

ESTADO DE SANTA CATARINA  
GOVERNO DO MUNICÍPIO DE CRICIÚMA



**UBS SANTO ANTÔNIO - PORTE 2**  
*BAIRRO SANTO ANTÔNIO*

**VOLUME 3 – LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO**  
**SONDAGEM**  
**PROJETO DE DRENAGEM**

096-25

DEZEMBRO/2025

 **PROSUL** - Projetos, Supervisão e Planejamento Ltda

## **LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO**

**LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO**

Nº DA FOLHA	ARQUIVOS	DESCRIÇÃO
01/01	096_25_top_001_a	LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO





**SONDAGEM**



# **RELATÓRIO TÉCNICO**

## **SONDAGEM MISTA**

### **SPT E ROTATIVA**

**ÁREA DE ESTUDO**  
**RUA LUIS DAL TOÉ, Nº 398-728,**  
**BAIRRO SANTO ANTÔNIO, CRICIÚMA / SC**

Novembro / 2025

Itajaí, SC



---

## APRESENTAÇÃO

---

Este relatório técnico apresenta os resultados obtidos na investigação geológica-geotécnica realizada por meio de sondagem mista na área pertencente ao empreendimento da empresa Prosul – Projetos, Supervisão e Planejamento Ltda., situado na Rua Luis Dal Toé, nº 398-728, Bairro Santo Antônio, no município de Criciúma, Estado de Santa Catarina.

O objetivo central desta investigação consiste em fornecer subsídios técnicos ao desenvolvimento do projeto e obras de infraestrutura destinados à construção civil, incluindo a caracterização do perfil estratigráfico, a classificação e qualificação das rochas, a identificação das estruturas geológicas presentes, a determinação das variações litológicas e geomecânicas, bem como o registro e avaliação do nível d'água subterrânea.

A investigação geológica-geotécnica foi executada por meio de sondagem mista, englobando o método de sondagem à percussão com ensaios de penetração dinâmica SPT (Standard Penetration Test) para a caracterização de solos e sedimentos inconsolidados, em conjunto com a sondagem rotativa, (SR) empregada para a caracterização das unidades rochosas. A metodologia seguiu rigorosamente as normas técnicas aplicáveis, contemplando a coleta de amostras representativas, descrição tátil-visual detalhada e o registro sistemático de todos os parâmetros obtidos ao longo da execução das sondagens.

*Este relatório foi preparado pela Hidroclean – Geologia e Hidrogeologia Ltda. - HC GEO, com observância da legislação e normas técnicas aplicáveis e à proposta comercial aprovada pelo cliente.*

*A Hidroclean (HC GEO) se isenta de qualquer responsabilidade perante o Cliente ou terceiros pela utilização deste trabalho, ainda que parcialmente, fora do escopo para o qual foi preparado. Este relatório é confidencial, destinando-se a uso exclusivo do cliente, não se responsabilizando a Hidroclean pela utilização do mesmo, ainda que em parte, por terceiros que dele venham a ter conhecimento. Esta utilização também só poderá ser feita com autorização prévia da Hidroclean ou do Cliente.*

*Os resultados deste levantamento estão limitados às observações de campo, informações recebidas e documentos consultados, cuja precisão e correção não podem ser garantidas, de forma expressa ou implícita por esta consultoria.*

*A Hidroclean – Geologia e Hidrogeologia Ltda. - HC GEO garante que as informações aqui reportadas refletem as condições observadas na data de sua coleta, observando o contrato firmado com a contratante. Além disto, as informações e conclusões foram tratadas de acordo com os procedimentos vigentes à época, e representam julgamentos profissionais baseados nos pareceres sobre as avaliações reportadas neste relatório.*



---

## INFORMAÇÕES GERAIS

---

### ***a) Identificação da área***

UBS Santo Antônio Porte II  
Rua Luis Dal Toé, Nº 398-728  
Bairro Santo Antônio, Criciúma / SC  
CEP: 88.809-390

### ***b) Empreendedor***

Prosul – Projetos, Supervisão e Planejamento Ltda.  
CNPJ: 80.996.861/0001-00  
Rua Saldanha Marinho, Nº 116, 3º Andar  
Bairro Centro, Florianópolis / SC  
CEP: 88.010-450

### ***c) Empresa Consultora Contratada***

Hidroclean Geologia e Hidrogeologia Ltda. - HCGEO  
Rua Frederico Augusto Luiz Thieme, 117, Sala 4B  
Bairro Centro, Itajaí / SC  
CNPJ: 41.033.704/0001-48  
Fones: (47) 98814-5091 / (51) 99173-0228  
E-mail: geologia@hcgeo.com.br

### ***d) Endereço para correspondência***

Rua Frederico Augusto Luiz Thieme, 117, Sala 4B  
Bairro Centro, Itajaí, SC  
Fones: (47) 98814-5091 / (51) 99173-0228  
E-mail: geologia@hcgeo.com.br



***e) Equipe Técnica Responsável***

Nome	Formação	Registro
------	----------	----------

***COORDENAÇÃO GERAL***

Alexandre Roberto Mangoni Galves	Geólogo	CREA SC 145.320-7
Daniel Oyarzabal Mendes	Geólogo	CREA SC 177.183-9

***RESPONSABILIDADE TÉCNICA***

Alexandre Roberto Mangoni Galves	Geólogo	CREA SC 145.320-7
----------------------------------	---------	-------------------

***EQUIPE DE CAMPO***

Alexandre Roberto Mangoni Galves	Geólogo	CREA SC 145.320-7
Daniel Oyarzabal Mendes	Geólogo	CREA SC 177.183-9
Matheus C. A. Maranhão	Engenheiro Geólogo	CREA SC 225.730-4

***CARTOGRAFIA E EDITORAÇÃO GRÁFICA***

Alexandre Roberto Mangoni Galves	Geólogo	CREA SC 145.320-7
Matheus C. A. Maranhão	Engenheiro Geólogo	CREA SC 225.730-4



---

## SUMÁRIO

---

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>2. LOCALIZAÇÃO E DESCRIÇÃO DA ÁREA EM ESTUDO.....</b>	<b>10</b>
<b>3. METODOLOGIA .....</b>	<b>13</b>
<b>4. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA .....</b>	<b>15</b>
<b>4.1. Contexto Geológico Regional.....</b>	<b>16</b>
<b>4.2. Contexto Pedológico Regional .....</b>	<b>18</b>
<b>5. SONDAGEM MISTA (SM) .....</b>	<b>20</b>
<b>5.1. Sondagem SPT (Standard Penetration Test).....</b>	<b>23</b>
<b>5.2. Sondagem Rotativa (SR).....</b>	<b>23</b>
5.2.1. Equipamento e Parâmetros Técnicos.....	26
5.2.2. Classificação do Maciço Rochoso.....	28
5.2.2.1. Grau de Alteração - GA.....	28
5.2.2.2. Grau de Coerência – GC.....	30
5.2.2.3. Grau de Fraturamento – GF.....	31
5.2.2.4. Taxa de Recuperação dos Testemunhos.....	32
5.2.2.5. Qualidade da Rocha (RQD – Rock Quality Designation).....	33
<b>5.3. Resultados .....</b>	<b>34</b>
5.3.1. Sondagem – SM 01 .....	35
5.3.2. Sondagem – SM 02 .....	38
5.3.3. Sondagem – SM 03 .....	40
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>42</b>
<b>6.1. Parecer Técnico.....</b>	<b>44</b>
<b>7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>45</b>
<b>8. ANEXOS.....</b>	<b>46</b>



---

## LISTA DE FIGURAS

---

Figura 1 – Imagens demonstrando a área de estudo. ....	11
Figura 2 – Imagens demonstrando e execução do método de sondagem rotativo. ....	25
Figura 3 – Imagens demonstrando e execução do método de sondagem rotativo. ....	25
Figura 4 – Imagens demonstrando o equipamento e seus parâmetros técnicos. ....	27
Figura 5 – Amostras de testemunho sondagem SM 01 .....	37
Figura 6 – Amostras de testemunho sondagem SM 02. ....	39
Figura 7 – Amostras de testemunho sondagem SM 03. ....	41



---

## LISTA DE MAPAS

---

Mapa 1 - Localização do Empreendimento .....	12
Mapa 2 – Geologia .....	17
Mapa 3 – Pedologia .....	19
Mapa 4 – Localização dos Furos de Sondagem Mista .....	22





---

## LISTA DE ANEXOS

---

Anexo 1 – ART – Anotação de Responsabilidade Técnica Geólogo .....	46
Anexo 2 – Boletins de Sondagens Mista. ....	46



## 1. INTRODUÇÃO

O presente relatório técnico apresenta os resultados da investigação geológica-geotécnica decorrente da execução de Sondagem Mista (SM) realizada na área situada na Rua Luis Dal Toé, nº 398-728, Bairro Santo Antônio, no município de Criciúma, Estado de Santa Catarina.

O objetivo principal deste estudo é fornecer dados geológicos e geotécnicos essenciais para subsidiar o contratante e a equipe de engenharia no dimensionamento e definição do projeto estrutural da Unidade Básica de Saúde UBS Santo Antônio – Porte II.

A locação dos furos e o critério de paralisação, definido como 2,0 metros em rocha com RQD (Rock Quality Designation) igual ou superior a 50%, foram estabelecidos conforme as especificações técnicas do contratante. O contrato de prestação de serviços firmado entre as empresas Prosul e Hidroclean encontra-se registrado sob o nº 586/2025 – ED.

A investigação de campo consistiu na execução de três (03) furos de sondagem mista (SM), nos quais se empregou, em solo, o ensaio de penetração dinâmica SPT (Standard Penetration Test) e, em rocha, a Sondagem Rotativa (SR). Os pontos de sondagem foram identificados como SM-01, SM-02 e SM-03.

Este relatório contempla a apresentação detalhada do perfil estratigráfico do subsolo e a classificação das rochas interceptadas ao longo das sondagens. São analisadas as estruturas geológicas presentes, bem como as variações litológicas e geomecânicas observadas. Adicionalmente, são abordados aspectos referentes à recuperação do testemunho rochoso, ao grau de alteração (GA), ao grau de coerência (GC), ao grau de fraturamento (GF) e ao índice de qualidade da rocha (RQD), fornecendo subsídios para a adequada compreensão do comportamento geotécnico dos materiais e para a tomada de decisões no desenvolvimento do projeto executivo.

A integração dos dados permitiu a definição do perfil estratigráfico, a classificação dos solos, a determinação dos índices de resistência à penetração por metro perfurado e a identificação da profundidade do nível d'água subterrânea, estabelecendo uma base técnica consistente para a interpretação do subsolo investigado.

A responsabilidade técnica deste relatório é do geólogo Alexandre Roberto Mangoni Galves, CREA/SC 145.320-7, conforme ART nº 10230185-3 apresentada no Anexo 1.



---

## 2. LOCALIZAÇÃO E DESCRIÇÃO DA ÁREA EM ESTUDO

A área destinada à perfuração está localizada na Rua Luis Dal Toé, nº 398-728, Bairro Santo Antônio, no município de Criciúma, Estado de Santa Catarina, conforme apresentado no Mapa 1. As coordenadas SIRGAS 2000, UTM (Zona 22S), centrais da área de estudo são: X: 656711,72 E e Y: 6826496,10 N.

O local encontra-se inserido em zona urbana consolidada, caracterizada pela presença de edificações residenciais, lotes urbanizados e vias pavimentadas que compõem a malha viária local. O terreno destinado ao estudo está atualmente desocupado, apresentando superfície parcialmente recoberta por vegetação rasteira, com arborização esparsa e indícios de movimentação superficial prévia. A morfologia apresenta suave a moderado declive orientado no sentido sudeste–noroeste.

A superfície do terreno apresenta pequenas irregularidades naturais e trechos submetidos a movimentações anteriores compatíveis com atividades urbanas de terraplenagem, drenagem e estabilização superficial. A cobertura vegetal remanescente se concentra predominantemente nas bordas do lote e nas áreas onde não há evidência de intervenções antrópicas recentes.

A organização espacial do terreno possibilitou a adequada implantação dos pontos de sondagem previstos, proporcionando condições favoráveis de acesso, operação e registro dos perfis geológicos e geotécnicos. Esse arranjo permitiu uma interpretação apropriada das características do subsolo, considerando o contexto geomorfológico e o ambiente urbano no qual o lote está inserido.

A Figura 1 apresenta uma representação ilustrativa da área de estudo e da localização dos furos de sondagem.



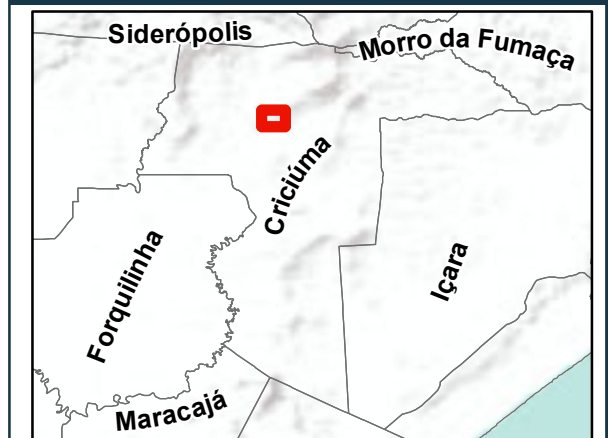
Figura 1 – Imagens demonstrando a área de estudo.





## MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

### Localização



### Legenda

#### Convenções Cartográficas

- Sistema Viário
- Cursos Hídricos

#### Área de Estudo

- Área de Perfuração

### Informações

- Fonte de dados:
- Limite do Empreendimento: Topografia
  - Curso Hídrico: SDS
  - Sistema Viário: OMS
  - Imagem Satélite: Google Earth

**Sistema de Coordenadas UTM**  
Datum: SIRGAS 2000 / Fuso 22 S  
Meridiano Central (MC): 51°  
Fator de Escala sobre o MC: K0 = 0,9996  
Falso Leste: 500.000 m/Falso Norte: 10.000.000 m  
Unidades: Metros  
**Escala: 1:5.000**

Elaboração: Matheus C. A. Maranhão / CREA SC: 225730-4 / Novembro 2025

### Dados do Projeto

**SONDAGEM MISTA**



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

(47) 98814-5091



[comercial@hcgeo.com.br](mailto:comercial@hcgeo.com.br)



Rua Frederico Augusto Luiz Tieme, 117  
Sala 4 - Centro, Itajaí-SC



[@hcgeohidrogeologia](https://www.instagram.com/hcgeohidrogeologia)







### 3. METODOLOGIA

A elaboração deste estudo geológico-geotécnico, desenvolvido para subsidiar o projeto de implantação da UBS Santo Antônio – Porte II, foi conduzida com base em uma abordagem metodológica integrada, contemplando dados pré-estabelecidos, levantamentos de campo, análises cartográficas, execução de sondagem mista e interpretação de informações geológicas / geotécnica e pedológicas provenientes de bases oficiais. Essa metodologia assegurou consistência técnica ao trabalho e forneceu subsídios confiáveis para a caracterização das litologias presentes no subsolo.

As atividades executadas envolveram os seguintes procedimentos:

- **Elaboração de mapas temáticos:** Produção de mapas de localização, geologia, pedologia e caracterização da área de estudo, com base em dados oficiais do Estado de Santa Catarina e informações obtidas durante as atividades de campo. Essa etapa permitiu integrar as diferentes características físicas e ambientais que compõem o contexto geológico local.
- **Execução de Sondagem Mista (SM):** Emprego do ensaio de penetração dinâmica SPT em material inconsolidado e da sondagem rotativa (SR) em rocha, com registro detalhado das amostras coletadas, dos parâmetros de resistência, das orientações dos testemunhos e da descrição sistemática das transições solo-rocha.
- **Elaboração do perfil estratigráfico e construtivo das sondagens:** Definição das unidades geológicas identificadas, suas profundidades de ocorrência, espessuras, variações laterais, registros de nível d'água e caracterização geotécnica ao longo de toda a coluna perfurada.
- **Caracterização geomecânica da rocha:** Detalhamento dos parâmetros inerentes à maciça rochosa, incluindo avaliação da taxa de recuperação dos testemunhos, grau de alteração (GA), grau de coerência (GC), grau de fraturamento (GF), inclinação das descontinuidades e cálculo do índice de qualidade da rocha (RQD), observando o critério de paralisação definido pelo contratante (mínimo de 50%).



Para a elaboração deste relatório técnico foram consideradas as seguintes instruções e normativas:

- **NBR 6484/2020:** Solo – Sondagem de simples reconhecimento com SPT – Método de ensaio
- **NBR 6502/2022:** Solos e Rochas – Terminologia
- **ABGE 103, 1º Edição (2023):** Sondagem à Percussão
- **ABGE 104, 1º Edição (2023):** Sondagem Rotativa e Sondagem Mista
- **ABGE 109, 1º Edição (2024):** Descrição e Classificação de Sondagens

Classificação do maciço rochoso considerando os seguintes parâmetros:

- Grau de Alteração (GA);
- Grau de Coerência (GC);
- Grau de Fraturamento (GF);
- Taxa de recuperação dos testemunhos;
- Índice de Qualidade da Rocha (Rock Quality Designation – RQD);

A integração entre os levantamentos de campo, as análises cartográficas, a produção dos mapas temáticos e a aquisição dos dados geotécnicos permitiu consolidar uma base técnica robusta. Essa abordagem integrada ampliou a precisão na identificação das unidades geológicas em subsuperfície, bem como na determinação de suas espessuras e variações laterais, fornecendo informações confiáveis para a caracterização do subsolo e para o suporte técnico ao desenvolvimento do projeto executivo.



---

#### 4. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

A caracterização da área de estudo contempla a descrição integrada dos contextos geológico e pedológico locais. Os capítulos subsequentes apresentam, de forma detalhada, as características físicas da área, com base nos estudos realizados e na avaliação de dados primários e secundários obtidos no âmbito deste relatório. Essa abordagem permite compreender adequadamente o ambiente físico que condiciona o comportamento do subsolo e a dinâmica dos materiais presentes, fornecendo subsídios técnicos essenciais para o desenvolvimento do projeto.

O conhecimento prévio do perfil de alteração (perfil de intemperismo) é de fundamental importância para a elaboração de uma descrição consistente das sondagens. O modelo geológico preliminar auxilia na compreensão do maciço terroso e rochoso que está sendo prospectado, fornecendo suporte para eventuais ajustes no programa de investigação e permitindo estimar o comportamento do maciço frente aos métodos diretos e indiretos de prospecção.

Em síntese, essa compreensão prévia contribui para prever:

- Quais materiais apresentam maior dificuldade de amostragem;
- Quais estruturas deverão ser reconhecidas nos testemunhos (famílias de descontinuidades, tipos de fraturas, atitudes e contatos litológicos);
- Qual será o comportamento dos materiais durante a execução dos ensaios nos furos de sondagem;
- Qual a interferência das características litológicas e geomecânicas no desempenho dos métodos empregados.

A avaliação integrada dessas variáveis é indispensável para uma interpretação adequada da estratigrafia, da geomecânica do subsolo e do comportamento do maciço investigado.





---

#### **4.1. Contexto Geológico Regional**

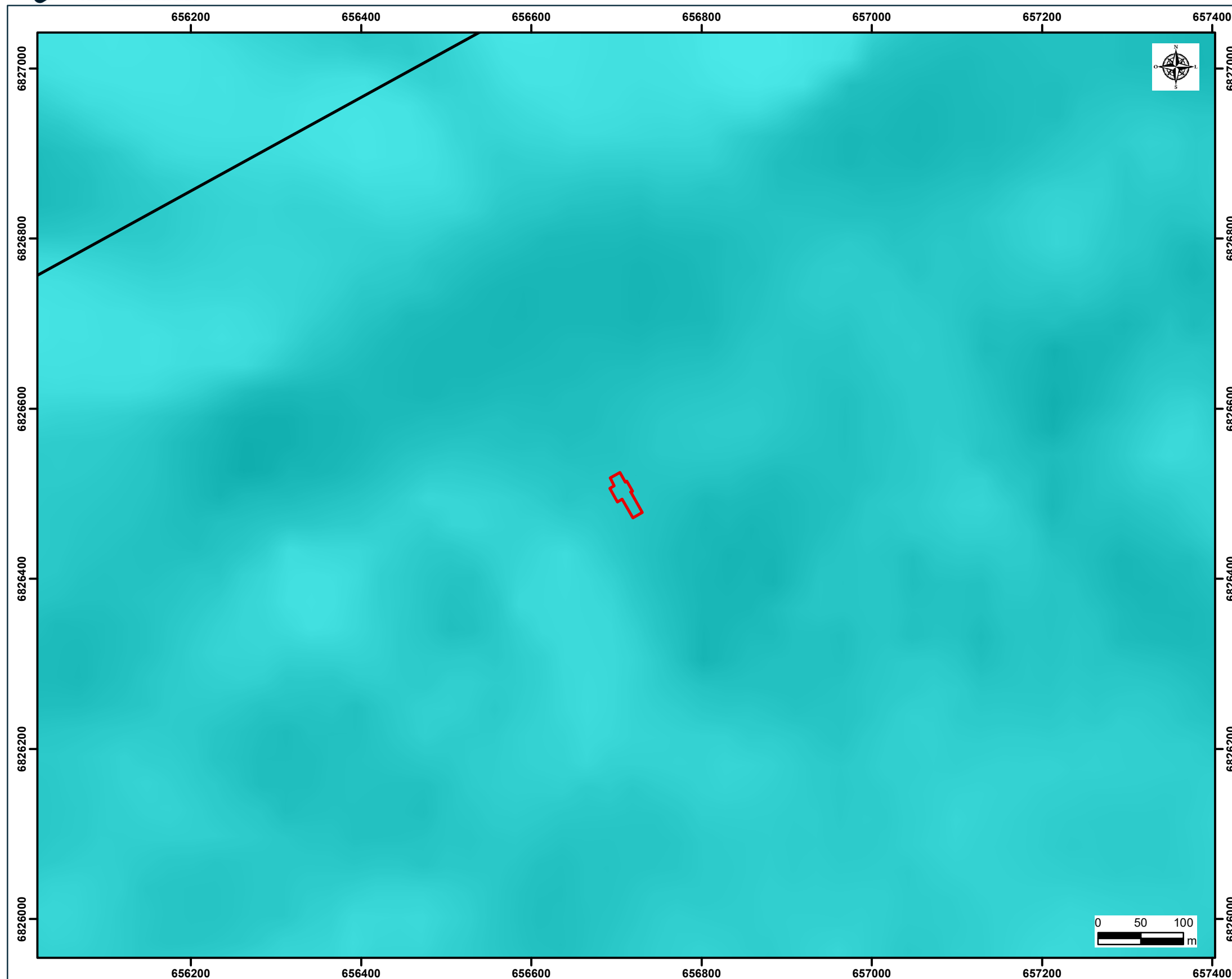
Do ponto de vista geológico regional, a área de estudo está inserida na unidade denominada Formação Rio Bonito, representada localmente por litofácies compostas por arenitos, siltitos, argilitos e níveis carbonosos, conforme apresentado no Mapa 2. Essa formação integra o Grupo Guatá, pertencente ao Supergrupo Tubarão, na Bacia do Paraná, e caracteriza-se pela alternância de rochas siliciclásticas de granulação fina a média, com ocorrência pontual de camadas de carvão.

Os arenitos, siltitos e argilitos que constituem essa litofácies apresentam coloração variando entre tons acinzentados, amarelados, castanho-escuros e níveis carbonosos mais marcantes. São comuns estruturas sedimentares como laminação, estratificação plano-paralela à levemente ondulada, estratificação cruzada de pequeno porte e sequências rítmicas com a alternância entre níveis mais finos e níveis siliciclásticos enriquecidos em areia ou silte, refletindo as oscilações de energia típicas de planícies deltaicas e sistemas costeiros.

Sob a perspectiva estrutural, a Formação Rio Bonito apresenta fraturas discretas e juntas resultantes de processos de alívio de tensões e dissecação natural do terreno. As camadas mantêm atitude geral sub-horizontal a suavemente inclinada, sem evidências de deformação tectônica significativa. Esses fraturamentos secundários contribuem para a compartimentação do maciço rochoso e influenciam diretamente as condições de escavação e o comportamento geotécnico das rochas interceptadas pelas sondagens.

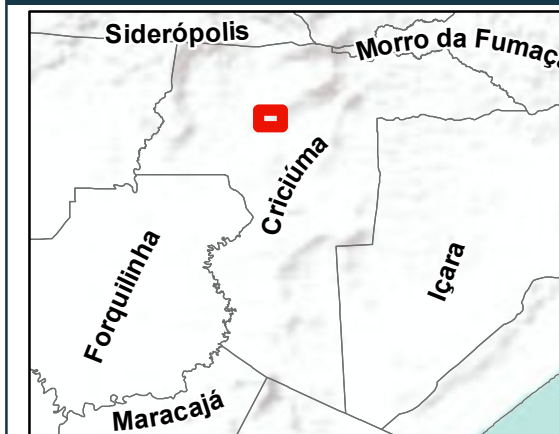
Os materiais inconsolidados verificados no topo do perfil são derivados do intemperismo dos litotipos da Formação Rio Bonito, com espessura variável conforme relevo e condições locais de drenagem. Esses materiais representam o estágio superficial do perfil geológico e correspondem às porções onde se aplicam prioritariamente os ensaios SPT.

A integração das informações obtidas por meio da sondagem mista permitiu definir a sequência estratigráfica local, reconhecer as transições entre unidades de solo e rocha, determinar a espessura do manto de alteração e estabelecer parâmetros geomecânicos relevantes para caracterização do subsolo. A identificação das litofácies da Formação Rio Bonito, associada ao desempenho dos ensaios SPT e às características observadas na sondagem rotativa, fornece suporte técnico consistente para a interpretação geológico-geotécnica da área e para o entendimento das condições de fundação e do comportamento do maciço rochoso investigado.



## MAPA GEOLÓGICO

### Localização



### Legenda

#### Convenções Cartográficas

— Lineamentos

#### Área de Estudo

▬ Área de Perfuração

#### Unidade Geológica

■ Formação Rio Bonito

### Informações

Fonte de dados:

- Limite do Empreendimento: Topografia
- Curso Hídrico: SDS
- Sistema Viário: OMS
- Imagem Satélite: Google Earth

#### Sistema de Coordenadas UTM

Datum: SIRGAS 2000 / Fuso 22 S

Meridiano Central (MC): 51°

Fator de Escala sobre o MC: K0 = 0,9996

Falso Leste: 500.000 m/Falso Norte: 10.000.000 m

Unidades: Metros

**Escala: 1:5.000**

Elaboração: Matheus C. A. Maranhão / CREA SC: 225730-4 / Novembro 2025

### Dados do Projeto

**SONDAGEM MISTA**



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

(47) 98814-5091



[comercial@hcgeo.com.br](mailto:comercial@hcgeo.com.br)



Rua Frederico Augusto Luiz Tieme, 117  
Sala 4 - Centro, Itajaí-SC



[@hcgeohidrogeologia](https://www.instagram.com/hcgeohidrogeologia)





---

#### **4.2. Contexto Pedológico Regional**

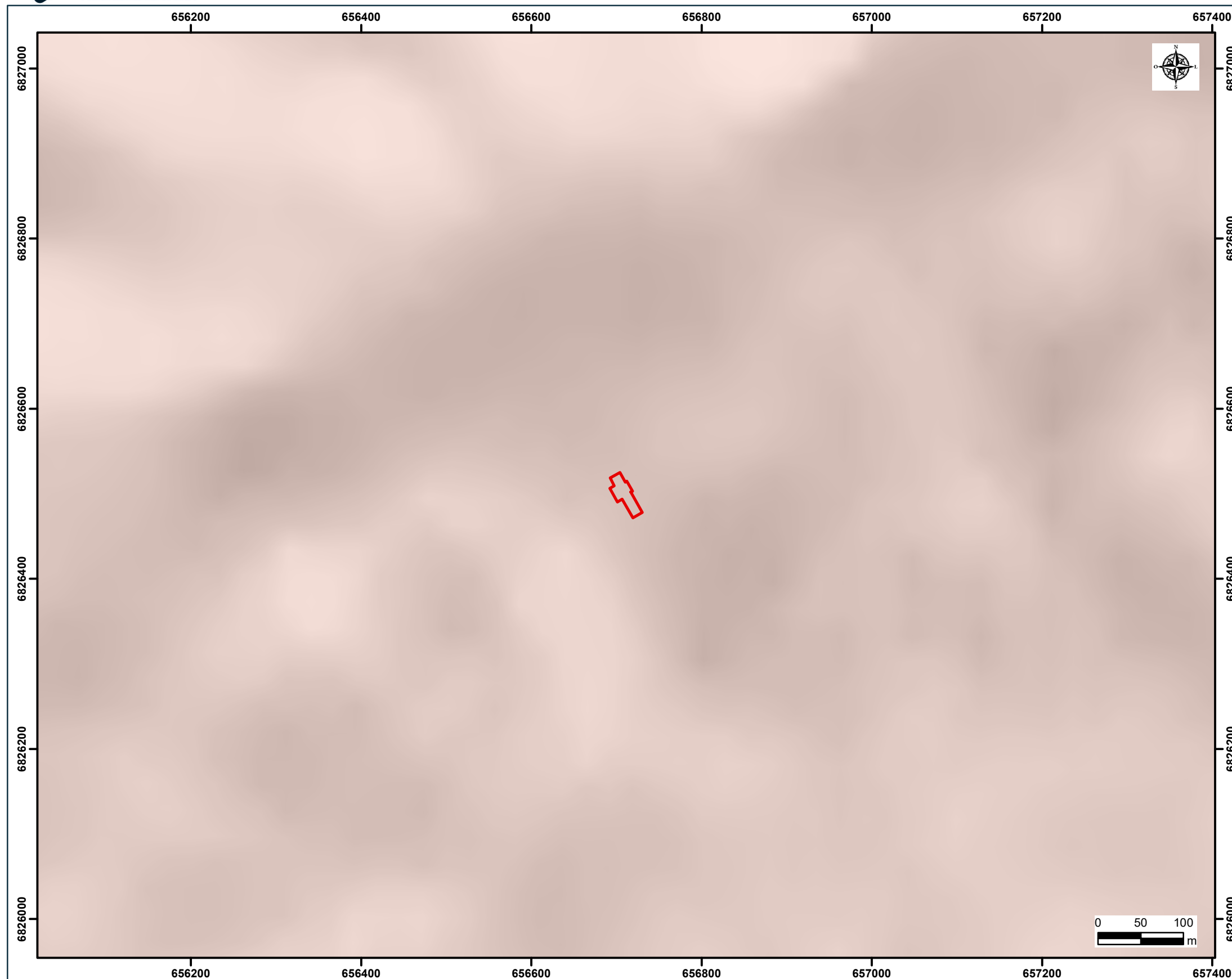
Do ponto de vista pedológico, a área de estudo está integralmente inserida na unidade denominada Argissolo Vermelho-Amarelo, conforme apresentado no Mapa 3. Essa classe de solo, definida pelo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS), é caracterizada pela presença de um horizonte B textural com nítido aumento de argila em relação ao horizonte superficial, resultado de processos pedogenéticos de migração e iluviação de partículas finas.

O horizonte A apresenta coloração variando entre tons bruno-amarelados e avermelhados, estrutura predominantemente granular e textura mais arenosa, características típicas dos materiais superficiais associados a esta classe pedológica. Trata-se da porção inicial do perfil onde são registradas as primeiras medições de resistência à penetração pelo ensaio SPT, sendo também a camada mais suscetível a influências ambientais e a alterações decorrentes de uso e manejo.

O horizonte B textural, unidade diagnóstica dos Argissolos, exibe coloração vermelho-amarelada, estrutura em blocos e textura substancialmente mais argilosa. O incremento de argila nesse horizonte ocorre por mecanismos pedogenéticos de translocação, conforme amplamente documentado no SiBCS. Esse horizonte apresenta maior coesão e menor permeabilidade quando comparado ao horizonte A, influenciando diretamente o comportamento geotécnico, os parâmetros de compactação e os valores de resistência obtidos pelos ensaios SPT.

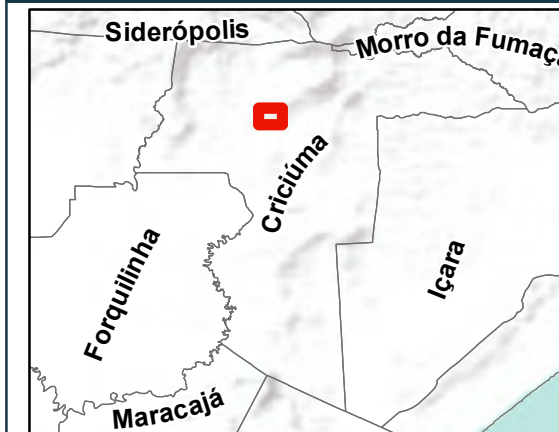
A espessura do perfil pedológico apresenta variações condicionadas por fatores naturais, como relevo, grau de dissecação da paisagem e drenagem local, característica típica dos Argissolos. Essas variações controlam a profundidade das transições entre o solo residual, o material saprolítico e, mais profundamente, o contato com a rocha alterada.

A integração das informações pedológicas com os resultados das sondagens permitiu identificar a espessura dos horizontes do perfil, reconhecer a transição para o material saprolítico e caracterizar adequadamente as condições geotécnicas do subsolo. O mapeamento do Argissolo Vermelho-Amarelo fornece subsídios técnicos consistentes para a interpretação dos valores de SPT, bem como para a definição do modelo geológico-geotécnico aplicável à área investigada.



## MAPA PEDOLÓGICO

### Localização



### Legenda

#### Área de Estudo

Área de Perfuração

#### Unidade Pedológica

Argissolo Vermelho-Amarelo

### Informações

#### Fonte de dados:

- Limite do Empreendimento: Topografia
- Curso Hídrico: SDS
- Sistema Viário: OMS
- Imagem Satélite: Google Earth

#### Sistema de Coordenadas UTM

Datum: SIRGAS 2000 / Fuso 22 S  
Meridiano Central (MC): 51°  
Fator de Escala sobre o MC: K0 = 0,9996  
Falso Leste: 500.000 m/Falso Norte: 10.000.000 m  
Unidades: Metros

**Escala: 1:5.000**

Elaboração: Matheus C. A. Maranhão / CREA SC: 225730-4 / Novembro 2025

### Dados do Projeto

**SONDAGEM MISTA**



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

(47) 98814-5091



[comercial@hcgeo.com.br](mailto:comercial@hcgeo.com.br)



Rua Frederico Augusto Luiz Tieme, 117  
Sala 4 - Centro, Itajaí-SC



[@hcgeohidrogeologia](https://www.instagram.com/hcgeohidrogeologia)





---

## 5. SONDAGEM MISTA (SM)

A sondagem mista é o método de investigação que conjuga a sondagem à percussão para o trecho em solo e a sondagem rotativa para o trecho em rocha. Dessa forma, aplicam-se às sondagens mistas os mesmos procedimentos previstos para as sondagens à percussão (SPT) e para as sondagens rotativas (SR). A investigação geológico-geotécnica foi conduzida por meio de três (03) furos de sondagem mista, com o objetivo de identificar, amostrar e caracterizar todo o maciço natural, englobando solos e rochas.

Na sondagem mista (SM), a transição do SPT para a perfuração rotativa deve ocorrer quando o material se tornar impenetrável ao ensaio, conforme preconiza a ABNT NBR 6484/2020. O impenetrável é considerado quando ocorre uma das seguintes situações:

- Se em qualquer dos três segmentos de 15 cm, o número de golpes ultrapassar 30;
- Não se observar avanço do amostrador durante a aplicação de cinco golpes sucessivos do martelo.

Quando essas condições são observadas, o material deve ser classificado como impenetrável ao SPT, devendo ser registrados o número de golpes aplicados e a respectiva penetração. A interrupção do ensaio ao impenetrável e a continuação da investigação pelo método rotativo permitem caracterizar adequadamente a parte superior do maciço rochoso, geralmente mais friável, alterada ou fraturada, além de fornecer informações essenciais sobre o perfil de intemperismo.

Durante a execução do SPT, foram registrados os valores de resistência à penetração até o impenetrável, bem como realizada a classificação tátil-visual dos materiais, a coleta de amostras deformadas e semideformadas e a identificação dos horizontes pedológicos e saprolíticos, conforme preconizam as normas ABGE 103 e ABGE 104. Esses procedimentos permitem caracterizar a variabilidade dos solos, identificar transições verticais e registrar parâmetros fundamentais para a avaliação do comportamento geotécnico dos materiais superficiais.



A partir do encontro de níveis de maior resistência ou rocha, procedeu-se ao avanço por sondagem rotativa, com recuperação de testemunhos e registro sistemático das características do maciço rochoso, conforme as diretrizes da ABGE 109. A sondagem rotativa visa à classificação e à caracterização do maciço rochoso por meio da descrição das amostras intactas, das descontinuidades e dos contatos litológicos.

Foram avaliados parâmetros como grau de alteração, grau de coerência, grau de fraturamento, taxa de recuperação dos testemunhos por manobra e determinação do RQD, quando aplicável. Esses elementos permitem a descrição padronizada das condições geomecânicas do maciço, assegurando uniformidade e confiabilidade aos registros.

A integração dos procedimentos previstos nas normas ABNT e ABGE possibilita obtenção de um perfil contínuo do subsolo, abrangendo desde os solos superficiais até o maciço rochoso. Essa abordagem garantiu a consistência técnica necessária para interpretação geológico-geotécnica da área. A combinação entre os dados de resistência à penetração do SPT, as descrições litológicas dos materiais inconsolidados e os parâmetros geomecânicos obtidos nos testemunhos resultou na elaboração de um modelo detalhado das condições do subsolo, adequado aos objetivos da sondagem mista e às necessidades do estudo em desenvolvimento.

A metragem total perfurada nos três furos de sondagem foi de 15,91 metros. O Quadro 1 apresenta as coordenadas, as cotas topográficas e as profundidades executadas em cada furo de sondagem, enquanto a distribuição espacial dos pontos é ilustrada no Mapa 4

Quadro 1. Características dos pontos das sondagens.

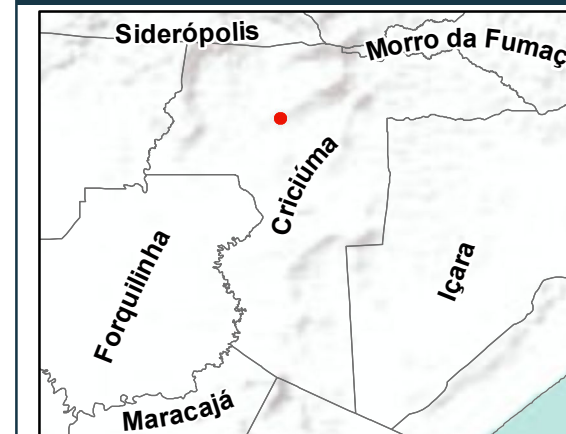
Sondagem	Coordenadas UTM		Cota (m)	N.A (m)	Profundidade (m)
	X	Y			
SM 01	656716	6826491	58,85	0,90	5,00
SM 02	656704	6826514	58,97	1,10	5,31
SM 03	656700	6826497	58,54	1,20	5,60
<b>TOTAL PERFURADO (m)</b>					<b>15,91</b>





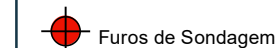
## MAPA DE LOCALIZAÇÃO DOS FUROS DE SONDAGEM MISTA

### Localização

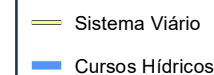


### Legenda

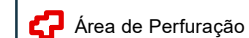
#### Instrumentação Geotécnica



#### Convenções Cartográficas



#### Área de Estudo



### Informações

Fonte de dados:  
- Limite do Empreendimento: Topografia  
- Curso Hídrico: SDS  
- Sistema Viário: OMS  
- Imagem Satélite: Google Earth

**Sistema de Coordenadas UTM**  
Datum: SIRGAS 2000 / Fuso 22 S  
Meridiano Central (MC): 51°  
Fator de Escala sobre o MC: K0 = 0,9996  
Falso Leste: 500.000 m/Falso Norte: 10.000.000 m  
Unidades: Metros

**Escala: 1:500**

Elaboração: Matheus C. A. Maranhão / CREA SC: 225730-4 / Novembro 2025

### Dados do Projeto

**SONDAGEM MISTA**



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

(47) 98814-5091



[comercial@hcgeo.com.br](mailto:comercial@hcgeo.com.br)



Rua Frederico Augusto Luiz Tieme, 117  
Sala 4 - Centro, Itajaí-SC



[@hcgeohidrogeologia](https://www.instagram.com/hcgeohidrogeologia)





### 5.1. Sondagem SPT (Standard Penetration Test)

Salienta-se que, na área investigada, não foram executadas sondagens SPT. Tal condição decorre do encontro de rocha ou de rocha alterada muito próxima à superfície, inclusive com afloramentos locais, impossibilitando a cravação do amostrador padrão. Diante desse cenário, a realização do SPT não apenas se tornou inviável, como também desnecessária para os objetivos do estudo.

Assim, as sondagens foram iniciadas desde o início pelo método de sondagem rotativa, garantindo a adequada caracterização do maciço rochoso e a obtenção dos testemunhos necessários para a descrição litológica e geomecânica.

### 5.2. Sondagem Rotativa (SR)

A sondagem rotativa foi iniciada diretamente a partir da superfície, conforme as diretrizes estabelecidas pela ABGE 104. Os serviços de campo tiveram início em 13/11/2025 e foram concluídos em 14/11/2025.

O avanço rotativo foi realizado utilizando o Sistema Americano – DCDMA (Diamond Core Drill Manufacturers Association), no modo Wire Line, com coroas e revestimentos nos padrões HQ e NQ. O trecho inicial das sondagens foi executado com diâmetro HQ, sendo posteriormente reduzido para o diâmetro NQ conforme o avanço da perfuração. O Quadro 2 apresenta as características e especificações dos diâmetros das sondagens executadas.

Quadro 2. Características e diâmetros das sondagens.

Diâmetros de Coroas e Revestimentos						
Coroas			Revestimentos			
Diâmetro do furo (mm)	Diâmetro perfuração (mm)	Diâmetro testemunho (mm)	Tamanho (mm)	Diâmetro externo (mm)	Diâmetro interno (mm)	Peso (kg/m)
NQ	75,7	47,6	BX	73,0	60,3	9,0
HQ	96,0	63,5	NX	86,9	76,2	11,8





---

No sistema Wire Line, utiliza-se barrilete duplo-livre com tubo interno removível, cujo funcionamento segue as seguintes etapas:

- Durante a perfuração, o barrilete penetra no maciço por meio da rotação das hastes, que funcionam como revestimento provisório, conduzindo o conjunto acoplado à parede interna deste revestimento;
- Ao término de cada manobra, o barrilete é destravado das hastes e um agarrador (overshot) é introduzido na coluna de perfuração por meio de cabo acoplado a um guincho exclusivo;
- O overshot engata o tubo interno removível, que é então içado até a superfície, trazendo consigo o testemunho contido em seu interior;
- Para otimizar o processo, enquanto o testemunho é retirado do tubo interno recém-extraído, o cabo é desacoplado e acoplado a um novo barrilete, permitindo continuidade imediata à perfuração.

A perfuração avançou por meio de manobras sucessivas, consistindo no avanço da coroa, preenchimento do barrilete e posterior extração à superfície. A extensão de cada manobra foi ajustada conforme a integridade e coerência das rochas interceptadas:

- Em materiais competentes, o avanço pôde atingir o comprimento útil do barrilete;
- Em rochas fraturadas ou alteradas, o avanço foi reduzido para maximizar a taxa de recuperação.

Os testemunhos obtidos foram devidamente acondicionados em caixas plásticas de 1,0 metro de comprimento, sequenciados conforme a profundidade, com registro de cotas, numeração das manobras e orientação de cada segmento.

As Figura 2 e Figura 3 apresentam registros fotográficos da execução da sondagem rotativa na área de estudo.



Figura 2 – Imagens demonstrando e execução do método de sondagem rotativo.



Figura 3 – Imagens demonstrando e execução do método de sondagem rotativo.





### *5.2.1. Equipamento e Parâmetros Técnicos*

A execução da sondagem rotativa foi realizada com o equipamento da fabricante KNK, modelo KN-50, cujo conjunto operacional inclui sistema de coroas diamantadas compatíveis com hastes de perfuração nos padrões BQ, NQ e HQ. Trata-se de um equipamento versátil, com capacidade para atingir profundidades de até 80 metros no padrão BQ e 50 metros no padrão NQ, o que o torna adequado para investigações de pequeno, médio e grande porte, abrangendo tanto materiais saprolíticos, e principalmente, rocha sã.

A operação foi conduzida com ângulo de inclinação de 90°, correspondente à perfuração vertical, e com controle de velocidade da cabeça rotativa ajustável entre 0 e 650 rotações por minuto (rpm). A rotação no sentido horário ocorre entre 70 e 650 rpm, enquanto a rotação reversa (anti-horária) opera entre 30 e 50 rpm, permitindo ajustes finos conforme as características litológicas e os graus de alteração das rochas interceptadas.

O sistema de energia do equipamento é composto pelo motor Kawashima KWS 1500 BE, com potência de 15 HP e rotação nominal de 2500 rpm. Essa configuração assegura torque suficiente para o avanço em rochas com diferentes graus de alteração, mantendo estabilidade e eficiência operacional durante a recuperação dos testemunhos. O conjunto inclui ainda um guincho mecânico com capacidade de 2.000 kg, utilizado na movimentação das hastes e acessórios durante as etapas de perfuração.

Os revestimentos e hastes empregados possuem comprimentos de 0,5 m, 1,5 m e 3,0 m, garantindo continuidade no avanço, flexibilidade operacional e boa taxa de recuperação dos testemunhos. Quanto às dimensões, o equipamento apresenta 1,40 m de comprimento, 0,70 m de largura e 1,23 m de altura, com peso total aproximado de 350 kg, características que favorecem sua mobilização mesmo em terrenos com acesso restrito.

Os parâmetros técnicos descritos encontram-se detalhados na ficha técnica do equipamento modelo KN-50. A Figura 4 ilustra suas especificações e aplicação na execução de sondagens rotativas para fins geológicos e geotécnicos, assegurando recuperação representativa dos testemunhos e garantindo a qualidade dos registros obtidos durante a investigação.



EQUIPAMENTO E PARÂMETROS TÉCNICOS

KN-50		PARÂMETROS TÉCNICOS KN-50	
<b>Sistema de Sondagem</b>	Profundidades para Sondagem Rotativa Diamantada	BQ 80m - NQ 50 m	
	Ângulo de Sondagem	90°	
<b>Cabeça Rotatória</b>	Velocidade da Cabeça Rotativa	0 - 650 r/min (Ajustável)	
		Rotação Pos. 70/650 rpm Rotação Anti/h. 50/30 rpm	
<b>Unidade de Energia</b>	Modelo do Motor	KWS 1500 BE (Refrigerado)	
	Marca do Motor	Kawashima	
	Potência / Velocidade	15 HP 2500 rpm	
<b>Capacidade do Guincho Mecânico</b>		500 Kg	
<b>Hastes de Perfuração</b>	Diâmetro do Furo	Ø60/Ø75,5 mm - BQ/NQ	
	Comprimento das Hastes	3000 mm	
<b>Dimensões da Máquina</b>		1400x680x1230 mm	
<b>Peso Total da Máquina</b>		350 Kg	

HC GEO - 2023

HC GEO - 2023

HC GEO - 2023

Figura 4 – Imagens demonstrando o equipamento e seus parâmetros técnicos.



### 5.2.2. *Classificação do Maciço Rochoso*

A classificação do maciço rochoso foi realizada a partir da análise direta dos testemunhos recuperados durante a sondagem rotativa, seguindo rigorosamente as diretrizes estabelecidas pela ABGE 109, que trata especificamente da descrição e classificação geomecânica de testemunhos de rocha em sondagens rotativas.

Conforme essa norma, a avaliação do maciço rochoso e de suas descontinuidades envolve a observação sistemática dos seguintes parâmetros geomecânicos:

- Grau de Alteração (GA);
- Grau de Coerência (GC);
- Grau de Fraturamento (GF);
- Taxa de Recuperação dos Testemunhos (RT);
- Índice de Qualidade da Rocha (Rock Quality Designation – RQD).

Esses parâmetros permitem caracterizar de forma padronizada as condições geológicas e geomecânicas do maciço, fornecendo base consistente para interpretação do comportamento da rocha, definição dos perfis geotécnicos e apoio ao desenvolvimento de projetos de engenharia.

#### 5.2.2.1. *Grau de Alteração - GA*

O grau de alteração corresponde à avaliação da intensidade dos processos intempéricos que modificaram a rocha em relação ao seu estado original. Esse parâmetro expressa a extensão das transformações físicas, químicas e mineralógicas ocorridas no maciço, permitindo identificar sua integridade, estabilidade e durabilidade frente aos agentes geológicos atuantes. A classificação é realizada por comparação direta com o material considerado como rocha sã, observando-se alterações na coloração, textura, estrutura, presença de minerais secundários, alteração ao longo das fraturas e eventuais perdas de coerência.

De acordo com a ABGE 109, os níveis de alteração são sistematizados no Quadro 3, o qual organiza a progressão desde rochas essencialmente sãs até materiais intensamente alterados. Essa padronização permite comparabilidade entre diferentes furos e campanhas



de investigação, além de fornecer subsídios fundamentais para análises estruturais, geotécnicas e de estabilidade.

A correta identificação do grau de alteração é essencial para a avaliação da qualidade geomecânica do maciço, contribuindo para a interpretação do comportamento da rocha diante de ações naturais ou intervenções antrópicas e auxiliando no dimensionamento de projetos de engenharia.

Quadro 3. Grau de Alteração da Rocha.

GRAU	TIPO DE ALTERAÇÃO	CARACTERÍSTICAS DA ROCHA
A1	ROCHA SÃ	Rocha com componentes mineralógicos originais intactos, sem apresentar indícios de decomposição com juntas ligeiramente oxidadas e sem haver perda de sua resistência mecânica.
A2	ROCHA POUCO ALTERADA	Rocha com alteração incipiente ao longo das fraturas e com alguns componentes mineralógicos originais muito pouco transformados. Resistência mecânica pouco abaixo à da rocha sã
A3	ROCHA MEDIANAMENTE ALTERADA	Rocha com alguns componentes originais apenas parcialmente, onde 1/3 da espessura do corpo da rocha está alterada. As superfícies das discontinuidades mostram de forma parcial a ação do intemperismo, e sua resistência mecânica é inferior à da rocha pouco decomposta.
A4	ROCHA MUITO ALTERADA	Rocha apresentando uma decomposição não uniforme de matriz, com 2/3 do corpo da rocha apresentando alteração. Alguns minerais originais acham-se totalmente ou parcialmente transformados em outros e as superfícies das discontinuidades apresentam os efeitos nítidos do intemperismo, com intensa decomposição. Esta rocha desagrega-se parcialmente na presença de água e quebra-se facilmente com choque mecânico.
A5	ROCHA EXTREMAMENTE ALTERADA	Rocha em que todos os componentes mineralógicos iniciais foram, com exceção do quartzo, quando presente, transformados total ou parcialmente pelo intemperismo químico, apresentando-se ainda com a estrutura da rocha matriz totalmente friável, nem sempre se desagregando na presença de água. Do ponto de vista geomecânico, esta rocha constitui material de transição entre rocha e solo. Esta rocha é também denominada “saprolito”.



#### 5.2.2.2. Grau de Coerência – GC

O grau de coerência corresponde à avaliação da resistência mecânica do material rochoso à fragmentação, desagregação e perda de integridade durante a manipulação, corte e exame do testemunho. Sua determinação baseia-se em critérios empíricos definidos pela ABGE 109, considerando a resposta do material à:

- Friabilidade (pressão digital);
- Dureza (resistência ao risco por lâmina de aço);
- Tenacidade (resistência ao impacto leve de martelo de geólogo).

Esse parâmetro complementa o grau de alteração, sendo especialmente relevante em rochas sedimentares e em materiais de baixa coesão, nos quais o estado de alteração nem sempre expressa adequadamente o comportamento geomecânico do maciço. A avaliação integrada do GA e do GC permite uma caracterização mais precisa das condições estruturais e da qualidade da rocha interceptada.

A classificação do grau de coerência está organizada em quatro níveis, apresentados no Quadro 4, abrangendo desde materiais incoerentes ou facilmente desagregáveis até rochas de elevada resistência e integridade estrutural.

Quadro 4. Grau de Coerência da Rocha.

GRAU	TIPO DE COERÊNCIA	CARACTERÍSTICAS DA ROCHA
C1	COERENTE	Quebra com dificuldade ao golpe do martelo, formando poucos fragmentos de bordas cortantes. Superfície dificilmente ou apenas levemente riscada por lâmina de maço. Características mecânicas elevadas.
C2	MEDIANAMENTE COERENTE	Quebra com relativa facilidade ao golpe do martelo, em vários fragmentos com bordas que podem ser quebradas pela pressão dos dedos. A lâmina de aço provoca um sulco pouco acentuado na superfície do fragmento. Características mecânicas boas.



GRAU	TIPO DE COERÊNCIA	CARACTERÍSTICAS DA ROCHA
C3	POUCO COERENTE	Quebra facilmente ao golpe do martelo, produzindo muitos fragmentos que podem ser partidos manualmente. A lâmina de aço produz sulcos profundos na superfície do fragmento. Características mecânicas baixas.
C4	INCOERENTE	Esfarela ao golpe do martelo e desagrega sob a pressão dos dedos. Pode ser cortado por lâmina de aço. Friável. Características mecânicas muito baixas.

#### 5.2.2.3. Grau de Fraturamento – GF

O grau de fraturamento corresponde à avaliação da quantidade de descontinuidades naturais presentes em um trecho homogêneo do testemunho, considerando exclusivamente fraturas inerentes ao maciço rochoso. São desconsideradas as fraturas artificiais decorrentes do processo de perfuração ou impactos mecânicos durante a manobra, assegurando que a classificação represente fielmente as condições estruturais reais da rocha.

A determinação do grau de fraturamento é realizada de acordo com os critérios apresentados no Quadro 5, que organiza a classificação segundo o número de fraturas por unidade de comprimento do testemunho. Quanto maior o grau de fraturamento, maior a descontinuidade estrutural do maciço, implicando menor integridade geomecânica e maior suscetibilidade a instabilidades. Por esse motivo, trata-se de um parâmetro essencial nas análises de segurança, comportamento estrutural e estabilidade do maciço.

Conforme recomendações da ABGE 109, a classificação do grau de fraturamento não deve ser realizada quando a taxa de recuperação do trecho analisado for inferior a 75%. Nesses casos, qualquer interpretação deve ser devidamente justificada, pois a ausência de parte do testemunho compromete sua representatividade e pode conduzir a conclusões inadequadas sobre a estrutura interna do maciço.





Quadro 5. Graus de fraturamento da rocha.

GRAU	TIPO DE FRATURAMENTO	NÚMERO DE FRATURAS POR METRO
F1	OCASIONALMENTE FRATURADO	0 a 1
F2	POUCO FRATURADO	2 a 5
F3	MEDIANAMENTE FRATURADO	6 a 10
F4	MUITO FRATURADO	11 a 20
F5	EXTREMAMENTE FRATURADO	> 20

#### 5.2.2.4. Taxa de Recuperação dos Testemunhos

A taxa de recuperação dos testemunhos corresponde à razão percentual entre o comprimento total do material efetivamente recuperado no barrilete e o comprimento perfurado em cada manobra. Esse parâmetro expressa a eficiência da operação de perfuração e a representatividade das amostras coletadas, sendo fundamental para avaliar a continuidade, integridade e o comportamento geomecânico das rochas interceptadas.

Conforme estabelece a ABGE 109, a interpretação da taxa de recuperação, conforme Quadro 6, deve ser realizada com cautela. Valores inferiores a 100% podem resultar tanto de características naturais do maciço, tais como fraturas abertas, zonas de alteração avançada, materiais incoerentes ou transicionais, quanto de limitações operacionais relacionadas ao equipamento, ao tipo de coroa ou às condições de perfuração. Assim, trechos com baixa recuperação devem ser analisados de forma integrada com outros parâmetros, como grau de alteração, coerência, fraturamento e RQD, evitando conclusões equivocadas sobre a qualidade do maciço.

Em litologias com fraturamento intenso, rochas muito alteradas ou materiais fortemente heterogêneos, perdas parciais de testemunho são comuns e não representam necessariamente falha na execução. No entanto, quando ocorrerem perdas significativas, suas causas devem ser registradas e avaliadas, assegurando que o testemunho remanescente represente adequadamente as condições reais do subsolo.



A ABGE também ressalta que interpretações geomecânicas não devem ser realizadas quando a taxa de recuperação for inferior a 75%. Nessas situações, qualquer análise deve ser devidamente justificada, pois a ausência de parte do material compromete a confiabilidade dos parâmetros que dependem da continuidade do testemunho, como o grau de fraturamento e o RQD.

Quadro 6. Taxa de Recuperação dos Testemunhos.

GRAU	RECUPERAÇÃO (%)
R1	> 95
R2	95 a 75
R3	< 75

#### 5.2.2.5. *Qualidade da Rocha (RQD – Rock Quality Designation)*

O Índice de Qualidade da Rocha (RQD) corresponde à relação entre a soma dos comprimentos dos segmentos de testemunho iguais ou superiores a 10 cm, constituídos por rocha sã ou alterada dura e o comprimento total do trecho analisado, sendo expresso em porcentagem. Esse índice é amplamente utilizado para quantificar o grau de integridade do maciço rochoso, refletindo sua continuidade estrutural, nível de fraturamento, resistência e comportamento geomecânico. Trata-se de um parâmetro essencial para análises de estabilidade, estimativas de suporte e classificação geomecânica do maciço.

A determinação do RQD deve ser realizada nos mesmos trechos homogêneos utilizados para o cálculo do grau de fraturamento, considerando-se as mesmas descontinuidades naturais observadas no testemunho. Essa correspondência metodológica garante que a interpretação seja representativa e coerente com as condições reais do maciço. Os intervalos de classificação do RQD, apresentados no Quadro 7, permitem enquadrar o maciço desde condições excelentes até rochas de baixa qualidade, constituindo ferramenta fundamental para compreender seu comportamento estrutural.

Conforme dispõe a ABGE 109, o cálculo do RQD não deve ser realizado quando a taxa de recuperação do trecho analisado for inferior a 75%. Caso a recuperação seja parcial



e, ainda assim, o índice seja calculado, sua utilização deve ser criteriosamente justificada, visto que a ausência de parte do testemunho compromete sua representatividade e pode conduzir a interpretações equivocadas sobre a estrutura interna do maciço. Assim, o uso do RQD deve sempre ser acompanhado de análise crítica, considerando a qualidade, a continuidade e a completude do testemunho.

Quadro 7. Índice de Qualidade da Rocha (RQD).

GRAU	TIPO DE FRATURAMENTO	GRAU DE QUALIDADE (%)
Q1	EXCELENTE	90 a 100
Q2	BOA	75 a 89
Q3	REGULAR	50 a 74
Q4	POBRE	25 a 49
Q5	MUITO POBRE	0 a 24

### 5.3. Resultados

A seguir são apresentados os resultados das descrições das sondagens executadas na área, denominadas SM 01, SM 02 e SM 03.

A condição de encerramento dos furos seguiu o critério estabelecido pela contratante, ou seja, paralisação após 2,0 m perfurados em rocha com  $RQD \geq 50\%$ . As profundidades atingidas foram: SM 01 (5,00 m), SM 02 (5,31 m) e SM 03 (5,60 m), totalizando 15,91 m lineares de perfuração, conforme apresentado no Quadro 1.

Os dados completos de cada sondagem, incluindo classificações, parâmetros geomecânicos e características do maciço, encontram-se detalhados nos Boletins de Sondagem disponibilizados no Anexo 2.

Os resultados obtidos fornecem informações fundamentais sobre a estratigrafia, classificação das rochas, índices de recuperação, grau de alteração, grau de coerência, grau de fraturamento e índice de qualidade da rocha. Todas as sondagens foram executadas com inclinação de 90° (perfuração vertical).



Conforme recomendações da ABGE, o índice RQD foi calculado apenas para manobras cuja taxa de recuperação foi  $\geq 75\%$ , assegurando representatividade do testemunho e confiabilidade estatística. Nos trechos em que essa condição não foi atendida, o índice foi classificado como N.A (Não Aplicável).

Salienta-se que as amostras de testemunhos serão armazenadas pela empresa contratada pelo prazo máximo de 60 (sessenta) dias. Após esse período, e não havendo manifestação formal em contrário, os materiais serão devidamente descartados conforme os procedimentos internos de manejo e destinação.

#### 5.3.1. Sondagem – SM 01

A sondagem SM 01 interceptou predominantemente rocha sedimentar do tipo arenito, apresentando variações de cor, grau de alteração e padrão de fraturamento ao longo do perfil perfurado. A litologia registrada é descrita a seguir:

- **0,00 – 0,60 m:** Arenito branco acinzentado, granulação média, maciço. Presença de fraturas horizontais ( $0-5^\circ$ ) a sub-horizontais ( $5-20^\circ$ ). Extremamente alterado (A5), friável, incoerente (C4).
- **0,60 – 1,20 m:** Arenito branco acinzentado, granulação média, maciço. Presença de fraturas horizontais ( $0-5^\circ$ ) a sub-horizontais ( $5-20^\circ$ ). Muito alterado (A4), pouco coerente (C3).
- **1,20 – 1,80 m:** Arenito branco acinzentado, granulação média, maciço. Presença de fraturas horizontais ( $0-5^\circ$ ) a sub-horizontais ( $5-20^\circ$ ). Medianamente alterado (A3), medianamente coerente (C2), medianamente fraturado (F3).
- **1,80 – 5,00 m:** Arenito branco acinzentado, granulação média, maciço. Presença de fraturas horizontais ( $0-5^\circ$ ) a sub-horizontais ( $5-20^\circ$ ). Pouco alterado (A2), medianamente coerente (C2) e medianamente a pouco fraturado (F2–F3).

O Quadro 8 apresenta as classificações e características dos trechos da sondagem SM 01, incluindo diâmetros utilizados, manobras executadas, taxa de recuperação, graus



geomecânicos e valores de RQD. Os detalhes completos encontram-se registrados nos Boletins de Sondagem (Anexo 2). A Figura 5 demonstra as amostras de testemunho retiradas na sondagem SM 01.

Quadro 8: Características da Sondagem SM 01

Diâmetro	Trecho (m)	Manobra (m)	Testemunho (m)	Recuperação (%)	Grau de Alteração	Grau de Coerência	RQD (%)
HQ	0,0 a 0,60	0,60	0,40	66	A5	C4	N.A
	0,60 a 1,20	0,60	0,50	83	A4	C3	48
	1,20 a 1,80	0,60	0,50	83	A3	C2	83
NQ	1,80 a 3,40	1,60	1,58	99	A2	C2	71
	3,40 a 5,00	1,60	1,60	100	A2	C2	97

- N.A – Não aplicável

Contratante: PROSUL - PROJETOS, SUPERVISÃO

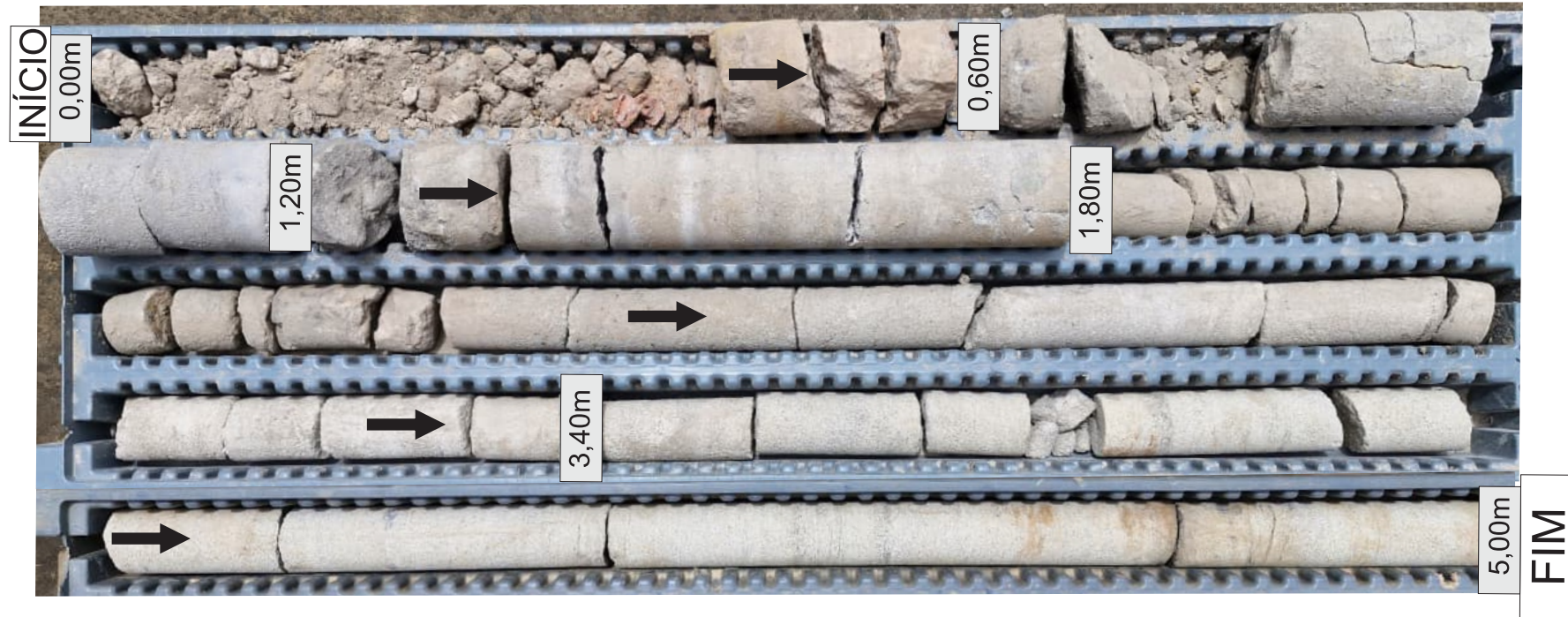
Obra: UBS SANTO ANTÔNIO PORTE II

Contratante: RUA LUIS DAL TOÉ, S/Nº, SANTO ANTÔNIO, CRICIÚMA / SC

Página 1/1

Data 13/11/2025

13/11/2025



Escala (cm)



### 5.3.2. Sondagem – SM 02

A sondagem SM 02 interceptou predominantemente rocha sedimentar do tipo arenito, apresentando variações de cor, grau de alteração e padrão de fraturamento ao longo do perfil perfurado. A litologia registrada é descrita a seguir:

- **0,00 – 1,54 m:** Arenito branco acinzentado, granulação média, maciço. Medianamente alterado (A3), medianamente coerente (C2). Presença de fraturas horizontais (0–5°) a sub-horizontais (5–20°).
- **1,54 – 2,06 m:** Arenito laranja-oxidado, granulação média, fraturado. Muito alterado (A4), pouco coerente (C3).
- **2,06 – 2,80 m:** Arenito branco acinzentado, granulação média, maciço. Medianamente alterado (A3), medianamente coerente (C2).
- **2,80 – 5,31 m:** Arenito branco acinzentado, granulação média, maciço. Pouco alterado (A2), medianamente coerente (C2), ocasionalmente fraturado (F1–F2).

O Quadro 9 apresenta as classificações e características dos trechos da sondagem SM 02, incluindo diâmetros utilizados, manobras executadas, taxa de recuperação, graus geomecânicos e valores de RQD. Os detalhes completos encontram-se registrados nos Boletins de Sondagem (Anexo 2). A Figura 6 demonstra as amostras de testemunho retiradas na sondagem SM 02.

Quadro 9: Características da Sondagem SM 02

Diâmetro	Trecho (m)	Manobra (m)	Testemunho (m)	Recuperação (%)	Grau de Alteração	Grau de Coerência	RQD (%)
HQ	0,0 a 0,60	0,60	0,60	100	A3	C2	80
	0,60 a 1,20	0,60	0,50	78	A3	C2	100
NQ	1,20 a 2,80	1,60	1,60	100	A3 e A4	C2 e C3	63
	2,80 a 4,40	1,60	1,60	100	A2	C2	100
	4,40 a 5,31	0,91	0,91	100	A2	C2	100

- N.A – Não aplicável



Contratante: PROSUL - PROJETOS, SUPERVISÃO

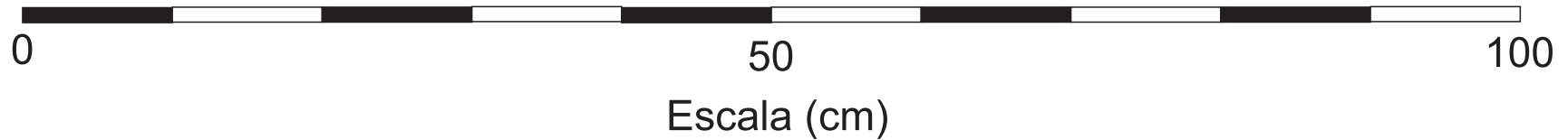
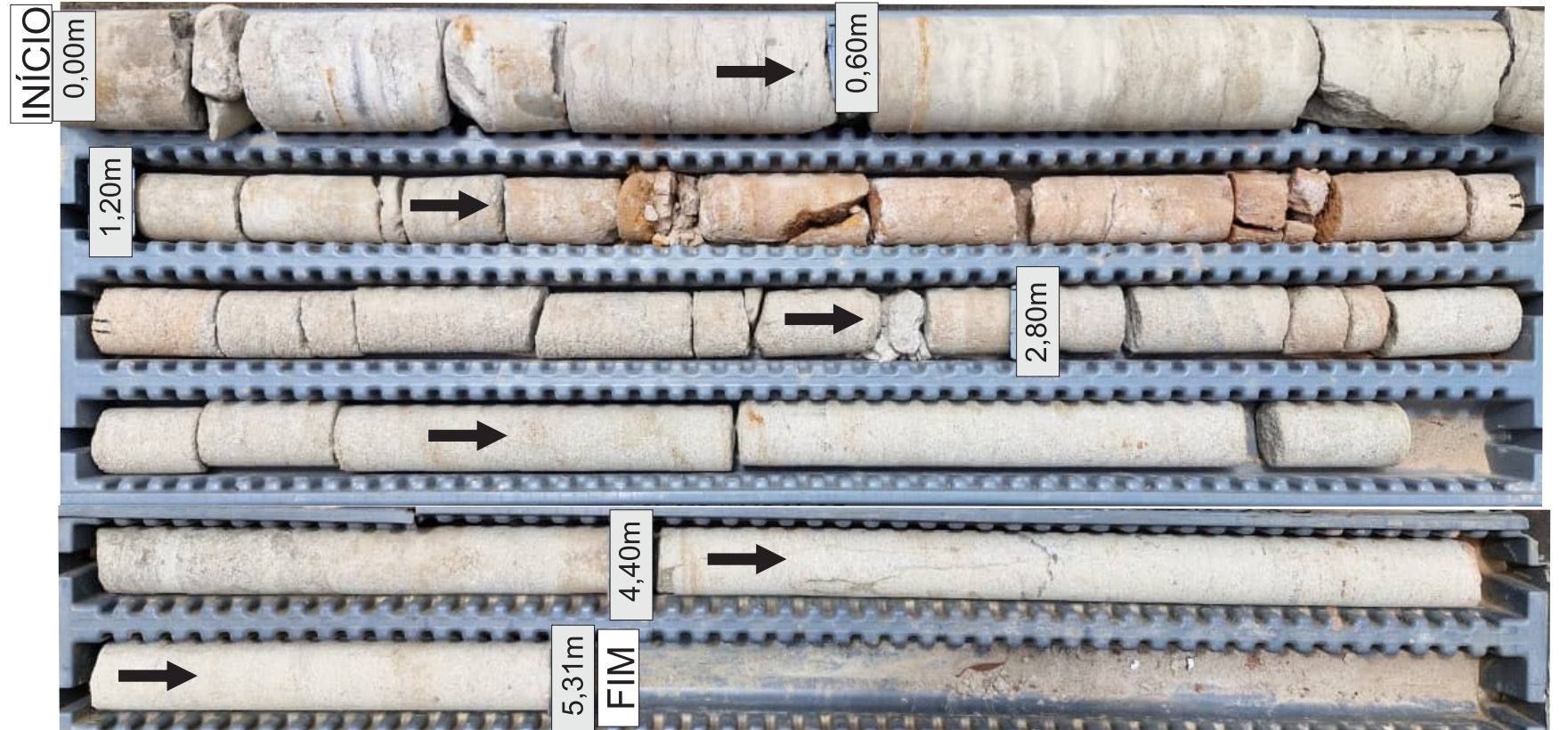
Obra: UBS SANTO ANTÔNIO PORTE II

Contratante: RUA LUIS DAL TOÉ, S/Nº, SANTO ANTÔNIO, CRICIÚMA / SC

Página 1/1

Data 13/11/2025

13/11/2025







### 5.3.3. Sondagem – SM 03

A sondagem SM 03 interceptou predominantemente rocha sedimentar do tipo arenito, apresentando variações de cor, grau de alteração e padrão de fraturamento ao longo do perfil perfurado. A litologia registrada é descrita a seguir:

- **0,00 – 0,90 m:** Arenito branco acinzentado, granulação média, maciço. Medianamente a muito alterado (A3–A4) e medianamente coerente (C2).
- **0,90 – 1,40 m:** Arenito laranja oxidado, granulação média. Muito alterado (A4) e pouco coerente (C3).
- **1,40 – 2,07 m:** Arenito branco acinzentado, granulação média, maciço. Medianamente alterado (A3) e medianamente coerente (C2).
- **2,07 – 2,40 m:** Arenito com oxidação de manganês, granulação média, fragmentado. Muito alterado (A4) e incoerente (C4).
- **2,40 – 5,60 m:** Arenito branco acinzentado, granulação média, maciço. Medianamente a pouco alterado (A2–A3) e medianamente coerente (C2).

O Quadro 10 apresenta as classificações e características dos respectivos trechos da sondagem SM 03, incluindo diâmetros utilizados, manobras executadas, taxa de recuperação, graus geomecânicos e valores de RQD. Os dados completos encontram-se registrados nos Boletins de Sondagem (Anexo 2). A Figura 7 demonstra as amostras de testemunho retiradas na sondagem SM 03.

Quadro 10: Características da Sondagem SM 03

Diâmetro	Trecho (m)	Manobra (m)	Testemunho (m)	Recuperação (%)	Grau de Alteração	Grau de Coerência	RQD (%)
HQ	0,0 a 0,60	0,60	0,33	55	A4	C4	N.A
	0,60 a 1,20	0,60	0,50	83	A3 e A4	C2 e C3	66
	1,20 a 1,80	0,60	0,46	76	A3 e A4	C2 e C3	60
	1,80 a 2,40	0,60	0,56	93	A3 e A4	C2 e C4	45
NQ	2,40 a 4,00	1,60	1,53	95	A3	C2	86
	4,00 a 5,60	1,60	1,56	98	A2	C2	90

- N.A – Não aplicável

Contratante: PROSUL - PROJETOS, SUPERVISÃO

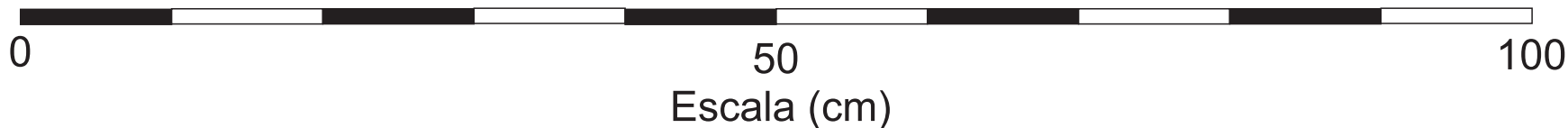
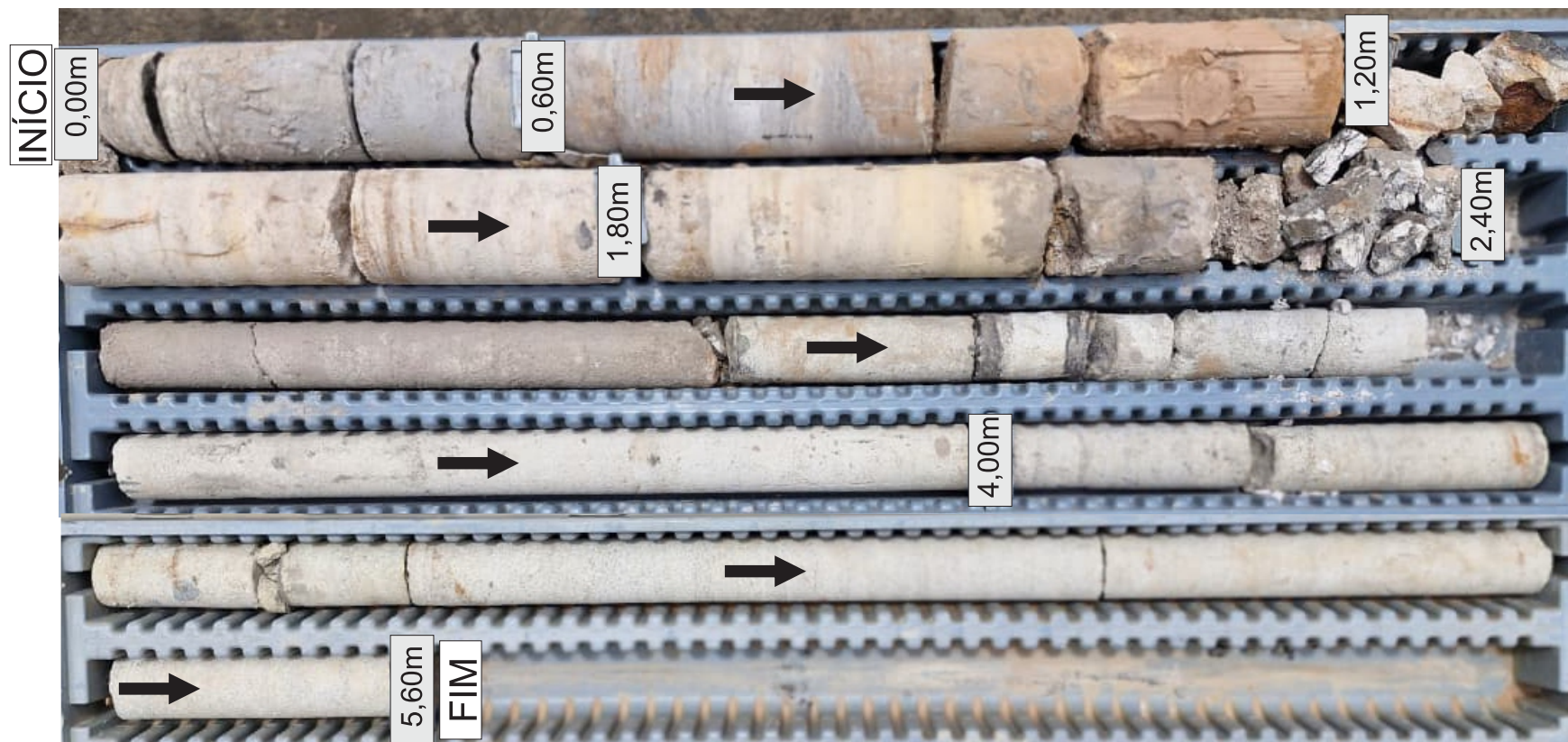
Obra: UBS SANTO ANTÔNIO PORTE II

Contratante: RUA LUIS DAL TOÉ, S/Nº, SANTO ANTÔNIO, CRICIÚMA / SC

Página 1/1

Data 14/11/2025

14/11/2025





## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A investigação geológica-geotécnica executada na área destinada ao projeto da UBS Santo Antônio – Porte II, composta por três sondagens mistas (SM 01, SM 02 e SM 03), permitiu a caracterização detalhada do subsolo, abrangendo desde as condições superficiais até os parâmetros geomecânicos do maciço rochoso.

Os resultados mostraram que o subsolo local é constituído predominantemente por arenitos da Formação Rio Bonito, pertencente ao Grupo Guatá, com variações pontuais de alteração, coerência e fraturamento. A estratigrafia observada é relativamente uniforme entre os três furos, indicando boa continuidade lateral das unidades litológicas, situação favorável ao desenvolvimento do projeto de fundações.

A análise integrada dos dados obtidos nas sondagens permite concluir:

- O maciço é composto essencialmente por arenitos de granulação média, exibindo cores que variam entre branco acinzentado e tons mais oxidados (alaranjados) em níveis superficiais ou mais alterados.
- Os graus de alteração variam entre A2 (pouco alterado) e A5 (extremamente alterado) nos níveis mais superficiais. Os trechos mais competentes e adequados ao apoio de fundações encontram-se predominantemente abaixo de 1,5 a 2,0 metros de profundidade, nos graus A2 e A3.
- A maior parte do perfil rochoso apresenta coerência entre C2 (medianamente coerente) e C3 (pouco coerente) nos trechos superiores. A partir das camadas mais profundas, predomina coerência C2, indicando rochas com comportamento estrutural adequado para fins geotécnicos.
- Os graus de fraturamento variam de ocasional a medianamente fraturado, mantendo-se dentro de valores compatíveis com arenitos sedimentares da Formação Rio Bonito. Não foram identificadas zonas de esmagamento, foliações tectônicas ou estruturas que representem risco geotécnico significativo.
- As taxas de recuperação foram predominantemente elevadas, com vários trechos atingindo 95% a 100%, demonstrando:



- Boa técnica executiva;
- Litologia relativamente competente,
- Representatividade adequada dos testemunhos.

Trechos com recuperação inferior a 75% foram corretamente classificados como N.A para RQD, conforme recomendações da ABGE 109.

- Qualidade da rocha (RQD)
  - Muito bons a excelentes (71% a 100%) na maior parte dos trechos;
  - Valores menores associados a níveis mais alterados e friáveis, compatíveis com o comportamento natural da litologia.

Essa disposição indica um maciço com qualidade geomecânica favorável, sem indícios de heterogeneidades críticas ou zonas de instabilidade.

- Critério de paralisação
  - O critério técnico adotado, paralisação com mínimo de 2,0 m perfurados em rocha com  $RQD \geq 50\%$ , foi rigorosamente atendido nos três furos:
  - Todos ultrapassaram 2 m em rocha competente.
  - O RQD nesses trechos está acima de 50%, certificando a qualidade do maciço.

Este critério foi adequado, tecnicamente justificável e suficiente para caracterizar plenamente o subsolo para fins de projeto de fundações.



### **6.1. Parecer Técnico**

Ressalta-se que as sondagens executadas representam exclusivamente as condições geológico-geotécnicas dos pontos perfurados. A interpretação apresentada neste relatório se refere aos dados obtidos nos furos SM 01, SM 02 e SM 03. Por fim, destaca-se que o projeto final de fundações e demais definições estruturais será elaborado e validado pela equipe de engenharia da empresa contratante, com base nas informações aqui disponibilizadas e nos critérios técnicos adotados para o empreendimento.

A investigação cumpriu integralmente seus objetivos, fornecendo dados confiáveis e representativos para suporte ao projeto executivo.

Considerando exclusivamente os trechos em rocha utilizados para atendimento ao critério de paralisação de 2,0 m em rocha com RQD  $\geq$  50%, observa-se que todos os furos apresentaram índices de qualidade da rocha compatíveis ou superiores ao mínimo especificado, conforme:

- Na sondagem SM 01 os trechos em rocha que compõem os 2,0 m finais apresentam RQD variando de 71% a 97%, enquadrando-se nas classes de qualidade regular a excelente.
- Na sondagem SM 02, os 2,0 m finais em rocha registram RQD de 100% em todo o intervalo considerado, caracterizando rocha de qualidade excelente.
- Na sondagem SM 03, dentro dos 2,0 m finais em rocha, os valores de RQD variam entre 86% e 90%, correspondendo a maciço de boa a excelente qualidade.

Dessa forma, quando correlacionados apenas os trechos em rocha com RQD  $\geq$  50% e inseridos nos 2,0 m finais de cada furo, constata-se que o maciço rochoso atende plenamente ao critério adotado para o encerramento das sondagens, reforçando o parecer técnico positivo quanto às condições geológico-geotécnicas da área.



---

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABGE – Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental. Norma ABGE 103 – Ensaaios de Campo em Sondagens. 1ª edição. São Paulo, 2023.

ABGE – Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental. Norma ABGE 104 – Sondagem Rotativa e Sondagem Mista. 1ª edição. São Paulo, 2023.

ABGE – Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental. Norma ABGE 109 – Descrição e Classificação de Sondagens. 1ª edição. São Paulo, 2023.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 6484: Sondagens de simples reconhecimento dos solos – Método de ensaio. Rio de Janeiro, 2020.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 6502: Solos e rochas — Terminologia. Rio de Janeiro, 2022.

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DE RECURSOS NATURAIS, Governo do Estado de Santa Catarina. Mapas Geológicos, Hidrográficos e Pedológicos Oficiais. Acesso para elaboração cartográfica.

CPRM – Serviço Geológico do Brasil. Mapa Geológico do Estado de Santa Catarina. Programa Geologia do Brasil, Folhas SG. Disponível em: <https://www.cprm.gov.br>. Acesso em: 2025.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS). 6ª edição. Brasília, 2018.

CPRM – Serviço Geológico do Brasil. Banco de Dados Geológicos e Geotécnicos. Acesso para consulta litológica e estratigráfica regional.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Base Cartográfica Contínua do Brasil – BC250. Rio de Janeiro, 2023



---

## **8. ANEXOS**

A seguir, estão apresentados dos seguintes documentos anexos:

Anexo 1 – ART – Anotação de Responsabilidade Técnica Geólogo

Anexo 2 – Boletins de Sondagens Mista.





---

Anexo 1 – ART – Anotação de Responsabilidade Técnica Geólogo

1. Responsável Técnico

ALEXANDRE ROBERTO MANGONI GALVES

Título Profissional: Geólogo

RNP: 2215688858  
Registro: 145320-7-SC

Empresa Contratada: HIDROCLEAN GEOLOGIA E HIDROGEOLOGIA LTDA

Registro: 194270-3-SC

2. Dados do Contrato

Contratante: PROSUL PROJETOS, SUPERVISÃO E PLANEJAMENTO

Endereço: RUA SALDANHA MARINHO

Complemento: 3º ANDAR

Cidade: FLORIANOPOLIS

Valor: R\$ 22.850,00

Contrato:

Bairro: CENTRO

UF: SC

Cep: 88010-450

Ação Institucional:

Tipo de Contratante: Pessoa Jurídica de Direito Privado

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: PROSUL PROJETOS, SUPERVISÃO E PLANEJAMENTO

Endereço: RUA LUIZ DAL TOE

Complemento: UBS SANTO ANTÔNIO

Cidade: CRICIUMA

Data de Início: 10/11/2025

Finalidade:

Bairro: SANTO ANTÔNIO

UF: SC

Cep: 88809-390

CPF/CNPJ: 80.996.861/0001-00

Nº: 398

Código:

4. Atividade Técnica				
Execução	Ensaio	Análise	Laudo	
Sondagem		Dimensão do Trabalho:	3,00	Unidade(s)
Parecer	Execução	Laudo		
	Geotecnia de solos e rochas	Dimensão do Trabalho:	1,00	Unidade(s)
Avaliação	Estudo	Parecer		
	Geologia	Dimensão do Trabalho:	1,00	Unidade(s)
Execução	Análise	Parecer		
	Geotecnia para sondagem	Dimensão do Trabalho:	1,00	Unidade(s)

5. Observações

Sondagem mista em 3 pontos UBS - Santo Antônio

6. Declarações

. 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

9. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

CRICIUMA - SC, 24 de Novembro de 2025

8. Informações

. A ART é válida somente após o pagamento da taxa.

Situação do pagamento da taxa da ART em 24/11/2025: TAXA DA ART A PAGAR

Valor ART: R\$ 271,47 | Data Vencimento: 04/12/2025 | 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.

ALEXANDRE ROBERTO MANGONI GALVES

013.150.610-23



---

## Anexo 2 – Boletins de Sondagens Mista







<b>Diâmetro do furo</b> Ø H = 0,00 a 2,40m Ø N = 2,40 a 5,60m Inclinação = 90°		<b>Coordenadas:</b> 656700m E / 6826497m S, F22S / SIRGAS 2000		Nível d'água inicial: N.D final: 1,20		<b>Ensaio de Avanço por Circulação de Água</b>			
						Início	10 min	20 min	30 min

[illegible]

<b><u>RQD %</u></b>	<b><u>Alteração</u></b>	<b><u>Coerência</u></b>	<b><u>Fraturamento</u></b>
00 a 24 - Muito pobre (MP)	A1 - São	C1 - Coerente	F1 - Ocasionalmente Fraturado
25 a 49 - Pobre (P)	A2 - Pouco Alterada	C2 - Medianamente Coerente	F2 - Pouco Fraturado
50 a 74 - Regular (R)	A3 - Medianamente Alterada	C3 - Pouco Coerente	F3 - Medianamente Fraturado
75 a 89 - Boa (B)	A4 - Muito Alterada	C4 - Incoerente	F4 - Muito Fraturado
90 a 100 - Excelente (E)	A5 - Extremamente Alterada		F5 - Extremamente Fraturado

\* O índice RQD foi calculado apenas para as manobras cuja Recuperação atingiu o mínimo de 75%, assegurando representatividade adequada do testemunho e confiabilidade estatística dos valores obtidos, conforme recomendações da ABGE.

Resp. Técnico

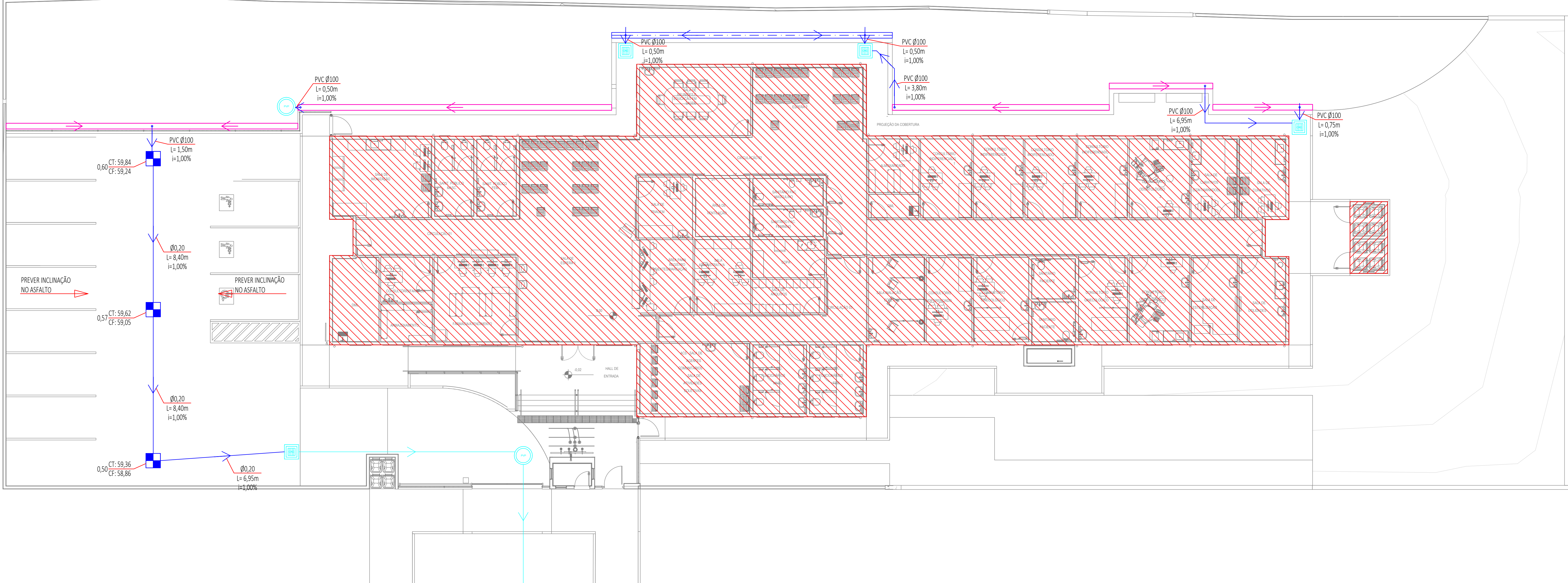
Alexandre Roberto Mangoni Galves.  
Geólogo - CREA 145.320-7

CONFORME NBR 6502: 2022

## **PROJETO DE DRENAGEM**

**PROJETO DRENAGEM**

Nº DA FOLHA	ARQUIVOS	DESCRIÇÃO
01/02	096_25_dre_001_a	PLANTA DE IMPLANTAÇÃO
02/02	096_25_dre_002_a	DETALHE TIPO

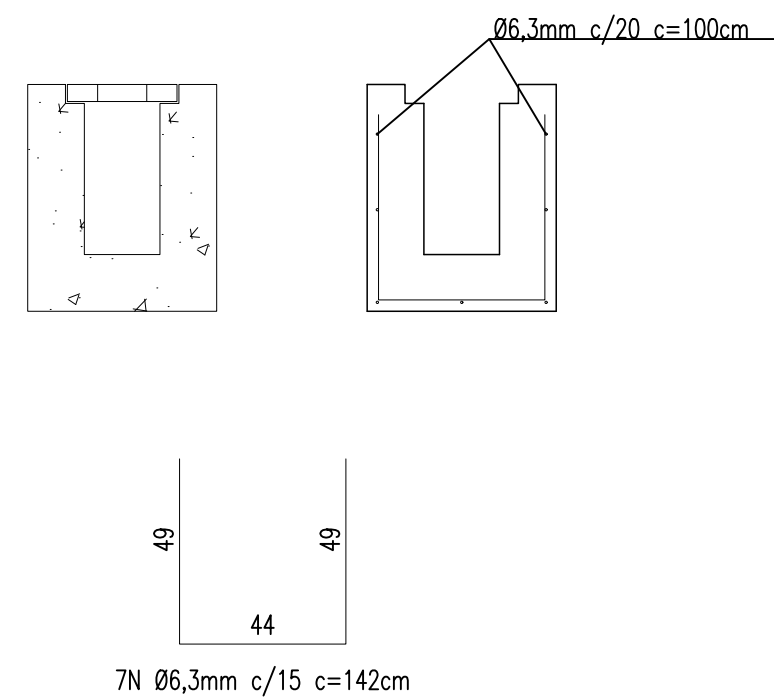


(cotas em cm – bitolas em mm)

## RECOMENDAÇÕES GERAIS

1. AS FAIXAS PAVIMENTADAS DEVERÃO SER EXECUTADAS COM DECLIVIDADE MÍNIMA DE 1% EM DIREÇÃO ÀS ÁREAS PERMEÁVEIS ADJACENTES OU AOS DISPOSITIVOS DE DRENAGEM PLUVIAL PROJETADOS.
2. AS TAMPA DAS CAIXAS DEVERÃO SER NIVELADAS COM O PISO ACABADO E/OU TERRENO, CONFORME LOCAL DE INSTALAÇÃO.

Direitos Autorais Lei 9.610/98 art. 70, itens X e XI (art. 1). Única

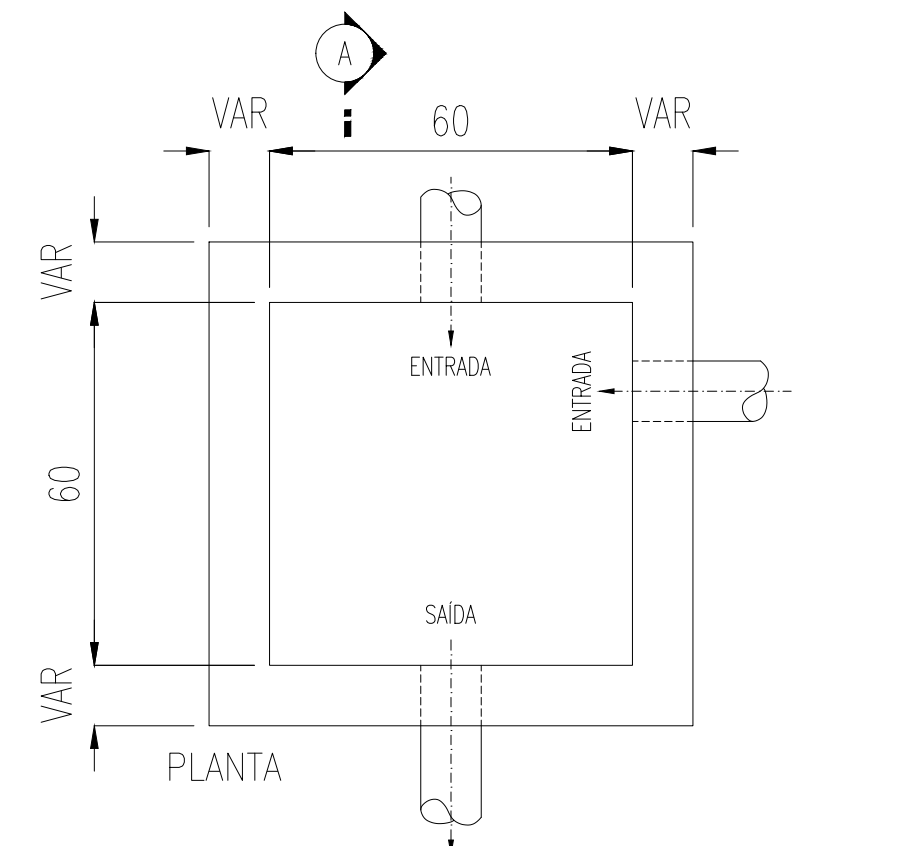


QUANTIDADE DE AÇO P/m				
AÇO	Ø (mm)	QUANT.	COMPRIMENTO	
			UNIT.	TOTAL
1.00	6.30	7.00	1.42	9.94
2.00	6.30	9.00	1.00	9.00

RESUMO AÇO			
Ø (mm)	kg/m	m	kg
6,30	0,25	18,94	4,64

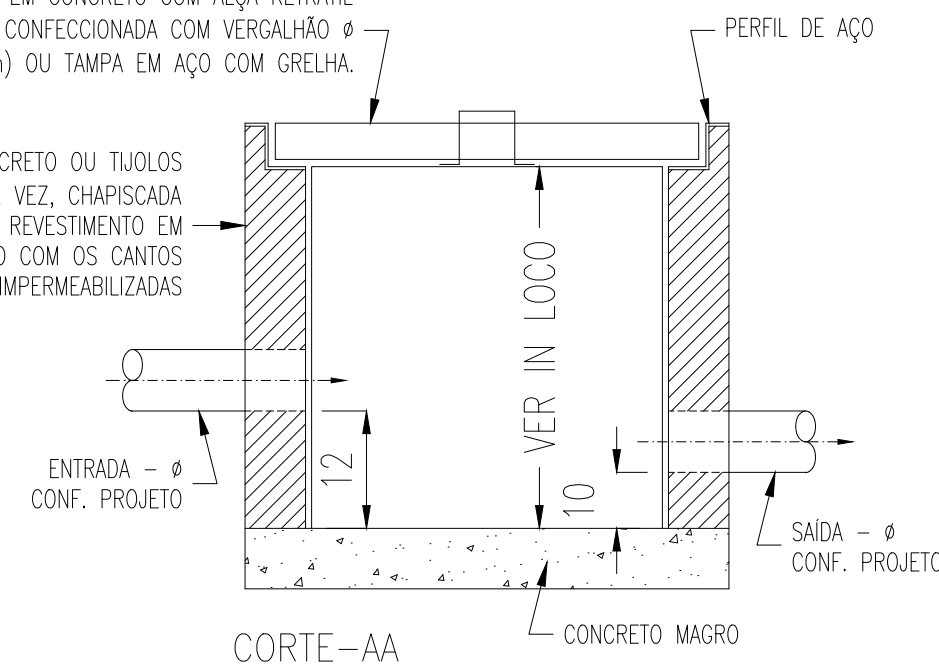
FORMA (m <sup>2</sup> /m)	CONCRETO (m <sup>3</sup> /m)	AÇO (kg/m)
1,80	0,20	4,64

CANALETA DE CONCRETO COM  
GRELHA DE FERRO - SRC I  
SEM ESCALA  
(cotas em mm - bitolas em mm)



TAMPO EM CONCRETO COM ALÇA RETRÁTIL  
(ALÇA CONFECCIONADA COM VERGALHÃO Ø  
8,0mm) OU TAMPA EM AÇO COM GRELHA.

PAREDES DE CONCRETO OU TIJOLOS  
MACIÇOS DE 1/2 VEZ, CHAPISCADA  
E REBOCADA, REVESTIMENTO EM  
CIMENTO ALISADO COM OS CANTOS  
ARREDONDADOS, IMPERMEABILIZADAS



## CAIXA DE INSPEÇÃO PARA ÁGUAS PLUVIAIS

SEM ESCALA

(cotas em cm - bitolas em mm)

BERÇO DE BRITA

QUADRO DE DIMENSÕES (cm)			
DIÂMETRO	A	C	e
20	15	52	6
30	20	62	6
40	25	72	6
60	30	96	8
80	35	120	10
100	40	144	12
120	45	166	13
150	50	198	14

QUANTIDADES POR METRO LINEAR DE BERÇO	
DIÂMETRO (m)	SIMPLES
	BRITA (m³)
20	0,0676
30	0,112
40	0,151
60	0,225
80	0,308
100	0,402
120	0,526
150	0,644

$$h_1 = \geq 0,10 \text{ } \emptyset e$$

NOTA:  
1 - AS MEDIDAS ESTÃO EM METROS.

OBS.: TODAS AS MEDIDAS DEVEM SER CONFERIDAS EM OBRA. CASO SEJA NECESSÁRIO ALGUMA ALTERAÇÃO, ENTRAR EM CONTATO COM O PROJETISTA RESPONSÁVEL.

A - EMISSÃO INICIAL			OUT/2025
OBSERVAÇÕES		VISTO	DATA
		<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE CRICIÚMA</b> <b>SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E OBRAS</b>	
		<b>PROSUL - PROJETOS, SUPERVISÃO E PLANEJAMENTO LTDA</b> Rua Saldanha Marinho, 116 - Edifício Liberal Center - 3º andar - Centro - Florianópolis - SC Fone/Fax: (48) 3027-2730 - Home-page: <a href="http://www.prosul.com">www.prosul.com</a> - E-mail: <a href="mailto:prosul@prosul.com">prosul@prosul.com</a>	
<b>OBRA:</b> <b>UBS SANTO ANTÔNIO - PORTE 2</b>			
<b>ENDEREÇO:</b> <b>RUA 1377, S/N - SANTO ANTÔNIO</b>		<b>NÚMERO DO CADASTRO:</b> <b>5104</b>	
<b>RESPONSÁVEL TÉCNICO:</b>		<b>RESPONSÁVEL TÉCNICO EXECUÇÃO:</b>	
		<b>CLIENTE:</b>	
<b>CONTEÚDO:</b> <b>DETALHE TIPO</b>		<b>PRANCHA:</b> <b>DRE</b> <b>02/02</b>	
<b>ESCALA:</b> <b>INDICADA</b>	<b>DATA:</b> <b>OUTUBRO/2025</b>	<b>ARQUIVO:</b> <b>096_25_dre_002_a.dwg</b>	<b>DRENAGEM</b>