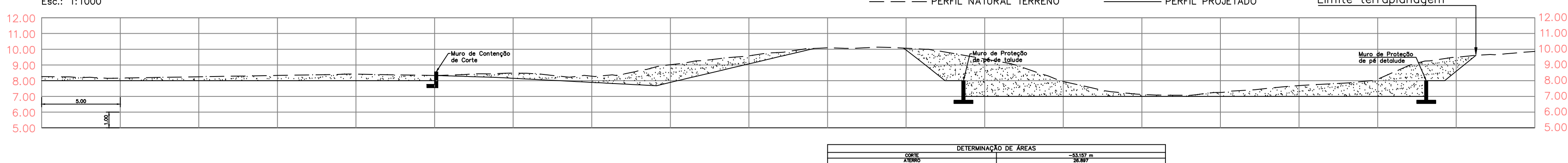
SEÇÃO LONGITUDINAL K (TRECHO 01/02)

Escala: 1:1000



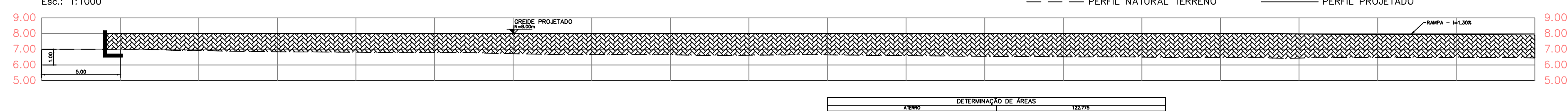
SEÇÃO LONGITUDINAL K (TRECHO 02/02)

Escala: 1:1000



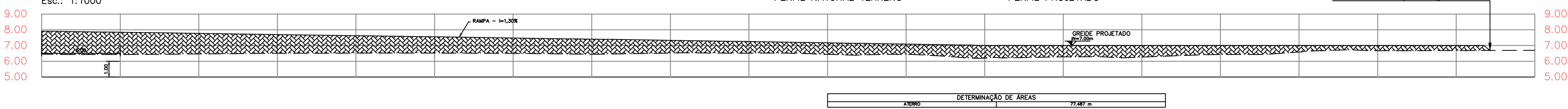
SEÇÃO LONGITUDINAL L (TRECHO 01/02)

Escala: 1:1000



SEÇÃO LONGITUDINAL L (TRECHO 02/02)

Escala: 1:1000




NOTAS GERAIS

- TODAS AS MEDIDAS E DIMENSÕES DEVERÃO SER CONFERIDAS NO LOCAL ANTES DA EXECUÇÃO DA OBRA;
- VERIFICAR TODOS OS PROJETOS DE ARQUITETURA E ENGENHARIAS COMPLEMENTARES PARA A PERFEITA EXECUÇÃO DA OBRA;
- VERIFICAR CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS, MEMORIAL DESCRITIVO E ENCARGOS DO PROJETO;
- QUALQUER DÚVIDA, DIFERENÇA E/OU NECESSIDADE DE ALTERAÇÃO DE PROJETO, ENTRAR EM CONTATO COM PROJETISTA RESPONSÁVEL;
- VERIFICAR TODAS AS NORMAS, LEIS E LEGISLAÇÕES PERTINENTES À PERFEITA EXECUÇÃO DA OBRA;

QUADRO DE REVISÕES			
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA	DESENHO
01	EXECUTIVO	12/02/2024	KAMILA

APROVAÇÕES



TER

Terraplanagem

PROPRIETÁRIO	RESPONSÁVEL TÉCNICO
FUNDO MUNICIPAL DE SAÚDE DE JOINVILLE CNPJ 08.184.021/0001-37	ROBSON CARLOS SANTOS CREA/SC 165208-4





PROPRIETÁRIO	FUNDO MUNICIPAL DE SAÚDE DE JOINVILLE
EDIFICAÇÃO	UBSF JARDIM EDILENE
ENDEREÇO	RUA NELSON SIEDSCHLAG, S/N, BAIRRO PARANAGUAMIRIM, 89.234-009 JOINVILLE
PROJETO	TERRAPLANAGEM
CONTEÚDO	SEÇÕES TRANSVERSAIS H - I SEÇÕES LONGITUDINAIS J - L
ETAPA	EXECUTIVO
ESCALA	INDICADA
FOLHA	005

MAGNUS ENGENHARIA E ARQUITETURA LTDA | CREA 088683-1 | CAU 18198-6 | CNPJ 09.549.705/0001-37  
Rua Lauro Müller, 853 | Sala 02 - Fazenda | CEP 88301-401 - ITAJAÍ/SC. Fone: (47) 3349-9330 / 3348-5561 | magnus@magnusengenharia.com.br



PROJETO DRENAGEM PROVISÓRIA  
E CONTENÇÃO DE FINOS

S/Esc.

VALA DE CONTROLE DE CARREAMENTO E DRENAGEM PROVISÓRIA – 2ª ETAPA  
(EXECUTAR ANTES DO INÍCIO DA EXECUÇÃO DA CONTENÇÃO DE CORTE)  
VER DETALHE

Início  
Nível fundo: 6,05

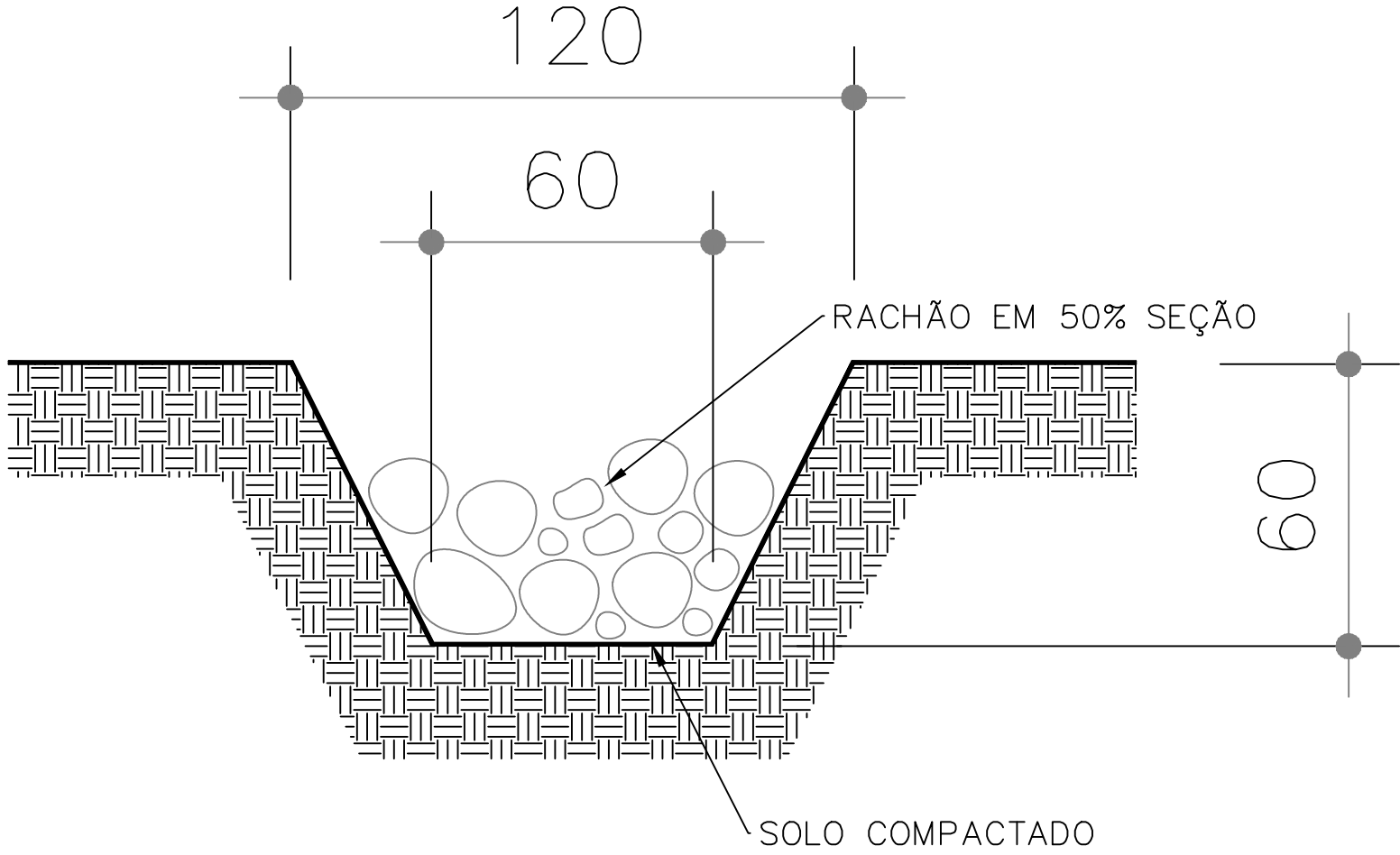
VALA DE CONTROLE DE CARREAMENTO E DRENAGEM PROVISÓRIA – 1ª ETAPA  
DESOBSTRUIR E REGULARIZAR VALA EXISTENTE  
(EXECUTAR ANTES DO INÍCIO DA EXECUÇÃO DA CONTENÇÃO)  
VER DETALHE

ENTRADA NO DISPOSITIVO ENVELOPADA EM MANTA DE GEOTEXTIL  
Nível fundo: 5,89m

CONTROLE CARREAMENTO DE SOLOS  
SISTEMA DE CONDUÇÃO DRENAGEM PROVISÓRIA  
VER DETALHE (s/esc)

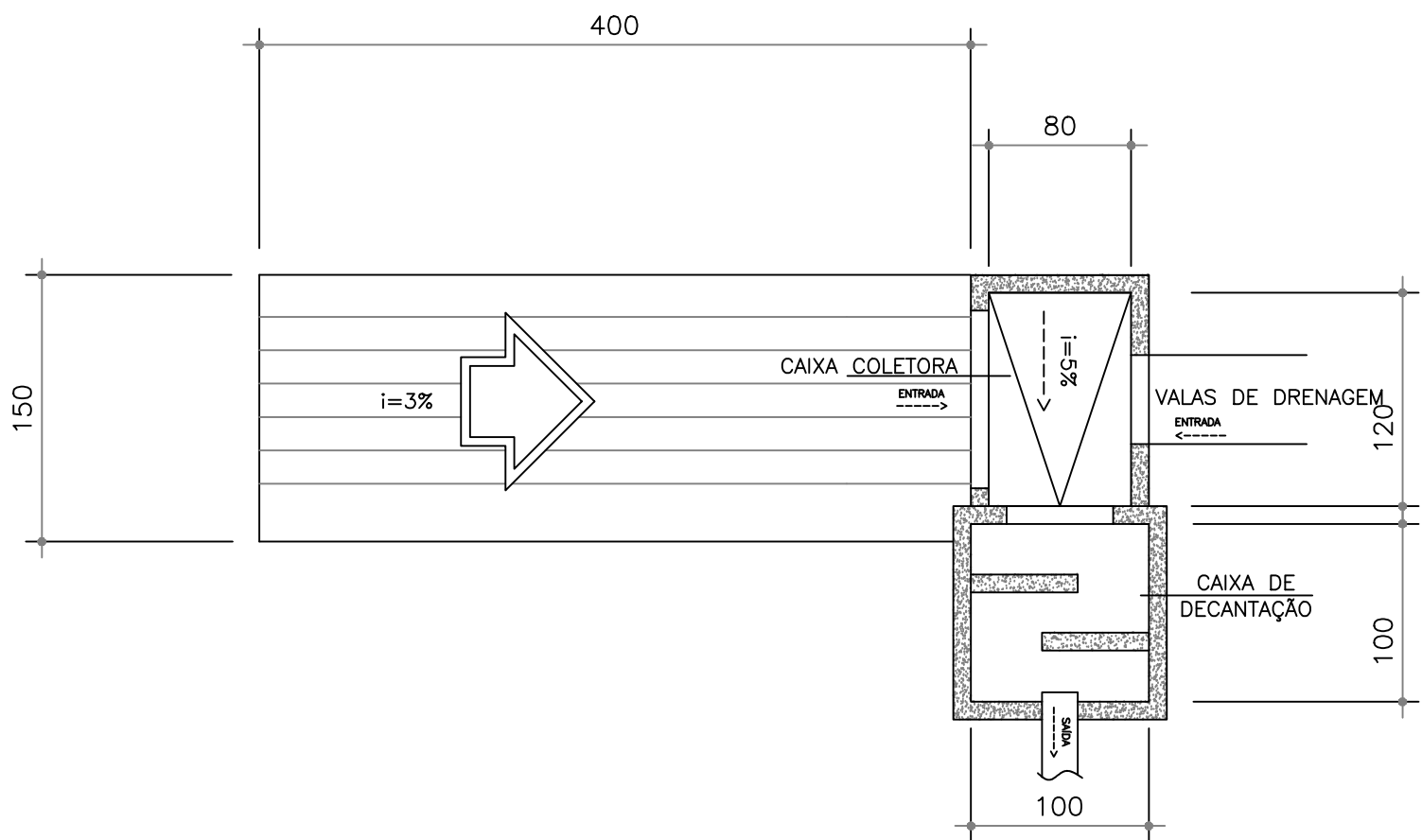
DET. VALA DE DRENAGEM

S/Esc.



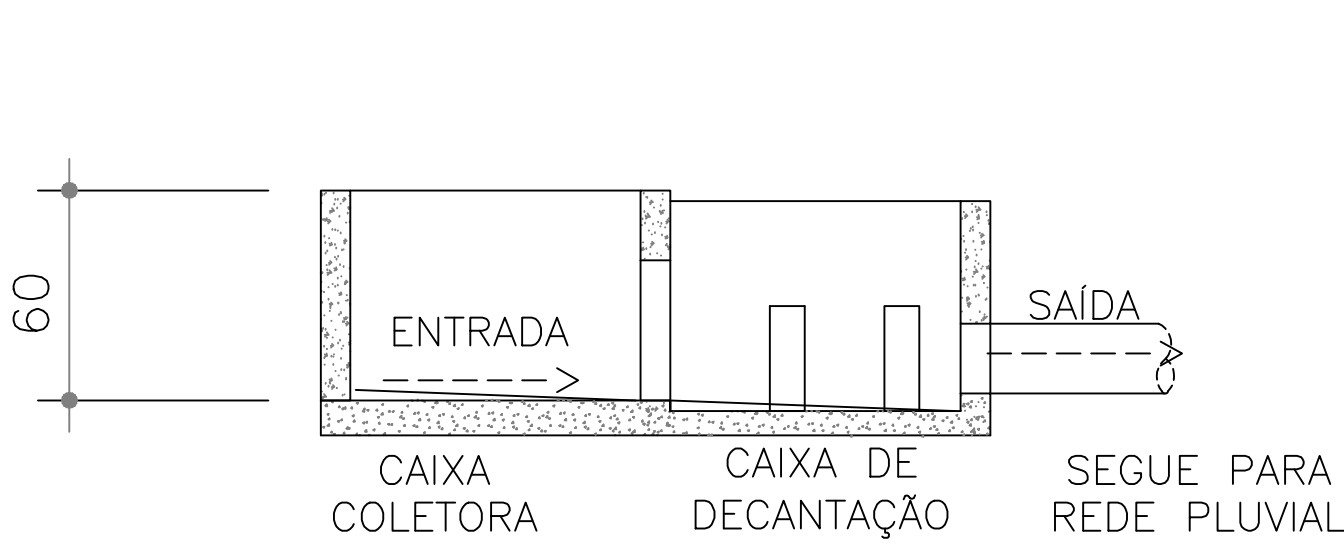
DET. SISTEMA DE CONTROLE DE FINOS

S/Esc.



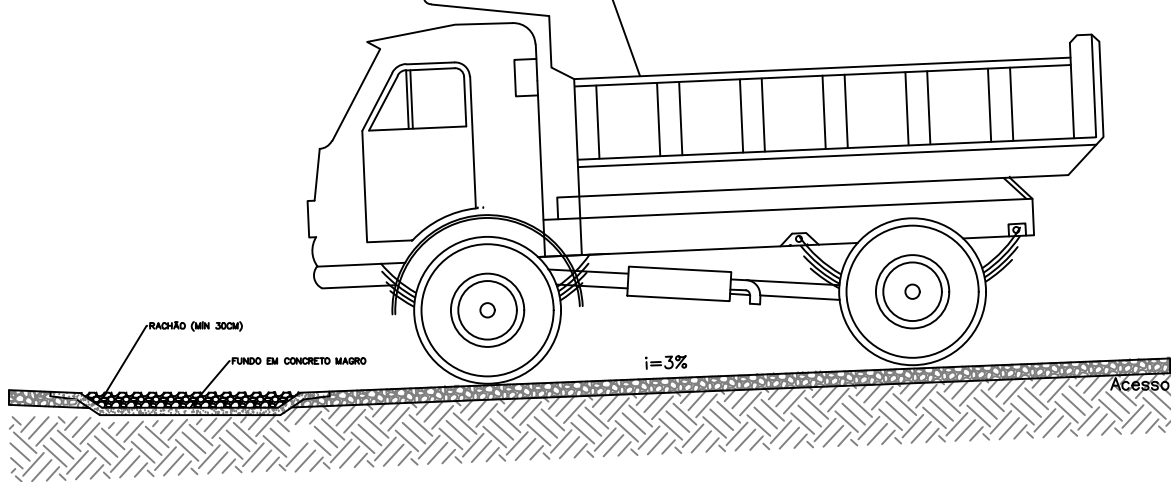
DET. CAIXA DE DECANTAÇÃO

S/Esc.



DET. LIMPEZA RODAS

S/Esc.



QUADRO RESUMO

ÁREA TOTAL DO IMÓVEL:	30.648,82m2
ÁREA INTERFERÊNCIA TERRAPLANAGEM:	8.846,62m2
VOLUME TOTAL CORTE:	4.683,36m3
VOLUME TOTAL ATERRO:	4.590,99m3
VOLUME EXCEDENTE:	72,37m3
ÁREA TALUDES	
TALUDE DE CORTE:	845m2
TALUDE DE ATERRO:	40m2

NOTAS GERAIS

01	As cotas representam greides de terraplanagem
02	Executar os muros de contenção ANTES da movimentação de terra. Verificar a correta implantação em projeto específico.
03	Preparar o local de acesso de máquinas, equipamentos e pessoas em local de menor movimento
04	Preparar trecho ensaiado para possibilitar a limpeza dos pneus de máquinas e caminhões
05	Limpeza e possíveis reparos na via pública provenientes dos serviços de terraplanagem são de única e exclusiva competência da empresa contratada
06	O sistema de contenção de finos e carregamento do solo deve permanecer no terreno até a total cobertura do material de terraplanagem
07	Os greides de terraplanagem representam os níveis de assentamento dos equipamentos projetados. Eventuais ajustes de calçadas, passeio ou rampas devem ser compatibilizadas com projeto arquitetônico e executadas manualmente.
08	O eventual preparo de leito, subleito, base ou subbase, para sistema viário precisa ser compatibilizado com proposta de implantação
09	Em caso de dúvidas, consultar o(s) autor (es) do (s) projeto (s).
10	Ocorrendo alterações e/ou ajustes durante a obra, deverá haver anuência prévia da fiscalização.
11	Alterações processadas em obra deverão ser registradas para "As Built" e repassadas aos projetistas

QUADRO DE REVISÕES			
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA	DESENHO
01	EXECUTIVO	15/02/2024	KAMILA

APROVAÇÕES

**TER**  
Terraplanagem

PROPRIETÁRIO	RESPONSÁVEL TÉCNICO
FUNDO MUNICIPAL DE SAÚDE DE JOINVILLE CPF: 016.184.821/0001-37	ROBSON CARLOS SANTOS CREA: SC 002358-4

PROPRIETÁRIO	FUNDO MUNICIPAL DE SAÚDE DE JOINVILLE
EDIFICAÇÃO	UBSF JARDIM EDILENE
ENDEREÇO	RUA NELSON SIEDSCHLAG, S/N, BAIRRO PARANAGUAMIRIM, 89.234-009 JOINVILLE
PROJETO	TERRAPLANAGEM
CONTEÚDO	PLANTA, LOCAÇÃO SEÇÕES
ETAPA	EXECUTIVO
ESCALA	INDICADA
FOLHA	006



## **ANEXO IV - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA**



# Anotação de Responsabilidade Técnica - ART

Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

CREA-SC



# ART OBRA OU SERVIÇO

25 2022 8445617-9

Inicial  
Individual

## 1. Responsável Técnico

**AHARON ISRAEL BARREIRO SALDANHA**

Título Profissional: Geólogo

RNP: 2518831266

Registro: 166872-9-SC

Empresa Contratada: ALFAGEO CONSULTORIA E SERVICOS GEOLOGICOS LTD

Registro: 179915-9-SC

## 2. Dados do Contrato

Contratante: Associação de Municípios do Nordeste de SC

Endereço: RUA MAX COLIN

Complemento:

Cidade: JOINVILLE

Valor da Obra/Serviço/Contrato: R\$ 5.300,00

Contrato: 05/2022

Celebrado em: 15/08/2022

Honorários:

Vinculado à ART:

Bairro: AMERICA

UF: SC

CPF/CNPJ: 84.712.686/0001-33

Nº: S/N

CEP: 89204-635

Ação Institucional:

Tipo de Contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público

## 3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: Associação de Municípios do Nordeste de SC

Endereço: RUA NELSON SIEDSCHLAG

Complemento:

Cidade: JOINVILLE

Data de Início: 01/08/2022

Data de Término: 01/03/2023

Finalidade: Infra-estrutura

Bairro: PARANAGUAMIRIM

UF: SC

Coordenadas Geográficas: -26.346883

-48.779229

CPF/CNPJ: 84.712.686/0001-33

Nº: S/N

CEP: 89234-009

Código:

## 4. Atividade Técnica

Avaliação	Parecer	Estudo	Execução
<b>Geotecnia para estabilidade de taludes</b>			
		Dimensão do Trabalho:	1,00 Unidade(s)
<b>Elaboração</b>	<b>Estudo</b>		
<b>Laudo geológico/geotécnico</b>		Dimensão do Trabalho:	1,00 Unidade(s)
<b>Análise</b>	<b>Anteprojeto</b>	<b>Coordenação</b>	
<b>Avaliação de áreas de risco em Geologia</b>		Dimensão do Trabalho:	1,00 Unidade(s)

## 5. Observações

Laudo Geotécnico referente a estudo de estabilidade de talude contido por muro de arrimo e demais intervenções, na Rua Nelson Siedschlag, sn, Bairro Paranaguamirim, Joinville – UBSF Jardim Edilene

## 6. Declarações

. A acessibilidade: Declaro, sob as penas da Lei, que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART não se exige a observância das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

## 7. Entidade de Classe

AGESC - 18

## 8. Informações

- A ART é válida somente após o pagamento da taxa.
- Situação do pagamento da taxa da ART em 08/09/2022: TAXA DA ART A PAGAR
- Valor ART: R\$ 88,78 | Data Vencimento: 19/09/2022 | Registrada em: 08/09/2022
- Valor Pago: | Data Pagamento: | Nosso Número: 14002204000497464
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site [www.crea-sc.org.br/art](http://www.crea-sc.org.br/art).
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.
- Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

## 9. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

JARAGUA DO SUL - SC, 08 de Setembro de 2022

AHARON ISRAEL BARREIRO SALDANHA

015.408.670-30

Contratante: Associação de Municípios do Nordeste de SC

84.712.686/0001-33



**CREA-SC**  
Conselho Regional de Engenharia  
e Agronomia de Santa Catarina