

Ofício n.46/2025

A
CONSÓRCIO INTERFEDERATIVO - CINCATARINA
GESTÃO DE CONTRATO

Processo: n.0071/2024
Pregão Eletrônico: n.0080/2024
Contrato: n.CT25CIN0121
Ordem de Serviço: n.OS25CIN0412

TERMO DE ENTREGA DO OBJETO CONTRATADO

Cumprimentamos cordialmente V.S.^a, viemos, por meio desta, entregar o produto do contrato em epígrafe.

Contendo:

- 1. Estudo geotécnico do solo com 02 furos de sondagem com ensaio SPT, totalizando de 13,30m e 02 furos de sondagem rotativa totalizando 52,50;**

Relatório geotécnico ambiental;
Registro fotográfico;
Boletim individual de Ensaio SPT e Rotativa;
Registro da atividade técnica – ART, anexo.
Projeto: Construção civil
Município: Ireneópolis - SC

Portanto, solicito com base nos termos legais o agendamento para pagamento do objeto do contrato.

Certos de contar com vosso atendimento,

Cacoal/RO, 01 de dezembro de 2025

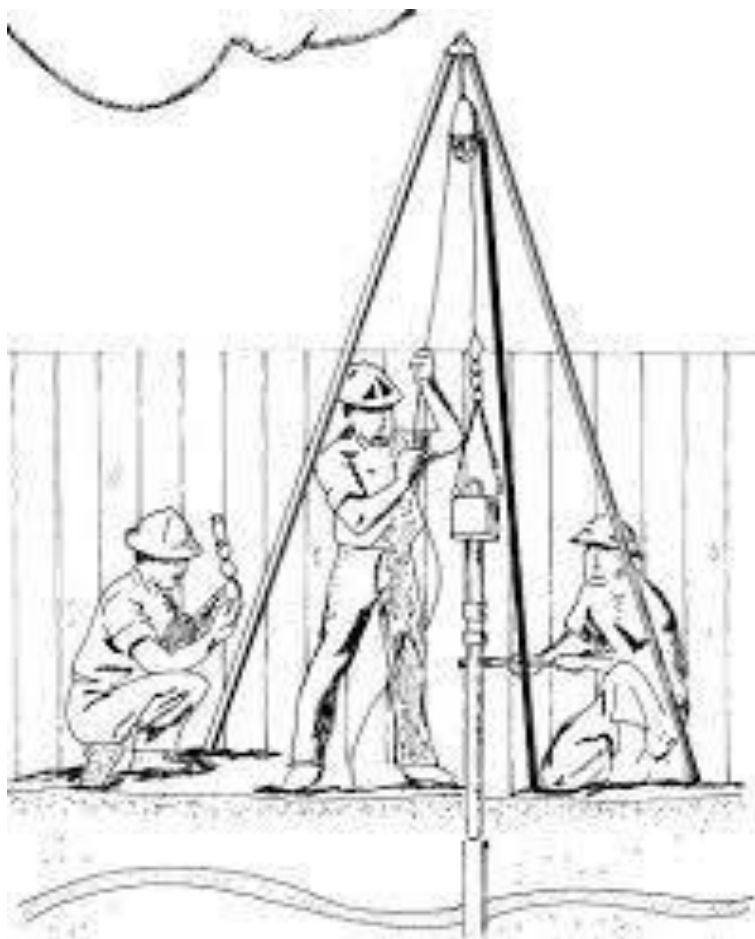
**MV. SERVIÇOS E CONSULTORIA AMBIENTAL
E GEOTÉCNICA LTDA**
CNPJ: 34.439.967/0001-96
Av. Porto Velho, nº 2899, Centro, Cacoal-RO

Representante Legal:

Viviane Pereira de Lima
Sócia administrativa
Pablo Fachini Nascimento
Procurador
Maycon Junior Barreto
Diretor Técnico

RELATÓRIO GEOTÉCNICO AMBIENTAL

ESTUDO DE INVESTIGAÇÃO GEOAMBIENTAL POR SONDAGEM À PERCUSSÃO COM ENSAIO DE S.P.T. (*Standard Penetration Test*)



PREFEITURA MUNICIPAL DE IRINEÓPOLIS

INTERESSADO(a): PREFEITURA MUNICIPAL DE IRINEÓPOLIS- SC

CPF/CNPJ: 83.102.558/0001-05

ENDEREÇO: RIO TIMBÓ, POÇO PRETO, IRINEÓPOLIS/SC

LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA: N 7.076.760- E 515.329

DATUM: Sirgas2000

Nov.2025
IRINEÓPOLIS-SC



RELATÓRIO: GEOAMBIENTAL DE INVESTIGATIVA GEOTÉCNICA À S.P.T.
LOCAL: RIO TIMBÓ, POÇO PRETO, IRINEÓPOLIS/SC

27 de novembro de 2025

A

CONTRATANTE

A/C: Sua Senhoria

Atendendo à solicitação de V. S^a., estamos apresentando os resultados da sondagem investigativa à percussão de simples reconhecimento da qualidade do subsolo. O relatório é subdividido em **memorial descritivo, mapa de locação da sondagem e perfil vertical de sondagem geoambiental**. Além disso, no relatório são apresentados os resultados metro, a metro, como prevê a norma, neste contendo descrição das seções geotécnica ambiental do solo, indicando as características e qualidade do solo investigado e as posições do nível de água.

Foram realizadas 02 sondagens em áreas distintas, totalizando 13,30 metros de investigação direta no solo, foi classificado conforme **item 5.2.7. a 5.2.7.9. dá NBR 6484/20** por exame **táctil visual** de caracterização.

Sem mais para o momento, colocamo-nos ao inteiro dispor de V. S^a., para os esclarecimentos que se façam necessários e subscrevemo-nos.

Atenciosamente,



Maycon Junior Barreto
Engenheiro Ambiental
Esp. Engenharia Geotécnica
CREA-RO 10.337D

Maycon Junior Barreto
Engenheiro Geotécnico Ambiental
Esp. **Engenharia Geotécnica**
CREA/RO – 10.337-D



Viviane Pereira de Lima
Engenheira Civil
Crea/RO – 10.454-D



SUMÁRIO

I. INTRODUÇÃO.....	4
1.1. OBJETIVO GERAL.....	5
II. LOCAL DA ÁREA INVESTIGADA.....	5
III. METODOLOGIA UTILIZADA.....	6
IV. SONDAGEM À PERCUSSÃO.....	7
4.1. EQUIPAMENTO.....	11
4.2. EXECUÇÃO DO ENSAIO.....	12
4.2.1. PROCESSO DE PERFURAÇÃO (DESCRIÇÃO SUMÁRIA).....	12
4.2.2. AMOSTRAGEM.....	12
4.2.3 ENSAIO DE PENETRAÇÃO DINÂMICA.....	13
4.3. OBSERVAÇÃO DO NÍVEL DO LENÇOL FREÁTICO.....	13
4.4. PROFUNDIDADE.....	13
4.5 COMPLEMENTAÇÃO DO ENSAIO QUANDO NECESSÁRIOS.....	13
V. LOCALIZAÇÃO DAS SONDAGENS.....	15
VI. CONCLUSÃO.....	16
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	18
ANEXO I.....	19
PLANTA DE LOCALIZAÇÃO DAS SONDAGENS.....	19
ANEXO II.....	23
PERFIL GEOLÓGICO GEOTÉCNICO AMBIENTAL.....	23



I. INTRODUÇÃO

A sondagem à percussão “é um método de investigação geoambiental que além de testar a capacidade de carga do subsolo e permite a verificação de sua **qualidade ambiental**, é possível correlacionar seus resultados. A perfuração é feita através de trado ou de trépano de lavagem, sendo utilizada para a obtenção de amostra de solo metro a metro.

O presente relatório tem por objetivo expor os resultados de 02 (duas) sondagens de reconhecimento geotécnico ambiental, executadas do dia 07 ao dia 15 de outubro de 2025, foram executados pela empresa **devidamente contratada para os devidos fins**, a pedido da **Contratante**, para investigações e coleta de dados do subsolo. O método utilizado foi de sondagem de simples reconhecimento do solo por ensaio à S.P.T., foram conduzidos com base nos procedimentos encontrados na *NBR 6484/2020 – Solo – Sondagens de simples reconhecimento com SPT – Método de ensaio*.

Os ensaios permitem a obtenção de características geotécnicas, tais como: estados de consistência, espessura dos horizontes, medida do N_{SPT} (*Standard Penetration Test*) / penetração e profundidade de ocorrência d'água e seu estado estrutural. Esta contratação foi realizada através de contrato convencional, com paralisação da sondagem conforme **Contrato de Trabalho** ou **Norma Técnica**.



1.1. OBJETIVO GERAL

- ✚ Este trabalho tem por objetivo o reconhecimento do subsolo, obter os índices de penetração ao S.P.T., que se fazem distribuídos na área em **02 furos** as características geotécnicas e ambientais para classificação do solo por exame táctil visual conforme a norma NBR 6484/20.
- ✚ O ensaio permite a obtenção de características ambientais, tais como: estados de consistência, qualidade ambiental da espessura dos horizontes do solo, medida de golpes por penetração (*Standard Penetration Test*) e profundidade de ocorrência d'água.

II. LOCAL DA ÁREA INVESTIGADA

Para melhor entendimento sobre o local investigado, segue imagem geoespacial da área, vejamos o croqui de situação da área conforme **figura 01**.



Figura 01: Croqui de situação da área.



III. METODOLOGIA UTILIZADA

Os procedimentos adotados durante a realização dos serviços seguiram ao máximo o método de ensaio da *NBR 6484/2020* – Solo – Sondagens de simples reconhecimento com SPT – Método de ensaio.

As sondagens foram executadas segundo as seguintes normas da ABNT:

- a) **NBR-8036/1983**: “Programação de sondagens de simples reconhecimento dos solos para fundações de edifícios”;
- b) **NBR-6484/2020**: “Solos - Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT - Método de Ensaio”;
- c) **NBR-6502/95**: “Rochas e Solos - Terminologia”;
- d) **NBR 9603/15**: “Sondagem a trado: Procedimento”.
- e) **NBR 15.492/07**: “Sondagens Ambientais”.

IV. SONDAGEM À PERCUSSÃO

A sondagem a percussão (SP) é um método investigativo de solos, podendo ser empregado para diversos fins, seja na construção civil, na área ambiental ou na mineração, sendo iniciado através do trado, passando-se para a execução do ensaio SPT e lavagem, a partir desta sondagem obtém-se amostras de solo, medidas de índices de resistência à penetração (ensaio SPT), além de vários ensaios realizados in situ, pode-se aproveitar tal perfuração para a realização de outros ensaios (Iyomasa, 1999) como ensaio de permeabilidade, coleta de amostras para ensaio em laboratório.

Para tal atividade requerem-se equipamentos simples, sendo eles um tripé, uma bomba d'água, um tanque de água com capacidade mínima de 200 litros, e ferramentas para corte de solo (Souza et. al, 2011). Segundo Decourt et al (1989) afirma que a eficiência do **SPT brasileiro** é em **média máxima de 72%.** **SPT (Standart Penetration Test)**: O ensaio SPT, também conhecido como ensaio de penetração padronizado ou *Standart Penetration Test* é executado ao longo das sondagens a percussão com a finalidade de obter índices de resistência à penetração do solo, o ensaio SPT é executado a cada metro de



sondagem, tendo seu início a partir do primeiro metro de profundidade, ou conforme especificação da fiscalização (Iyomasa, 1999).

Até atingir o impenetrável o método empregado deve ser o de percussão com circulação de água, utilizando-se tubos de revestimento de 2.1/2". A amostragem é feita mediante a utilização de um barrilete amostrador padrão, de diâmetro interno e externo de 1.3/8" e 2", respectivamente. A cravação procedeu-se por meio de golpes de um peso de 65 kg caindo em queda livre de 75 cm. É então anotado o número de golpes necessários para a penetração de cada 15 cm de amostrador, até a penetração total de 45 cm do mesmo.

O índice de resistência à penetração (N) é representado pelo número de golpes necessários para a penetração dos últimos 30 cm do amostrador. Este valor é indicado como um número inteiro junto ao gráfico e é utilizado para estabelecer uma correlação com a Tensão Admissível do Solo. Nos casos em que não ocorre penetração de 45 cm do amostrador, o resultado é apresentado de forma fracionária. A penetração obtida apenas com o peso do martelo apoiado sobre a cabeça de bater, corresponde a 0 (zero) golpes e a metragem penetrada.

As amostras deformadas do subsolo são coletadas a cada metro perfurado, utilizando-se o barrilete amostrador padrão e através de lavagem com trépano nas camadas impenetráveis ao amostrador. As amostras foram acondicionadas em recipientes de plásticos, com rótulos de identificação e posteriormente classificadas e identificadas tátil-visualmente. As amostras encontram-se à disposição de V. Sas., por um prazo de 60 (sessenta) dias ou conforme solicitação especial do cliente.

Ensaio de Lavagem por Tempo: Ao atingir o impenetrável a partir do SPT, e havendo interesse em dar continuidade à sondagem pelo método a percussão, deve-se iniciar o processo de lavagem (Iyomasa, 1999), a qual consiste na operação padronizada dos movimentos do conjunto trépano e hasteamento, com quedas livres em intervalos regulares a uma altura de 30 cm, durante 10 minutos, com medidas do avanço da sondagem a cada intervalo de tempo (Souza et al., 2011). Tal processo é realizado durante 30 minutos, ou seja, 3 ensaios. Caso no mesmo ensaio de lavagem por tempo, forem obtidos avanços inferiores a 50 mm ou 5,0 cm por período de lavagem, em três ensaios consecutivos, o material será considerado impenetrável à lavagem (Iyomasa, 1999). Após a coleta da resistência ao cisalhamento máximo do solo é



classificado metro a metro cada resultado após penetração dos 45 cm, se faz as devidas correlações, vejamos as tabelas de 01 a 05, para **VALORES empíricos encontrados na literatura geotécnica.**

Tabela 01: Correlações NBR 6484-20.

Solo	Índice de resistência à penetração N	Designação ^a
Areias e siltes arenosos	≤ 4	Fofa(o)
	5 a 8	Pouco compacta(o)
	9 a 18	Medianamente compacta(o)
	19 a 40	Compacta(o)
	> 40	Muito compacta(o)
Argilas e siltes argilosos	≤ 2	Muito mole
	3 a 5	Mole
	6 a 10	Média(o)
	11 a 19	Rija(o)
	20 a 30	Muito rija(o)
	> 30	Dura(o)

Tabela 02: Peso específico de solos argilosos (godoy1972).

N_{spt}	Consistência	Peso específico (kN/m^3)
< 5	Muito Mole	13
3-5	Mole	15
6-10	Média	17
11-19	Rija	19
≥ 20	Dura	21

*Correlações empíricas – uso limitado a estudos preliminares

Tabela 03: Peso específico de solos arenosos (godoy1972)

N_{spt}	Compacidade	Peso específico(kN/m^3)		
		Areia seca	Umida	Saturada
< 5	Fofa	16	18	19
5-8	Pouco Compacta			
9-18	Medianamente Compacta	17	19	20
19-40	Compacta	18	20	21
> 40	Muito Compacta			

*Correlações empíricas – uso limitado a estudos preliminares

No caso de areia saturada, o valor apresentado na **tabela 03**, refere-se ao peso específico submerso. Como para o cálculo de capacidade de carga precisamos sempre de peso específico efetivo, é necessário descontar o peso específico da água. Complementando os dados empíricos, segue tabela 04.



Tabela 04: Avaliação dos Parâmetros de Resistência em Função do SPT

Areias e Solos Arenosos					
Compacidade	γ (t/m³)	C (t/m²)	ϕ °	E (t/m²)	ν
Fofa	1,6	0	25 - 30	100 - 500	0,3 a 0,4
Pouco Compacta	1,8	0	30 - 35	500 - 1400	
Medianamente Compacta	1,9	0	35 - 40	1400 - 4000	
Compacta	2,0	0	40 - 45	4000 - 7000	
Muito Compacta	> 2,0	0	> 45	> 7000	
Argilas e Solos Argilosos					
Consistência	γ (t/m³)	C (t/m²)	ϕ °	E' (t/m²)	ν
Muito Mole	1,3	0 - 1,2	0	30 - 120	0,4 a 0,5
Mole	1,5	1,2 - 2,5	0	120 - 280	
Média	1,7	2,5 - 5,0	0	280 - 500	
Rija	1,9	5,0 - 15,0	0	500 - 1500	
Dura	> 2,0	> 15,0	0	> 1500	

Valores UFMG fls. 47

Obs.: Para solos argilosos normalmente adensados

$$C_c = 0,009 (LL - 10\%)$$

 Sendo: γ = Peso Específico Natural do Solo

 ϕ = Ângulo de Atrito Interno

C = Coesão

E = Módulo de Elasticidade (Não Drenado)

E' = Módulo de Elasticidade (Drenado)

 ν = Módulo de Poisson

*Correlações empíricas – uso limitado a estudos preliminares.

Formula 01: Modelagem para cálculo de ângulo de atrito interno “areia” não drenada.

$$\text{Godoy (1983): } \phi = 28^\circ + 0,4N_{spt}$$

$$\text{Texeira (1996): } \phi = \sqrt{20N_{spt}} + 15^\circ$$

Tabela 05: Qualificação da camada para assentamento em função do N_{spt} .

Número de Golpes do Ensaio “SPT”	Qualificação da Camada
<10	Ruim
10 a 20	Razoável
20 a 25	Bom
25 a 30	Ideal

*Correlações proposta para sapata quadrada, pelo autor e (Dr. Berberian, 2001).



Tabela 06: Correlações para solos coesivos “Argilas”. Segundo consistência (Terzaghi e Peck, 1948).

Consistência	SPT	Compressão Simples Kgf/cm ₂
muito mole	2	0,25
mole	2 a 4	0,25 - 0,50
média	4 a 8	0,50 - 1,00
rija	8 a 15	1,00 - 2,00
muito rija	15 a 30	2,00 - 4,00
dura	> 30	4,00 - 8,00

Recomendo para o cálculo da tensão admissível ou capacidade de carga do solo os métodos dos autores abaixo que são bastante difundidas: (Resultados obtidos em Kg/cm²). Correção de 72%.

- ✓ Berbrian (2011) Todos os solos
- ✓ Albieiro e Cintra (1996) Todos os solos
- ✓ Terzaghi e Peck (1962) Solos Arenoso
- ✓ Milton Vargas (1960) Todos os solos
- ✓ Teixeira (1996) Argilas e Areias
- ✓ Victor de Mello (1975) Todos os solos
- ✓ Parry (1977) Solos Arenosos

4.1. EQUIPAMENTO

Os equipamentos e ferramentas utilizadas foram as seguintes:

- Torre com roldana e sarilho;
- Tubo de revestimento em aço com diâmetro nominal interno 63,5 ($D_{ext} = 76,1 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$ e $D_{int} = 68,8 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$), podendo ser emendados por luva, com comprimentos de 1,00 m e/ou 2,00 m;
- Haste de lavagem/penetração em aço com diâmetro nominal interno 25 ($D_{ext} = 33,4 \text{ mm} \pm 2,5 \text{ mm}$ e $D_{int} = 24,3 \text{ mm} \pm 2,5 \text{ mm}$), de massa teórica de 32 N/m ou 3,23 kg/m, acopladas por roscas e luvas em bom estado, devidamente atarraxadas, formando um conjunto retilíneo, em segmentos de 1,00 e/ou 2,00 m;



- Amostrador padrão de diâmetro externo de 50,8 mm e diâmetro interno de 34,9 mm;
- Cabeça de bater em aço tarugo de ($D_{int} 83 \pm 5$) mm e (Alt. 90 ± 5) mm, com massa nominal de 3,5 kg e 4,5 kg.
- Martelo padronizado, cilíndrico de 65 kg;
- Trépano;
- Trado concha com (100 ± 5) mm de diâmetro;
- Trado helicoidal com diâmetro entre 67 mm e 73 mm;
- Medidor de nível de água;
- Cabo de aço;
- Bomba motorizada e demais equipamentos exigidos pelo método de ensaio.

4.2. EXECUÇÃO DO ENSAIO

4.2.1. Processo de Perfuração (descrição sumária)

O processo de perfuração é iniciado com o emprego do trado até o nível de água no subsolo ou inviabilidade de avanço com sua utilização, ou seja, avanços inferiores a 50 mm após 10 min de operação por 30 min. A partir desse ponto a perfuração prossegue por lavagem com emprego do trépano, e após, identificado o impenetrável é paralisada a sondagem.

4.2.2. Amostragem

As amostras foram colhidas a cada metro de profundidade através do amostrador padrão. As amostras colhidas foram acondicionadas em recipientes próprios hermeticamente fechados e etiquetados onde posterior encaminhadas para identificação tátil-visual com prevê o item 5.2.7. *NBR 6484/20*, no Setor de **Geotecnia Ambiental da empresa contratada**, já em caso que seja necessário emprego da lavagem por circulação pegadas na peneira de lavagem por falta de amostra no amostrador.



4.2.3 Ensaio de Penetração Dinâmica

Os índices de penetração são obtidos pela cravação do amostrador padrão através de quedas livres sucessivas do martelo padronizado com massa de aço de 65 kg de altura de 0,75 m, até se atingir a penetração de 0,45 m, anotando-se o número de golpes necessários a cravação de cada 0,15 m, do referido amostrador padrão ou conforme orientação da Norma Brasileira *NBR 6484/2020*.

4.3. OBSERVAÇÃO DO NÍVEL DO LENÇOL FREÁTICO

São realizadas as determinações dos níveis d'águas – N.A, conforme o método de ensaio da Norma Brasileira NBR-6484/20. O nível freático pode variar sua profundidade por diversos motivos ex. relevo superficial irregular ou por feições geológicas no solo ou pelo alívio de pressão.

Para a observação do nível de água deve ser utilizado equipamento com sensor sonoro de presença do nível d'água freático.

Foi localizado o nível da água NA, conforme os relatórios de sondagens.

4.4. PROFUNDIDADE

A profundidade da sondagem foi estabelecida pela CONTRATANTE, sendo paralisada conforme, exceto quando se satisfaz os critérios da norma técnica NBR 6484/2020, item 5.2.4. critérios de paralisação, boletim de sondagem. Já a cravação do amostrar padrão pode ser paralisada conforme item 5.2.3.11.

4.5 COMPLEMENTAÇÃO DO ENSAIO QUANDO NECESSÁRIOS

Localção das Sondagens:

A quantidade de sondagem foi definida pela contratante assim com suas posições dentro da área estudada.

Nivelamento Altimétrico:

Após a demarcação dos locais de cada sondagem, foi realizado o nivelamento altimétrico de todos os pontos através de aparelho receptor móvel



de sinal GPS/Garmin. A referência de Nível (RN) foi estabelecida as cotas em metros. Nas planilhas de sondagem apresentadas, em anexo, encontram-se as cotas de cada sondagem, assim como as coordenadas em UTM coletadas por GPS móvel no DATUM Sirgas2000. Ressalva para as variações normais de precisão do aparelho pode chegar até 3,0m.

Perfis Individuais

O perfil individual dos furos de sondagens está apresentado, em anexo, e conta com todas as informações coletadas em campo. Conforme foi observado.

Bentonita

Seu uso se faz necessário diante de dificuldades em perfurar em solos de baixa coesão, como é o caso das areias e pedregulhos, faz-se necessário o uso de alguma substância para aplicar coesão e estabilizar a parede do poço de sondagem, isso evita o desmoronamento, esse produzido pela transmissividade horizontal da água no lençol freático livre do subsolo, onde deve ser informado no boletim de sondagem.



V. LOCALIZAÇÃO DAS SONDAGENS

Adiante tabela 01 que relacionando a investigação, coordenadas e profundidades de cada sondagem. A localização e a cota da sondagem foram obtidas através de aparelho GPS móvel. A profundidade alcançada em cada furo obedece ao que prescreve o item 4.1.2 da NBR. 8036/1983 e os critérios de paralisação quando necessários são indicados no item 5.2.4, da NBR-6484/2020, sem prejuízo ao contrato.

No anexo II está expresso o resumo dos resultados dos ensaios penetrométricos, com os destaques para: a resistência da 2º e 3ª penetração para cada horizonte de solo ensaiado respectivamente associado com seu gráfico de resistividade por penetração.

Tabela 01: Total de sondagem a percussiva realizada e suas respectivas profundidades.

Sondagem Percussiva	Coordenadas UTM, Zona 22 J, SIRGAS 2000		Profundidade investigada (m)	N.A. (m)
	Norte	Leste		
SPT – 01	7.076.760	515.329	7,50	0,50
SPT – 02	7.076.844	515.327	5,80	0,40
Total Investigado (m)			13,30 m.	-

Legenda: N.A. – Nível de Água do lençol freático. N.A.L. – Nível de Água não localizado.

Fonte: Empresa contratada, 2025.



VI. CONCLUSÃO E RESULTADO

O presente estudo através de observações que foram possíveis até o limite das sondagens, concluí, que a sondagens SPT apresentam um solo composto por silte arenoso e areia fina na cor variegada e pouco compacto. Foi localizado nas presentes sondagens o N.A. Conclui-se, que houve paralização das sondagens por impenetrabilidade ao trépano de lavagem (5.2.4.5 NBR 6484:2020). Caso haja necessidade de prosseguimento recomenda-se a utilização de sondagem rotativa.

Foram gerados através dos dados coletados do perfil do subsolo um gráfico, onde esse, possibilitou a observação da curva de capacidade de carga a cada nível de alteração da camada de solo e o estado de conservação do solo ambientalmente. Não foi identificado nenhuma fonte de contaminação junto as amostras de solo, a descrição morfológica e geotécnica do solo foi por **tátil-visual**, estando tudo concretizado nos Boletins de Investigação Geoambiental, **em anexo**.

Pontuamos, que devido à localização geológica da área investigada, variações nos perfis do subsolo de um ponto para outro são inevitáveis, e é proporcional à distância entre eles.

Cabe recomendar que devemos também sempre observar a possibilidade de encontrar blocos, **matacões**, zonas fraturadas e alteradas, durante escavações amplas distante do ponto investigado ou a **baixa da profundidade investigada**.

Portanto, o estudo foi fundamentado e executado dentro das normas da NBR 6484/20, e não a excedemos por caráter contratual, apresentamos apenas análises tátil-visual conforme narra a subscrita normal.



Estiveram envolvidos neste trabalho por parte da contratada, os seguintes profissionais.



Maycon Junior Barreto
Engenheiro Ambiental
Esp. Engenharia Geotécnica
CREA-RO 10.337D

Maycon Junior Barreto
Engenheiro Geotécnico Ambiental
Esp. **Engenharia Geotécnica**
CREA/RO – 10.337-D

Pablo Fachini Nascimento
Diretor de campo



Viviane Pereira de Lima
Engenheira Civil
Crea/RO – 10.454-D



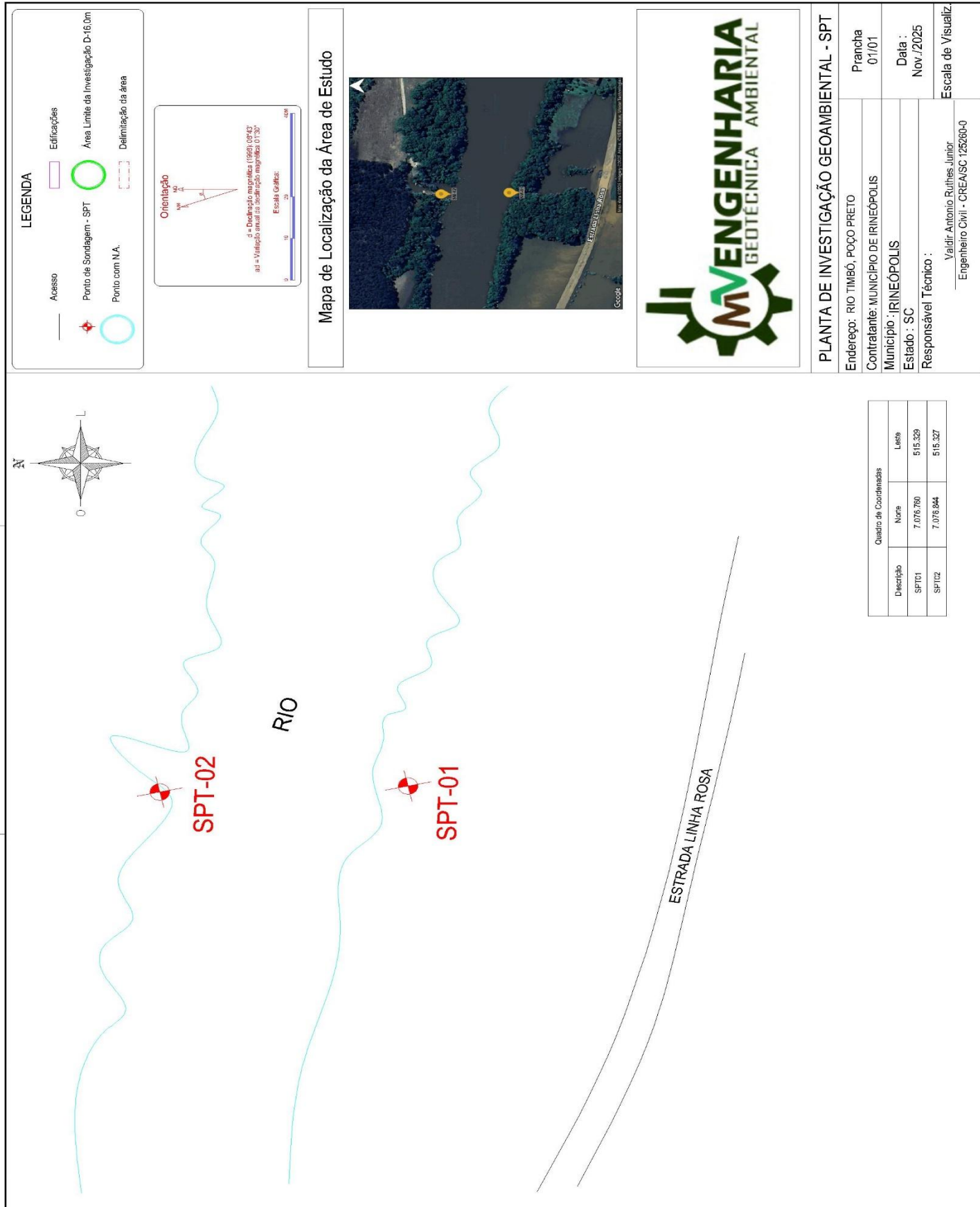
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. IYOMASA, W.S. **Manual de Sondagens**. São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental (ABGE), 1999;
2. SOUZA, C. R. de G; SOUZA, A.P.; FERREIRA, R.S.; ROSA, E.G.; MUNARIN, P.C. 2011. **Programa de Monitoramento praial para avaliação de possíveis impactos da dragagem de aprofundamento do canal do porto de Santos: síntese da abordagem metodológica**. In: XIII Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário – ABEQUA e III Encontro do Quaternário Sul-Americano, Búzios, Rio de Janeiro. *Boletim de Resumos Expandidos* (CD-ROM).



ANEXO I
PLANTA DE LOCALIZAÇÃO DAS SONDAGENS





ANEXO II
PERFIL GEOLÓGICO GEOTÉCNICO AMBIENTAL



Sondagem de Reconhecimento com SPT

SP-001

Cliente: Município de Irineópolis

Página	1/1
--------	-----

Local: Rio Timbó, Poço Preto, Irineópolis/SC, 89440-000

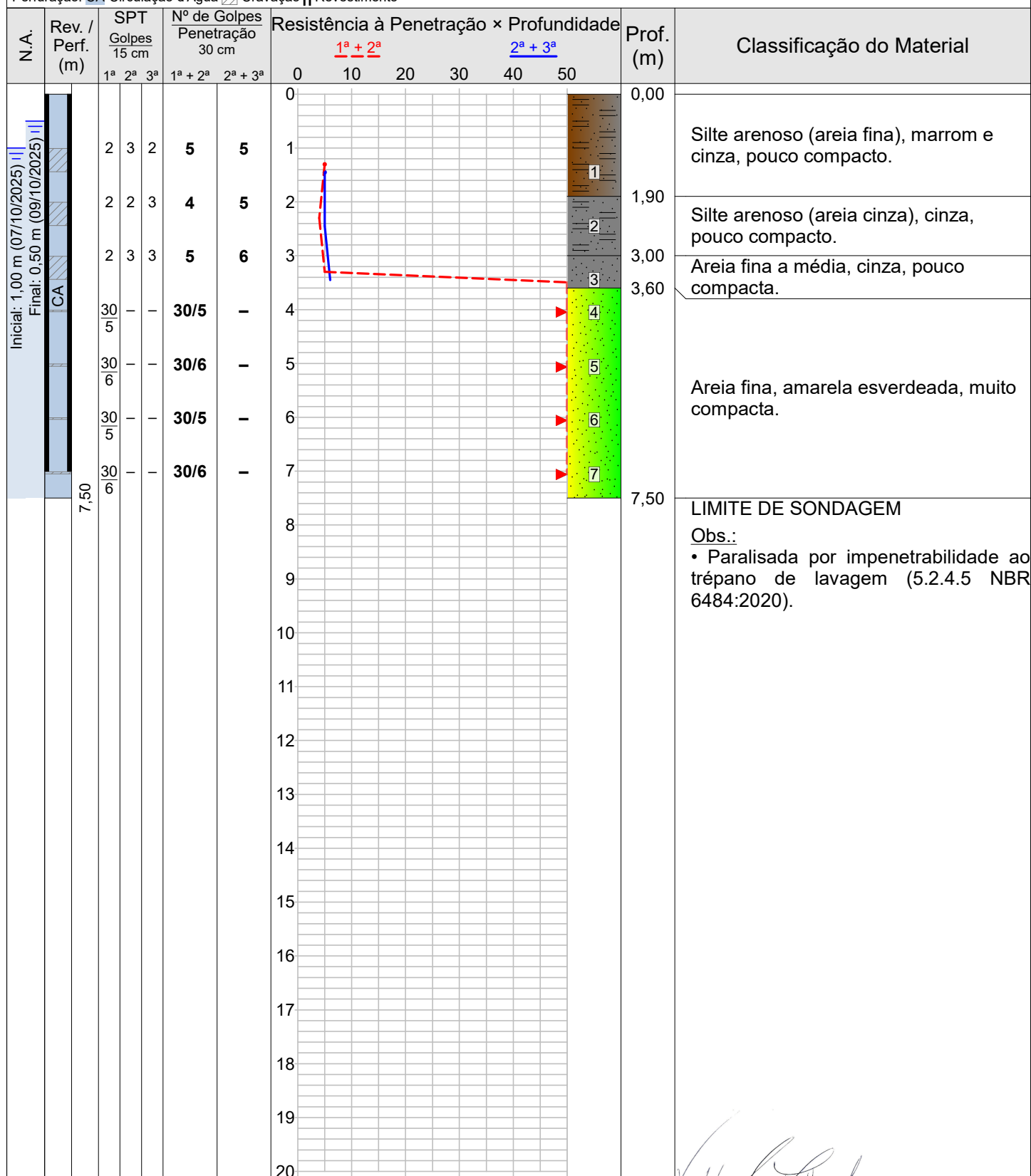
[illegible]

07/10/2025

09/10/2025

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: 7,00 m 1,00 m	Ensaio de Avanço por Circulação d'Água				
Ø Revestimento:	63,5 mm	Sistema: Manual	Nível d'água: 0,50 m	Início	10 min	20 min	30 min	Término
				7,50 m	0,0 cm	0,0 cm	0,0 cm	7,50 m

Perfuração: CA-Circulação d'Água -Cravação ||-Revestimento



Endereço: Av. Porto Velho, 2899, Centro, Cacoal - RO

Contato: (69) 3443-1117 | engenhariamv@mvgeotecnicaambiental.com.br

Resp. Técnico

Valdir Antonio Ruthes Junior
Engenheiro Civil - CREA/SC 125260-0



MV GEOTECNICA AMBIENTAL

1052/25

Memorial Fotográfico

SP-001

Cliente: Município de Irineópolis

Página 1/4

Local: Rio Timbó, Poço Preto, Irineópolis/SC, 89440-000

Início/Término
07/10/2025
09/10/2025



Foto 1 – SM-01 - Amostrador (1 m)



Foto 2 – SM-01 - Amostrador (2 m)



MV GEOTECNICA AMBIENTAL

1052/25

Memorial Fotográfico

SP-001

Cliente: Município de Irineópolis

Página 2/4

Local: Rio Timbó, Poço Preto, Irineópolis/SC, 89440-000

Início/Término
07/10/2025
09/10/2025



Foto 3 – SM-01 - Amostrador (3 m)

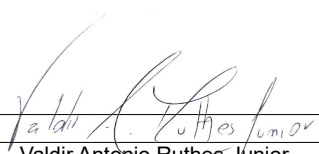


Foto 4 – SM-01 - Amostrador (4 m)

Endereço: Av. Porto Velho, 2899, Centro, Cacoal - RO

Contato: (69) 3443-1117 | engenhariamv@mvgtecnicaambiental.com.br

Resp. Técnico


Valdir Antonio Ruthes Junior
Engenheiro Civil - CREA/SC 125260-0



MV GEOTECNICA AMBIENTAL

1052/25

Memorial Fotográfico

SP-001

Cliente: Município de Irineópolis

Página 3/4

Local: Rio Timbó, Poço Preto, Irineópolis/SC, 89440-000

Início/Término
07/10/2025
09/10/2025



Foto 5 – SM-01 - Amostrador (5 m)



Foto 6 – SM-01 - Amostrador (6 m)

Endereço: Av. Porto Velho, 2899, Centro, Cacoal - RO

Contato: (69) 3443-1117 | engenhariamv@mvgtecnicaambiental.com.br

Resp. Técnico


Valdir Antonio Ruthes Junior
Engenheiro Civil - CREA/SC 125260-0

Cliente: Município de Irineópolis

Página	4/4
--------	-----

Local: Rio Timbó, Poço Preto, Irineópolis/SC, 89440-000

Início/Término	07/10/2025
	09/10/2025



Foto 7 – SM-01 - Amostrador (7 m)

Sondagem de Reconhecimento com SPT

SP-002

Cliente: Município de Irineópolis

Página	1/1
--------	-----

Local: Rio Timbó, Poço Preto, Irineópolis/SC, 89440-000

Início/Término	11/10/2005
----------------	------------

14/10/2025

15/10/2025

Ø Amostrador	Ext.: 50,8 mm	Altura de queda: 75 cm	Cota da boca do furo: —	Ensaio de Avanço por Circulação d'Água				
	Int.: 34,9 mm	Peso: 65 kgf	Revestimento: 5,00 m	Início	10 min	20 min	30 min	Término
Ø Revestimento:	63,5 mm	Escala vertical: 1:100	0,50 m					
		Sistema: Manual	Nível d'água: 0,40 m	5,80 m	0,0 cm	0,0 cm	0,0 cm	5,80 m

Perfuração: CA-Circulação d'Água -Cravação ||-Revestimento

N.A.	Rev. / Perf. (m)	SPT Golpes 15 cm			Nº de Golpes Penetração 30 cm		Resistência à Penetração × Profundidade		Prof. (m)	Classificação do Material
		1ª	2ª	3ª	1ª + 2ª	2ª + 3ª	1ª + 2ª	2ª + 3ª		
Inicial: 0,50 m (14/10/2025) Final: 0,40 m (15/10/2025)	CA						0		0,00	Camada vegetal.
		1	1	—	2/47	1/23	1		0,20	
		1	1	—	2/60	1	2			
		1	1	—	2/50	1/25	3			
		1	1	—	2/45	1	4			
		12	30	—	42/25	30/10	5		4,80	Areia argilosa, cinza escura, fofa.
		10					5		5,80	
	5,80									Areia fina, amarela e cinza, muito compacta.
										LIMITE DE SONDAGEM
										Obs.: • Paralisada por impenetrabilidade ao trépão de lavagem (5.2.4.5 NBR 6484:2020).

Endereço: Av. Porto Velho, 2899, Centro, Cacoal - RO

Contato: (69) 3443-1117 | engenhariamv@mvgeotecnicaambiental.com.br

Resp. Técnico

Valdir Antonio Ruthes Junior
Engenheiro Civil - CREA/SC 125260-0



MV GEOTECNICA AMBIENTAL

1052/25

Memorial Fotográfico

SP-002

Cliente: Município de Irineópolis

Página 1/3

Local: Rio Timbó, Poço Preto, Irineópolis/SC, 89440-000

Início/Término
14/10/2025
15/10/2025



Foto 1 – SM-02 - Amostrador (1 m)



Foto 2 – SM-02 - Amostrador (2 m) - vazio



MV GEOTECNICA AMBIENTAL

1052/25

Memorial Fotográfico

SP-002

Cliente: Município de Irineópolis

Página 2/3

Local: Rio Timbó, Poço Preto, Irineópolis/SC, 89440-000

Início/Término
14/10/2025
15/10/2025



Foto 3 – SM-02 - Amostrador (3 m)



Foto 4 – SM-02 - Amostrador (4 m)

Cliente: Município de Irineópolis

Página	3/3
--------	-----

Local: Rio Timbó, Poço Preto, Irineópolis/SC, 89440-000

Início/Término	14/10/2025
	15/10/2025



Foto 5 – SM-02 - Amostrador (5 m)



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 2025 10233330-9

Inicial

Equipe - ART Principal

1. Responsável Técnico

VALDIR ANTONIO RUTHES JUNIOR

Título Profissional: Engenheiro Civil
Engenheiro de Segurança do Trabalho

RNP: 2512846261
Registro: 125260-0-SC

Empresa Contratada:

Registro:

2. Dados do Contrato

Contratante: CINCATARINA - CONSORCIO INTERFEDERATIVO SC
Endereço: RUA GENERAL LIBERATO BITTENCOURT
Complemento:
Cidade: FLORIANOPOLIS
Valor: R\$ 20.465,50
Contrato:

Celebrado em:

Vinculado à ART:

Bairro: CANTO
UF: SC

Ação Institucional:
Tipo de Contratante:

CPF/CNPJ: 12.075.748/0001-32
Nº: 1885

CEP: 88070-800

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: MUNICÍPIO DE IRINEÓPOLIS
Endereço: LOCALIDADE DE POÇO PRETO
Complemento:
Cidade: IRINEOPOLIS
Data de Início: 07/10/2025
Finalidade:

Previsão de Término: 25/11/2025

Bairro: POÇO PRETO
UF: SC
Coordenadas Geográficas: -26.4285716 -50.846287

CPF/CNPJ: 83.102.558/0001-05
Nº: S/N

CEP: 89440-000

Código:

4. Atividade Técnica

Ensaio	Laudo			
Sondagem				
		Dimensão do Trabalho:	2,00	Unidade(s)
Execução	Ensaio			
Sondagem		Dimensão do Trabalho:	13,30	Metro(s)
Ensaio	Laudo			
Sondagem		Dimensão do Trabalho:	2,00	Unidade(s)
Execução	Ensaio			
Sondagem		Dimensão do Trabalho:	52,50	Metro(s)

5. Observações

Execução de 2 furos de sondagem a percussão SPT, com total de 13,30 m perfurados, e de 2 furos de sondagem rotativa, com total de 52,50 m perfurados, no município de Irineópolis/SC.

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

AEAMAFRA - 43

8. Informações

- . A ART é válida somente após o pagamento da taxa.
Situação do pagamento da taxa da ART em 25/11/2025: TAXA DA ART A PAGAR
Valor ART: R\$ 271,47 | Data Vencimento: 05/12/2025 | Registrada em:
Valor Pago: | Data Pagamento: | Nosso Número:
- . A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-sc.org.br/art.
- . 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.

MAFRA - SC, 25 de Novembro de 2025

Valdir Antonio Ruthes Junior:00847612961 Assinado de forma digital por Valdir Antonio Ruthes Junior:00847612961
Dados: 2025.11.25 15:44:42 -03'00'

VALDIR ANTONIO RUTHES JUNIOR
008.476.129-61



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

RELATÓRIO GEOTÉCNICO AMBIENTAL
ESTUDO DE INVESTIGAÇÃO GEOAMBIENTAL POR
SONDAGEM ROTATIVA
COM ENSAIO DE (S.R) (S.M) (standard penetrometer for rock coredrilling
and sampling of rock for site exploration)



RIO TIMBÓ

INTERESSADO(a): PREFEITURA MUNICIPAL DE IRINEÓPOLIS - SC

CPF/CNPJ: 83.102.558/0001-05

CONTRATO: (47) 3625-1111

ENDEREÇO: RIO TIMBÓ, POÇO PRETO, IRINEÓPOLIS/SC

Nov./2025
IRINEÓPOLIS-SC



ENDEREÇO:

AV. Porto Velho, 2899, Centro, Cacoal-RO

Fone: 3443-1117

<https://www.mvgeotecnicaambiental.com.br/>

RELATÓRIO: GEOAMBIENTAL DE INVESTIGATIVA GEOTÉCNICA À S.R.
LOCAL: Rio Timbó, Poço Preto, Irineópolis/SC

27 de novembro de 2025

A
CONTRATANTE
A/C: Sua Senhoria

Atendendo à solicitação de V. S^a., estamos apresentando os resultados da Sondagem Mista Rotativa. O relatório é subdividido em memorial **descritivo**, **mapa de locação da sondagem** e **perfil vertical de sondagem rotativa geoambiental**. Além disso, no relatório são apresentados os resultados metro, a metro, como prevê a norma, neste contendo descrição das seções geotécnica ambiental do solo e da rocha, indicando as características e qualidade do solo investigado e as posições do nível de água.

Foram executados **02 furos de sondagens**, totalizando **52,50 metros** de perfuração.

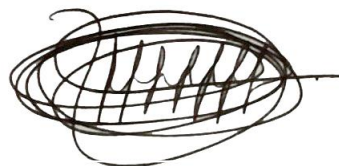
Sem mais para o momento, colocamo-nos ao inteiro dispor de V. S^a., para os esclarecimentos que se façam necessários e subscrevemo-nos.

Atenciosamente,



Maycon Junior Barreto
Engenheiro Ambiental
Esp. Engenharia Geotécnica
CREA-RO 10.337-D

Maycon Junior Barreto
Engenheiro Geotécnico Ambiental
Esp. **Engenharia Geotécnica**
CREA/RO – 10.337-D



Viviane Pereira de Lima
Engenheira Civil
Crea/RO – 10.454-D

SUMÁRIO

I.	SUMÁRIO.....	3
II.	I. INTRODUÇÃO.....	4
1.1.	OBJETIVO GERAL.....	5
III.	II. LOCAL DA ÁREA INVESTIGADA.....	5
IV.	II. METODOLOGIA UTILIZADA.....	6
V.	III. RESULTADOS E DISCUÇÕES.....	11
VI.	III. CONCLUSÃO E RESULTADO.....	12
VII.	RELATÓRIO FOTOGRÁFICO.....	13
VIII.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	15
IX.	ANEXO I – BOLETIM DE SONDAGEM E PERFIL DE SONDAGEM.....	16

I. INTRODUÇÃO

A Sondagem Rotativa é um método que utiliza um conjunto moto-mecanizado, com a finalidade de obter amostras de materiais rochosos, contínuas e com formato cilíndrico, através de ação perfurante dada basicamente por forças de penetração e rotação que, conjugadas, atuam com poder cortante. A perfuração com rotação em rocha foi feita com os diâmetros HW e NW e suas respectivas hastes, barriletes e coroas de wídea e diamante. O diâmetro inicial dependerá da profundidade do furo, qualidade da rocha ou da finalidade da perfuração. O controle da profundidade do furo, com precisão de 1,0 cm, deverá ser feito pela diferença entre o comprimento total das hastes com a peça de perfuração e a sobra delas em relação ao piquete de referência fixado junto a boca do furo.

O presente relatório tem por objetivo expor os resultados de 02 (duas) sondagem de reconhecimento geotécnico ambiental rotativa, executada entre 07 e 13 de outubro de 2025, foram executados pela empresa **devidamente contratada para os devidos fins**, a pedido da **Contratante**, para investigações e coleta de dados do subsolo e rocha em profundidades variáveis na investigação. O método utilizado foi de sondagem de solo por ensaio à S.R., foram conduzidos com base nos procedimentos encontrados na *NBR 6502/1995 – SR – Método de ensaio*.

Os ensaios permitem a obtenção de características geotécnicas, tais como: estados de consistência, espessura dos horizontes, e qualidade da rocha.

O índice de qualidade da rocha IQR, e índice de recuperação de rocha são os dados buscados para uso em projeto estrutural de construção civil, como também a identificação e classificação geotécnica.

Esta contratação foi realizada através de contrato convencional, com paralisação da sondagem conforme **Contrato de Trabalho**.

ENDEREÇO:

AV. Porto Velho, 2899, Sala 2, Centro, Cacoal-RO
Fone: 3441-1117

1.1. OBJETIVO GERAL

- ✚ Este trabalho tem por objetivo o reconhecimento do subsolo, obter os índices de penetração ao S.R., que se fazem distribuídos na área em **02 FUROS** as características geotécnicas e ambientais para classificação do solo por exame tátil visual conforme a norma técnica.
- ✚ O ensaio permite a obtenção de características ambientais, tais como: estados de consistência, qualidade ambiental da espessura dos horizontes do solo e da rocha.

II. LOCAL DA ÁREA INVESTIGADA

Para melhor entendimento sobre o local investigado, segue imagem geoespacial da área, vejamos o croqui de situação da área conforme **figura 01**.



Figura 01: Croqui de situação da área.

ENDEREÇO:

AV. Porto Velho, 2899, Sala 2, Centro, Cacoal-RO
Fone: 3441-1117

I. METODOLOGIA UTILIZADA

Os procedimentos adotados durante a realização dos serviços seguiram ao máximo o método de ensaio da *NBR 6502/1995 – Solo – Sondagens de simples reconhecimento com SR* – Método de ensaio.

As sondagens foram executadas segundo as seguintes normas da ABNT:

- a) **NBR-6502/1995**: “Rochas Solos - terminologia”;
- b) **NBR-7250/1982**: “Identificação de Descrição de Amostras de Solos Obtidas em Sondagens de Simples Reconhecimento dos Solos”.

O manual de diretrizes de classificação de sondagem da ABGE 1ª tentativa, pg31, define que o **IQR** corresponde á relação, em porcentagem, entre a somatória das peças de testemunhos maiores ou iguais a 10 cm e o comprimento do trecho de fraturamento homogêneo considerado. Portanto, o IQR considera o trecho de fraturamento homogêneo o mesmo escolhido para o grau de fraturamento, enquanto no RQD, definido por Deere, esse cálculo é feito pelo comprimento da manobra.

Fórmula 1

$$IQR = \frac{\sum_{i=1}^n P_i}{L} \cdot 100\%$$

Sendo **Pi** o comprimento das peças ≥ 10 cm e **L** o comprimento do trecho de fraturamento homogêneo = **IQR**.

O IQR (ou RQD) tem sido utilizado principalmente para a caracterização e a classificação e maciços rochosos frente às solicitações de obras subterrâneas, taludes e fundações. Os valores do RQD, também do IQR, possibilitam correlações empíricas com índices de resistência mecânica do maciço rochoso, como o módulo de deformabilidade. A qualidade do maciço

ENDEREÇO:

AV. Porto Velho, 2899, Sala 2, Centro, Cacoal-RO
Fone: 3441-1117

rochoso baseada nos valores de RDQ. Sendo tanto o IQR como o RQD intimamente relacionado ao fraturamento do maciço rochoso, são válidas as mesmas discussões feitas anteriormente para o parâmetro grau de fraturamento: aplicação com restrições para as rochas friáveis; cômputo ou não das quebras mecânicas; a sondagem ser unidirecional, podendo não detectar fraturas subverticais etc.

Já o **grau de fraturamento**, este parâmetro expressa a quantidade de fraturas (descontinuidades) que interceptam a sondagem, considerando-se trechos de fraturamento homogêneo.

$$F = \frac{n}{L}$$

Fórmula 2

Sendo **F** = número de fraturas por metro; **n** = número de fraturas; e **L** = comprimento.

O valor de **F** deve ser arredondado para um número inteiro, mais próximo. O trecho de fraturamento homogêneo (**L**), também denominado trecho de isofraturamento, deve ser identificado na caixa de amostras e independe do trecho da manobra do trecho de fraturamento homogêneo, em metro.

Já o **grau de alteração**, é o grau de alteração é um indicador do estágio das modificações físicas e químicas dos minerais da rocha, decorrente da ação dos processos de intemperismo. O estágio de alteração é muito importante para a Engenharia Geotécnica pois, com raras exceções, quanto maior a alteração mineralógica, maior será a redução na resistência mecânica da rocha, maior será a deformabilidade, a porosidade e a absorção de água, dentre outras modificações. As exceções são encontradas sobretudo em rochas sedimentares, quando processos secundários promovem o endurecimento da rocha, aumentando a sua resistência mecânica.

Já o grau de recuperação da rocha por manobra, corresponde, em porcentagem, à relação entre a somatória dos comprimentos dos testemunhos (peças recuperadas) e o comprimento da manobra de avanço da perfuração.

ENDEREÇO:

AV. Porto Velho, 2899, Sala 2, Centro, Cacoal-RO
Fone: 3441-1117

$$R = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} i}{L} \cdot 100\%$$

Fórmula 3

Sendo **GR** = recuperação; **i** = comprimento de cada peça; **n** = número de peças; e **L** = comprimento da manobra.

O valor de **R** indica a quantidade de material obtido (recuperado) pela sondagem rotativa. A classificação geológica e a classificação geotécnica de trechos de recuperação inferior a 100% devem ser feitas com cuidado, procurando identificar as profundidades e os motivos que causaram esta perda: condições geológico-geotécnicas ou relacionadas aos equipamentos e procedimentos de execução.

Segundo algumas definições publicadas por doutrinadores na literatura acadêmica de engenharia será apresentado logo adiante algumas planilhas.

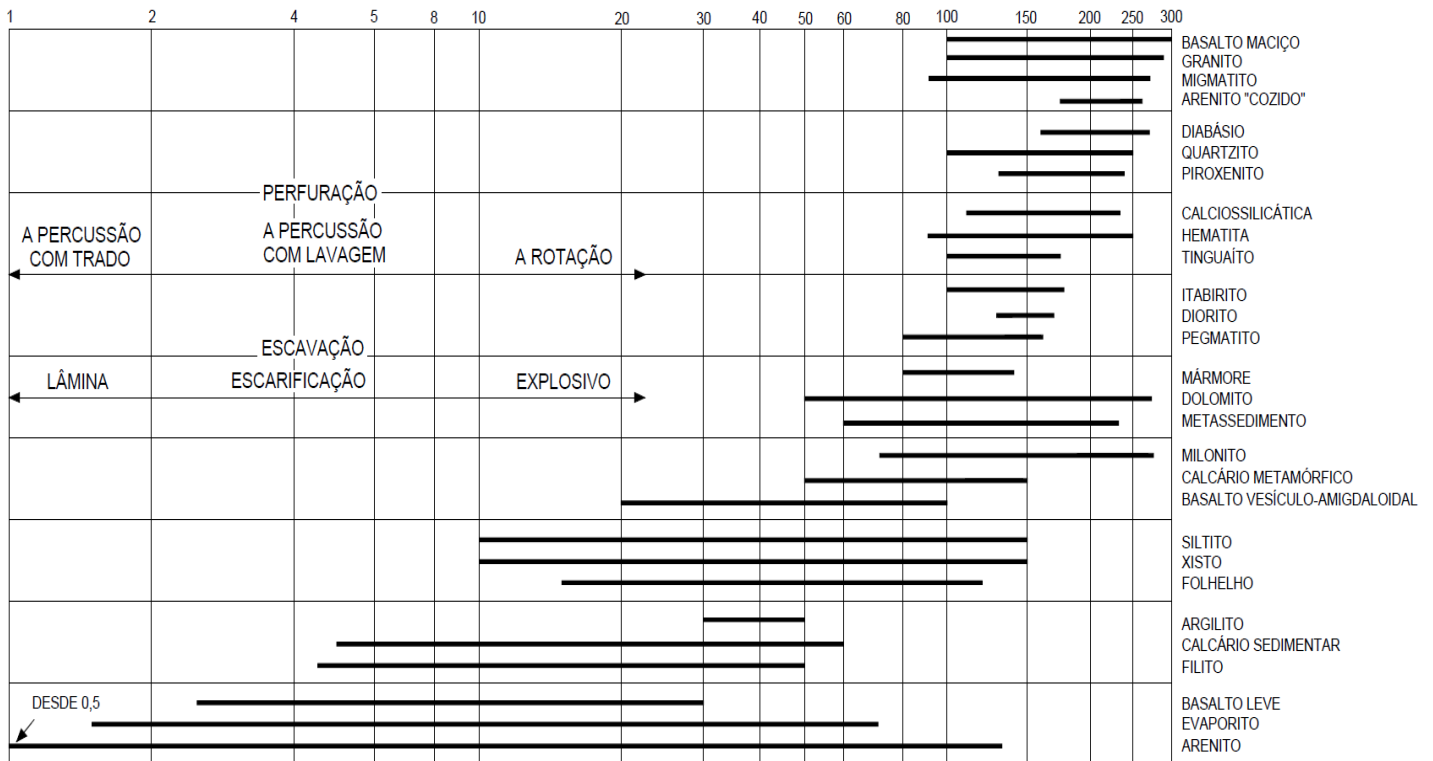


ENDEREÇO:

AV. Porto Velho, 2899, Sala 2, Centro, Cacoal-RO
Fone: 3441-1117

Tabela 01: Resistência à compressão uniaxial (Mpa)

Fonte: Variação da resistência à compressão uniaxial conforme o tipo litológico. Fonte: VAZ, 1996. ABGEA pg.58 Diretrizes para Sondagem 1ª tentativa.


Tabela 02: Grau de alteração para rochas ígneas e metamórficas.

GRAU	DESIGNAÇÃO	CARACTERÍSTICAS
A1	Sã	Alteração ausente.
A2	Pouco alterada	Apreciável oxidação das fraturas.
A3	Medianamente alterada	Matriz pouco alterada.
A4	Muito alterada	Matriz profundamente alterada.
A5	Descomposta	Solos com vestígios da estrutura original.

Fonte: CAMARGO *et al.*, 1978. ABGE pg.65, Diretrizes para Sondagem 1ª tentativa.

ENDEREÇO:

AV. Porto Velho, 2899, Sala 2, Centro, Cacoal-RO

Fone: 3441-1117

Tabela 03: Grau de fraturamento de rocha.

DESIGNAÇÃO	ESPAÇAMENTO DAS JUNTAS	Nº DE FRATURAS/m
Muito fraturado	< 5 cm	> 20
Fraturado	5 cm - 30 cm	20 - 3
Moderadamente fraturado	30 cm - 1 m	3 - 1
Espaçado	1 m - 3 m	< 1
Muito espaçado	> 3 m	-

Fonte: Segundo Deere (1964). ABGE, Diretrizes para Sondagem 1ª tentativa.

Tabela 04: Grau de fraturamento de rocha.

GRAU	DESIGNAÇÃO	Nº DE FRATURAS/m
F1	Ocasionalmente fraturado	≤ 1
F2	Pouco fraturado	2 - 5
F3	Medianamente fraturado	6 - 10
F4	Muito fraturado	11 - 19
F5	Extremamente fraturado	≥ 20

Fonte: Segundo Bieniawski e modificado por IPT, 1997. ABGE pg.69, Diretrizes para Sondagem 1ª tentativa.

Tabela 05: Qualidade do maciço rochoso baseado em valores do IQR/RQ.

GRAU	DESIGNAÇÃO	RQD/IQR (%)
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

Fonte: Modificado de Barton *et al.*, 1974, com inclusão do IQR. ABGE pg.70, Diretrizes para Sondagem 1ª tentativa.

ENDEREÇO:

AV. Porto Velho, 2899, Sala 2, Centro, Cacoal-RO
Fone: 3441-1117

Tabela 06: Condições das descontinuidades para rocha ígneas.

GRUPO		DESCRIÇÃO
ESPESSURA	Espessura submilimétrica	Quando se acredita que a espessura da descontinuidade é menor que 1 mm.
	Espessura milimétrica	Quando se acredita que a espessura da descontinuidade varia entre 1 e 10 mm.
	Espessura centimétrica	Quando se acredita que a espessura da descontinuidade varia entre 1 e 10 cm. Caso possível, deve-se indicar o valor da espessura em cada sondagem.
	Espessura decimétrica	Quando se acredita que a espessura da descontinuidade varia entre 10 e 100 cm. Deve-se indicar a espessura provável em cada sondagem.
	Espessura métrica	Quando se acredita que a espessura da descontinuidade é maior que 1 m. Deve-se indicar a espessura provável em cada sondagem.
PREENCHIMENTO	Material pétreo	Quando ocorre material pétreo, mineral ou rocha, soldando a fratura.
	Material arenoso e/ou silto-arenoso	Quando ocorrem materiais granulares, transportados ou resultantes da alteração <i>in situ</i> da própria rocha, preenchendo a fratura.
	Material argiloso e/ou silto-argiloso	Quando ocorrem materiais finos e lubrificantes, transportados ou resultantes da alteração <i>in situ</i> da própria rocha, preenchendo a fratura.

III. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Diante da objetividade do trabalho técnico os resultados foram resumidos na tabela a diante. A finalidade é demonstrar a localização, profundidade, RQD e GR, máximo encontrado em cada sondagem executada dentro do perfil estudado.

Tabela 07: Total de sondagens, localização e suas respectivas profundidades.

Sondagem Rotativa	Coordenadas UTM, Zona 22 S, SIRGAS 2000		Profundidade investigada (m)	RQD (%)	GR (%)
	Norte	Leste			
SR-01	7.076.760	515.329	28,00	88	100
SR-02	7.076.844	515.327	24,50	98	100
Total Investigado (m)			52,50 m.		

Legenda: RQD. – Índice de qualidade da Rocha. GR. – Grau de recuperação da rocha.

Fonte: Empresa contratada, 2025.

ENDEREÇO:

AV. Porto Velho, 2899, Sala 2, Centro, Cacoal-RO
Fone: 3441-1117

III. CONCLUSÃO E RESULTADO

O presente estudo através de observações que foram possíveis até o limite das sondagens, concluí, que a sondagem SR analisadas apresentam um solo com recuperação excelente e relacionado com solo de arenito, com presença de areia fina, entretanto foi possível obter informações pertinente de RQD da rocha investigada.

Foram gerados através dos dados coletados do perfil do subsolo um gráfico, onde esse, possibilitou a observação da curva de recuperação de material de alteração da rocha, o solo e o estado de conservação do solo ambientalmente. Não foi identificado nenhuma fonte de contaminação junto as amostras de solo, a descrição morfológica do solo foi por **tátil-visual**, estando tudo concretizado nos Boletins de Investigação Geoambiental, **em anexo**.

Pontuamos, que devido à localização geológica da área investigada, variações nos perfis do subsolo de um ponto para outro são inevitáveis, e é proporcional à distância entre eles.

Portanto, o estudo foi fundamentado e executado dentro das normas e conhecimento teórico de literatura técnica.

ENDEREÇO:

AV. Porto Velho, 2899, Sala 2, Centro, Cacoal-RO
Fone: 3441-1117

Esteve envolvida neste trabalho por parte da contratada, os profissionais.

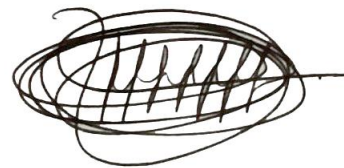
Valdir Antônio Ruthes Junior

Engenheiro Civil
Crea/SC – 12.5260-D
Responsável técnico

Atenciosamente,

Maycon Junior Barreto
Engenheiro Ambiental
Esp. Engenharia Geotécnica
CREA-RO 10.337D

Maycon Junior Barreto
Engenheiro Geotécnico Ambiental
Esp. **Engenharia Geotécnica**
CREA/RO – 10.337-D



Viviane Pereira de Lima

Engenheira Civil
Crea/RO – 10.454-D

ENDEREÇO:

AV. Porto Velho, 2899, Sala 2, Centro, Cacoal-RO
Fone: 3441-1117

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO



Em anexo



ENDEREÇO:

AV. Porto Velho, 2899, Sala 2, Centro, Cacoal-RO
Fone: 3441-1117

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ISOTTA, C.A.L.; CARNEIRO, J.M.; KATO, H.T.; BARROS, R.J.L. **Projeto Província Estanífera de Rondônia**. Relatório Final. Porto Velho: CPRM, 1978. 16v., il. (Convênio DNPM/CPRM);
2. IYOMASA, W.S. **Manual de Sondagens**. São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental (ABGE), 1999;
3. SCANDOLARA, J.E.; RIZZOTTO, G.J.; BAHIA, R.B.C.; QUADROS, M.L. do E.S.; SILVA, C.R. da; AMORIM, J.L. de. **Mapa geológico do Estado de Rondônia**. Escala 1:1.000.000. Porto Velho: CPRM, 1999;
4. SOUZA, C. R. de G; SOUZA, A.P.; FERREIRA, R.S.; ROSA, E.G.; MUNARIN, P.C. 2011. **Programa de Monitoramento praial para avaliação de possíveis impactos da dragagem de aprofundamento do canal do porto de Santos: síntese da abordagem metodológica**. In: XIII Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário – ABEQUA e III Encontro do Quaternário Sul-Americano, Búzios, Rio de Janeiro. *Boletim de Resumos Expandidos* (CD-ROM).

ENDEREÇO:

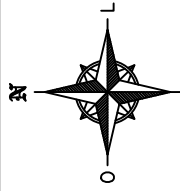
AV. Porto Velho, 2899, Sala 2, Centro, Cacoal-RO
Fone: 3441-1117

ANEXO I – BOLETIM DE SONDAGEM E PERFIL DE SONDAGEM



ENDEREÇO:

AV. Porto Velho, 2899, Sala 2, Centro, Cacoal-RO
Fone: 3441-1117



SPT-02

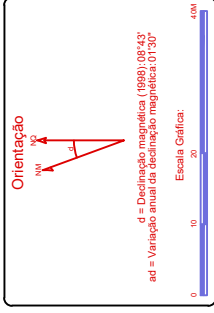
RIO

SPT-01

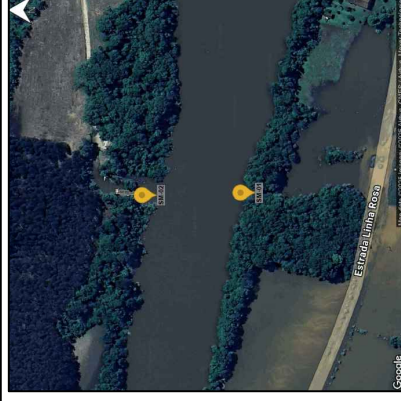
ESTRADA LINHA ROSA

LEGENDA

- Acesso
- Edificações
- Ponto de Sondagem - SPT
- Área Limite da Investigação D=16,0m
- Ponto com N.A.
- Delimitação da área



Mapa de Localização da Área de Estudo



PLANTA DE INVESTIGAÇÃO GEOAMBIENTAL - SPT

Endereço: RIO TIMBÓ, POÇO PRETO	Prancha
Contratante: MUNICÍPIO DE IRINEÓPOLIS	01/01
Município : IRINEÓPOLIS	
Estado : SC	Data : Nov./2025
Responsável Técnico : Valdir Antonio Ruthes Junior	Escala de Visualiz
Engenheiro Civil - CREA/SC 125260-0	

Quadro de Coordenadas		
Descrição	Norte	Leste
SPT01	7.076.760	515.329
SPT02	7.076.844	515.327

Sondagem de Reconhecimento Rotativa

SR-001

Cliente: Município de Irineópolis

Página 1/2

Ref.: Lado Santa Cruz

Início/Término	07/12/2007
----------------	------------

Local: Rio Timbó, Poço Preto, Irineópolis/SC, 89440-000

07/11/2025

Nível d'água

Cota da boca do furo:

Coordenadas

Inicial: 1,00 m 07/10/2025

Revestimento: 7,00 m

Norte:	7.076.760,00 m
--------	----------------

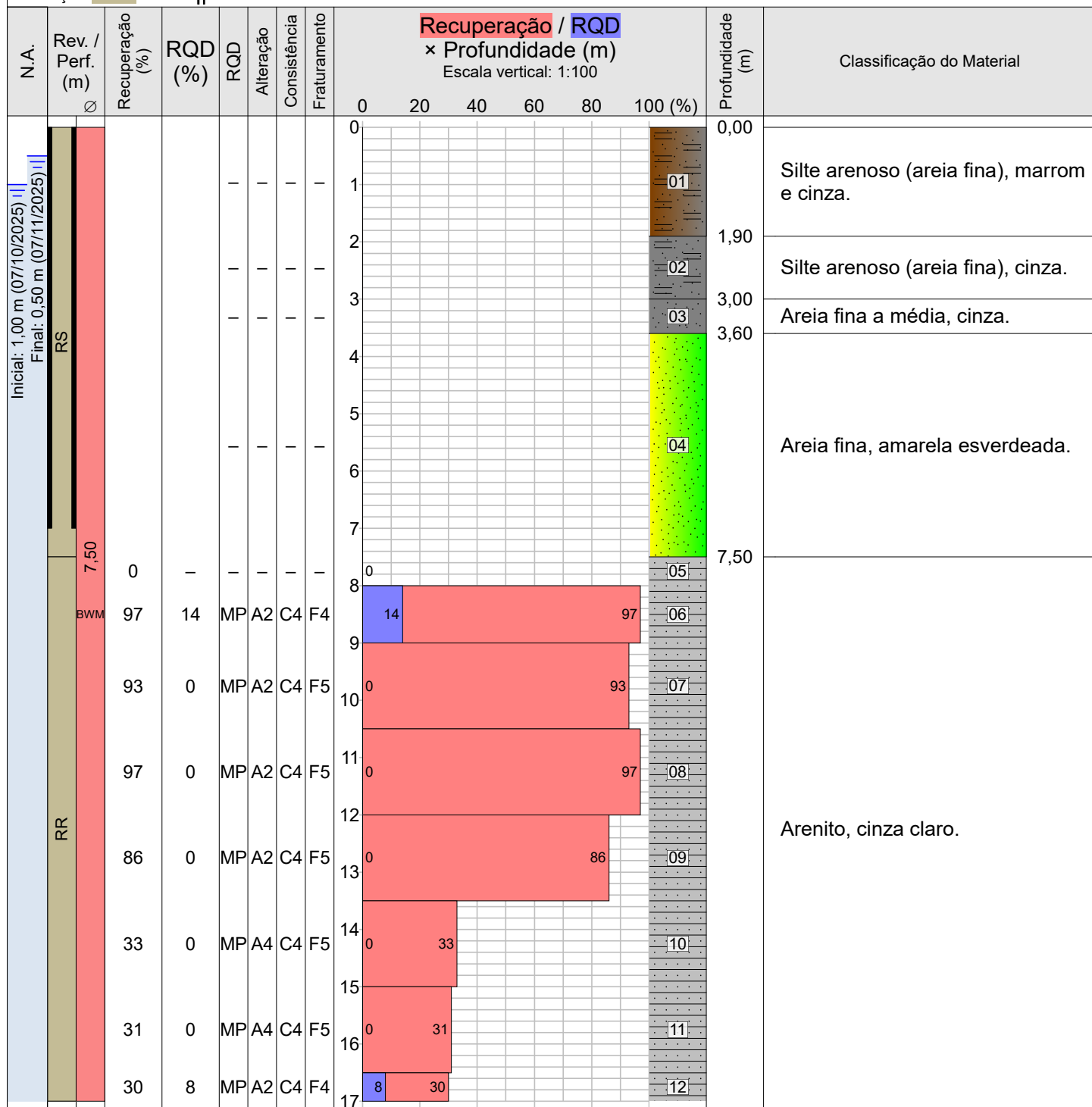
Final: 0,50 m 07/11/2025

Profundidade / Avanço: 1 : 1,00

Este:	515.329,00 m
-------	--------------

Fuso: 22S	Datum: SIRGAS2000
-----------	-------------------

Perfuração: RR:RS-Rotativa ||-Revestimento



RQD (%):

0 a 24 - Muito pobre (MP)
25 a 49 - Pobre (P)
50 a 74 - Regular (R)
75 a 89 - Boa (B)
90 a 100 - Excelente (E)

Alteração:

Alteração:
A1 - Não
A2 - Pouco alterada
A3 - Medianamente alterada
A4 - Muito alterada
A5 - Extremamente alterada

Consistência:

Consistência:
C1 - Muito consistente
C2 - Consistente
C3 - Medianamente consistente
C4 - Pouco consistente
C5 - Sem consistência

Fraturamento:

Fraturamentos:
F1 - Ocasionalmente fraturada
F2 - Pouco fraturada
F3 - Medianamente fraturada
F4 - Muito fraturada
F5 - Extremamente fraturada

Inclinação: 90°

Ø	De (m)	Até (m)
BWM	0,00	28,00

Endereco: Av. Porto Velho, 2899, Centro, Cacoal - RO

Resp. Técnico

Valdir Antonio Ruthes Junior
Engenheiro Civil - CREA/SC 125260-0

Contato: (69) 3443-1117 | engenhariamv@mvgeotecnicaambiental.com.br

CONFORME NBR 6502:2022		
------------------------	--	--

		MV GEOTECNICA AMBIENTAL										1052/25			
		Sondagem de Reconhecimento Rotativa										SR-001			
		Cliente: Município de Irineópolis Ref.: Lado Santa Cruz Local: Rio Timbó, Poço Preto, Irineópolis/SC, 89440-000										Página 2/2 Início/Término 07/10/2025 07/11/2025			
Nível d'água					Cota da boca do furo: —					Coordenadas					
Inicial: 1,00 m 07/10/2025					Revestimento: 7,00 m					Norte: 7.076.760,00 m					
Final: 0,50 m 07/11/2025					Profundidade / Avanço: 1 : 1,00					Este: 515.329,00 m					
Perfuração: RR-RS-Rotativa										Fuso: 22S Datum: SIRGAS2000					
N.A.	Rev. / Perf. (m)	Recuperação (%)	RQD (%)	RQD	Alteração	Consistência	Fraturamento	Recuperação / RQD × Profundidade (m) Escala vertical: 1:100				Profundidade (m)	Classificação do Material		
	Ø							0	20	40	60	80	100 (%)		
RR	BWM	30	8	MP	A2	C4	F4	17	8	30				12	Arenito, cinza claro.
		76	17	MP	A2	C4	F4	18	17	76			13		
		100	84	B	A2	C4	F3	20		84	100	14			
		100	52	R	A2	C4	F4	21		52	100	15			
		83	45	P	A2	C4	F4	22		45	83	16			
		100	88	B	A2	C4	F3	23			88	100	17	Siltito, roxo.	
		97	55	R	A2	C4	F3	24		55	97	18			
		80	23	MP	A2	C4	F4	25	23	80		19			
		28,00						26					28,00		
RQD (%): 0 a 24 - Muito pobre (MP) 25 a 49 - Pobre (P) 50 a 74 - Regular (R) 75 a 89 - Boa (B) 90 a 100 - Excelente (E)				Alteração: A1 - São A2 - Pouco alterada A3 - Medianamente alterada A4 - Muito alterada A5 - Extremamente alterada			Consistência: C1 - Muito consistente C2 - Consistente C3 - Medianamente consistente C4 - Pouco consistente C5 - Sem consistência			Fraturamento: F1 - Ocasionalmente fraturada F2 - Pouco fraturada F3 - Medianamente fraturada F4 - Muito fraturada F5 - Extremamente fraturada			Inclinação: 90° Ø De (m) Até (m) BWM 0,00 28,00		
Endereço: Av. Porto Velho, 2899, Centro, Cacoal - RO							Resp. Técnico			Valdir Antonio Ruthes Junior Engenheiro Civil - CREA/SC 125260-0					
Contato: (69) 3443-1117 engenhamv@mvgtecnicaambiental.com.br															



MV GEOTECNICA AMBIENTAL

1052/25

Memorial Fotográfico

SR-001

Cliente: Município de Irineópolis

Ref.: Lado Santa Cruz

Local: Rio Timbó, Poço Preto, Irineópolis/SC, 89440-000

Página 1/4

Início/Término
07/10/2025
07/11/2025



Foto 1 – SM-01 - Localização (1)



Foto 2 – SM-01 - Localização (2)

Endereço: Av. Porto Velho, 2899, Centro, Cacoal - RO

Contato: (69) 3443-1117 | engenhariamv@mvgtecnicaambiental.com.br

Resp. Técnico

Valdir Antonio Ruthes Junior
Engenheiro Civil - CREA/SC 125260-0



MV GEOTECNICA AMBIENTAL

1052/25

Memorial Fotográfico

SR-001

Cliente: Município de Irineópolis

Ref.: Lado Santa Cruz

Local: Rio Timbó, Poço Preto, Irineópolis/SC, 89440-000

Página 2/4

Início/Término
07/10/2025
07/11/2025



Foto 3 – SM-01 - Localização (3)



Foto 4 – SM-01 - Localização (4)



MV GEOTECNICA AMBIENTAL

1052/25

Memorial Fotográfico

SR-001

Cliente: Município de Irineópolis

Ref.: Lado Santa Cruz

Local: Rio Timbó, Poço Preto, Irineópolis/SC, 89440-000

Página 3/4

Início/Término
07/10/2025
07/11/2025



© 2025 MV GEOTEC

Foto 5 – SM-01 - Caixa de Amostras 2



© 2025 MV GEOTECNICA AMBIENTAL

Foto 6 – SM-01 - Caixa de Amostras 1

Endereço: Av. Porto Velho, 2899, Centro, Cacoal - RO

Contato: (69) 3443-1117 | engenhariamv@mvgtecnicaambiental.com.br

Resp. Técnico

Valdir Antonio Ruthes Junior
Engenheiro Civil - CREA/SC 125260-0



MV GEOTECNICA AMBIENTAL

1052/25

Memorial Fotográfico

SR-001

Cliente: Município de Irineópolis

Ref.: Lado Santa Cruz

Local: Rio Timbó, Poço Preto, Irineópolis/SC, 89440-000

Página 4/4

Início/Término
07/10/2025
07/11/2025



Foto 7 – SM-01 - Caixa de Amostras 4

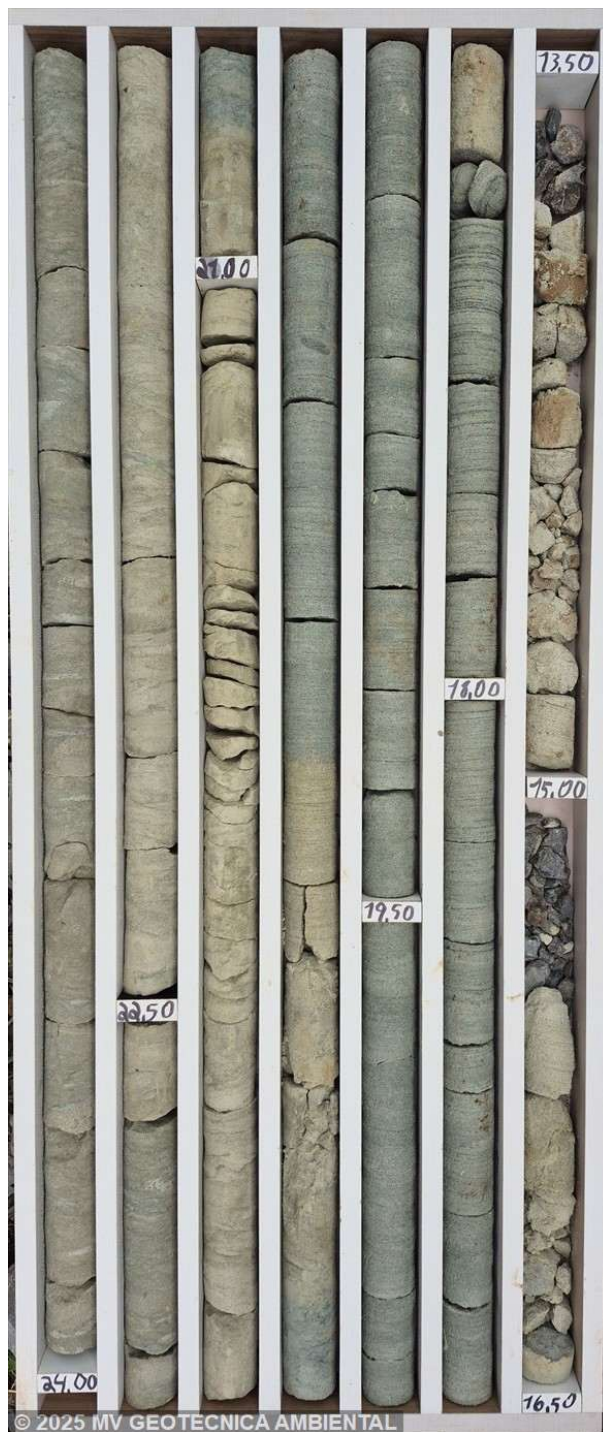


Foto 8 – SM-01 - Caixa de Amostras 3

Endereço: Av. Porto Velho, 2899, Centro, Cacoal - RO

Contato: (69) 3443-1117 | engenhariamv@mvgtecnicaambiental.com.br

Resp. Técnico

Valdir Antonio Ruthes Junior
Engenheiro Civil - CREA/SC 125260-0

Cliente: Município de Irineópolis

Página	1/2
--------	-----

Ref.: Lado Irineópolis

[illegible]

Local: Rio Timbó, Poço Preto, Irineópolis/SC, 89440-000

14/10/2025

13/11/2025

Nível d'água

Cota da boca do furo:

Coordenadas

Inicial: 0,50 m 14/10/2025

Revestimento: 6,00 m

Norte:	7.076.844,00 m
--------	----------------

Final: 1,00 m 13/11/2025

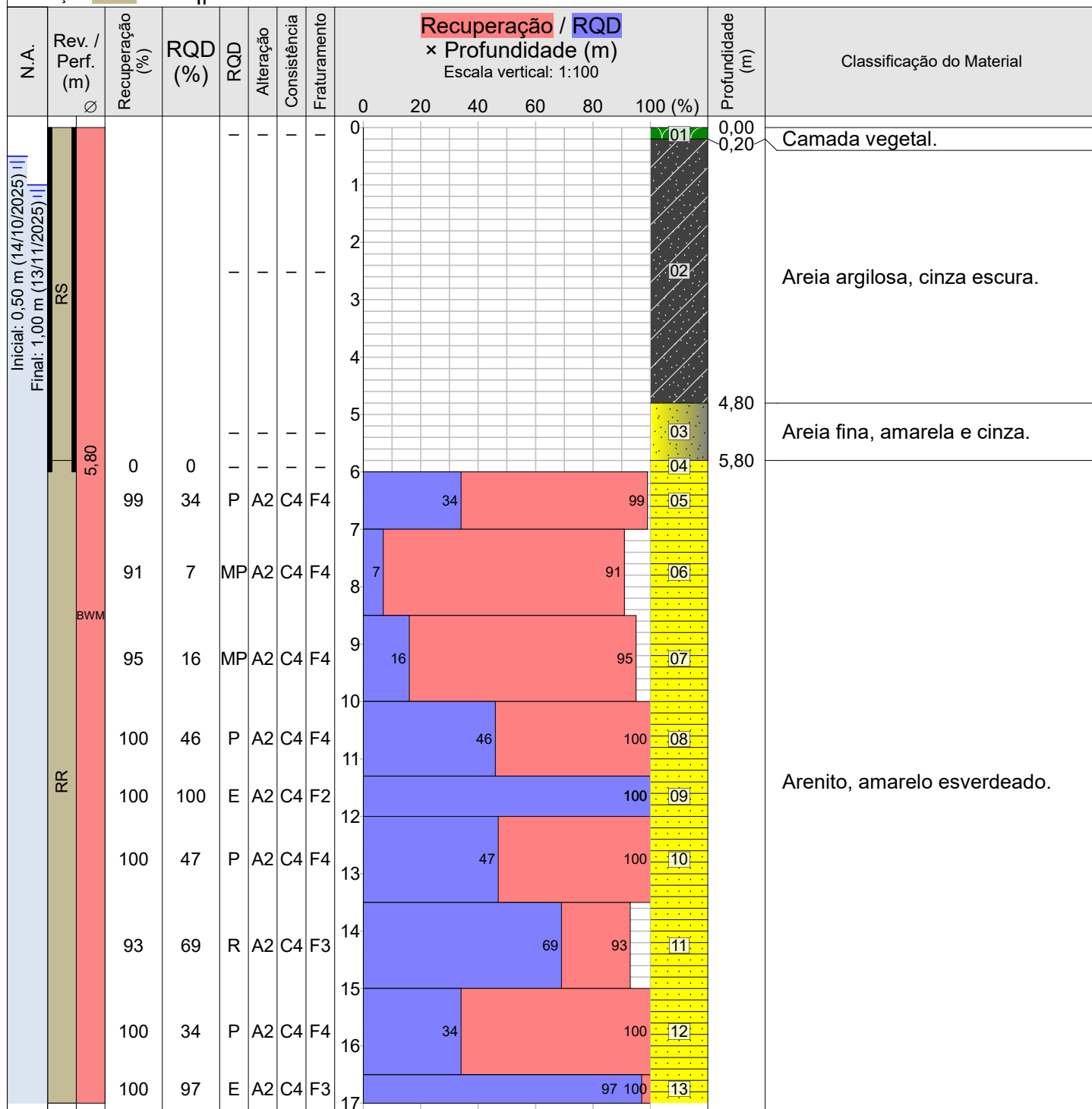
Profundidade / Avanço: 1 : 1,00

Este:	515.327,00 m
-------	--------------

Final: 1,00 m 13/11/2025

Fuso: 22S	Datum:	SIRGAS2000
-----------	--------	------------

Perfuração: RR:RS-Rotativa ||-Revestimento



RQD (%):

0 a 24 - Muito pobre (MP)
25 a 49 - Pobre (P)
50 a 74 - Regular (R)
75 a 89 - Boa (B)
90 a 100 - Excelente (E)

Alteração:

Alteração:
A1 - Não
A2 - Pouco alterada
A3 - Medianamente alterada
A4 - Muito alterada
A5 - Extremamente alterada

Consistência:

Consistência:
C1 - Muito consistente
C2 - Consistente
C3 - Medianamente consistente
C4 - Pouco consistente
C5 - Sem consistência

Fraturamento:

Fraturamento:
F1 - Ocasionalmente fraturada
F2 - Pouco fraturada
F3 - Medianamente fraturada
F4 - Muito fraturada
F5 - Extremamente fraturada

Inclinação: 90°

Ø	De (m)	Até (m)
BWM	0,00	24,50

Endereço: Av. Porto Velho, 2899, Centro, Cacoal - RO

Resp. Técnico

Valdir Antonio Ruthes Junior
Engenheiro Civil - CREA/SC 125260-0

Contato: (69) 3443-1117 | engenhariamv@mvgeotecnicaambiental.com.br

		MV GEOTECNICA AMBIENTAL										1052/25											
		Sondagem de Reconhecimento Rotativa										SR-002											
		Cliente: Município de Irineópolis Ref.: Lado Irineópolis Local: Rio Timbó, Poço Preto, Irineópolis/SC, 89440-000										Página 2/2 Início/Término 14/10/2025 13/11/2025											
Nível d'água					Cota da boca do furo: —					Coordenadas													
Inicial: 0,50 m 14/10/2025					Revestimento: 6,00 m					Norte: 7.076.844,00 m													
Final: 1,00 m 13/11/2025					Profundidade / Avanço: 1 : 1,00					Este: 515.327,00 m													
Perfuração: RR:RS-Rotativa					Fuso: 22S					Datum: SIRGAS2000													
N.A.	Rev. / Perf. (m)	Recuperação (%)	RQD (%)	RQD	Alteração	Consistência	Fraturamento	Recuperação / RQD × Profundidade (m) Escala vertical: 1:100					Profundidade (m)	Classificação do Material									
								0	20	40	60	80			100 (%)								
RR BWM 24,50		100	97	E	A2	C4	F3	17	97 100					13	Arenito, amarelo esverdeado.								
								18	90 100					14									
								19	85 100					15									
								20	98 100					16									
								21	98 100					17									
								22	98 100					18									
								23	66 100														
								24															
								25															
								26															
								27															
								28															
								29															
								30															
								31															
								32															
								33															
								34															
RQD (%): 0 a 24 - Muito pobre (MP) 25 a 49 - Pobre (P) 50 a 74 - Regular (R) 75 a 89 - Boa (B) 90 a 100 - Excelente (E)								Alteração: A1 - São A2 - Pouco alterada A3 - Medianamente alterada A4 - Muito alterada A5 - Extremamente alterada				Consistência: C1 - Muito consistente C2 - Consistente C3 - Medianamente consistente C4 - Pouco consistente C5 - Sem consistência				Fraturamento: F1 - Ocasionalmente fraturada F2 - Pouco fraturada F3 - Medianamente fraturada F4 - Muito fraturada F5 - Extremamente fraturada				Inclinação: 90° Ø De (m) Até (m) BWM 0,00 24,50			
Endereço: Av. Porto Velho, 2899, Centro, Cacoal - RO										Resp. Técnico													
Contato: (69) 3443-1117 engenhamv@mvgtecnicaambiental.com.br										Valdir Antonio Ruthes Junior Engenheiro Civil - CREA/SC 125260-0													



MV GEOTECNICA AMBIENTAL

1052/25

Memorial Fotográfico

SR-002

Cliente: Município de Irineópolis

Ref.: Lado Irineópolis

Local: Rio Timbó, Poço Preto, Irineópolis/SC, 89440-000

Página 1/4

Início/Término
14/10/2025
13/11/2025



Foto 1 – SM-02 - Localização (1)



Foto 2 – SM-02 - Localização (2)



MV GEOTECNICA AMBIENTAL

1052/25

Memorial Fotográfico

SR-002

Cliente: Município de Irineópolis

Ref.: Lado Irineópolis

Local: Rio Timbó, Poço Preto, Irineópolis/SC, 89440-000

Página 2/4

Início/Término
14/10/2025
13/11/2025



Foto 3 – SM-02 - Localização (3)



Foto 4 – SM-02 - Localização (4)

Endereço: Av. Porto Velho, 2899, Centro, Cacoal - RO

Contato: (69) 3443-1117 | engenhamv@mvgtecnicaambiental.com.br

Resp. Técnico

Valdir Antonio Ruthes Junior
Engenheiro Civil - CREA/SC 125260-0



Memorial Fotográfico

SR-002

Cliente: Município de Irineópolis

Ref.: Lado Irineópolis

Local: Rio Timbó, Poço Preto, Irineópolis/SC, 89440-000

Página 3/4

Início/Término
14/10/2025
13/11/2025



Foto 5 – SM-02 - Caixa de Amostras 2



Foto 6 – SM-02 - Caixa de Amostras 1



Cliente: Município de Irineópolis

Ref.: Lado Irineópolis

Local: Rio Timbó, Poço Preto, Irineópolis/SC, 89440-000

Página 4/4

Início/Término
14/10/2025
13/11/2025

Foto 7 – SM-02 - Caixa de Amostras 3



MV GEOTECNICA AMBIENTAL

1052/25

Localização de Sondagem

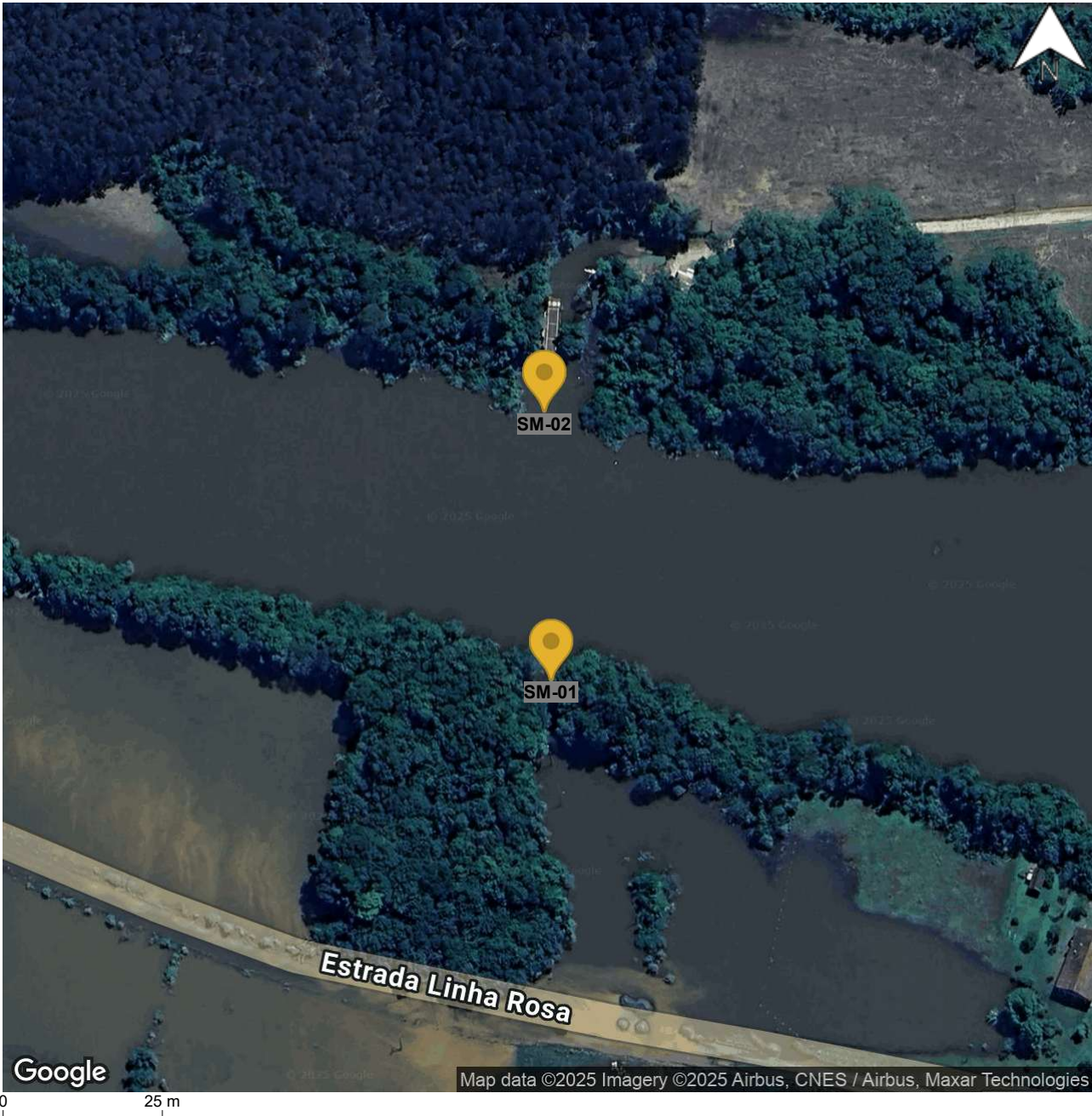
Escala 1:2.021,11

Cliente: Município de Irineópolis

Página 1/1

Local: Rio Timbó, Poço Preto, Irineópolis/SC, 89440-000

Início/Término
07/10/2025
15/10/2025



SM-01 N 7.076.760,00 m; E 515.329,00 m; F 22S; SIRGAS2000

Lado Santa Cruz

SM-02 N 7.076.844,00 m; E 515.327,00 m; F 22S; SIRGAS2000

Lado Irineópolis

Endereço: Av. Porto Velho, 2899, Centro, Cacoal - RO

Resp. Técnico

Valdir Antonio Ruthes Junior

Contato: (69) 3443-1117 | engenhariamv@mvgeotecnicaambiental.com.br

Engenheiro Civil - CREA/SC 125260-0



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 2025 10233330-9

Inicial

Equipe - ART Principal

1. Responsável Técnico

VALDIR ANTONIO RUTHES JUNIOR

Título Profissional: Engenheiro Civil

Engenheiro de Segurança do Trabalho

RNP: 2512846261

Registro: 125260-0-SC

Empresa Contratada:

Registro:

2. Dados do Contrato

Contratante: CINCATARINA - CONSORCIO INTERFEDERATIVO SC

Endereço: RUA GENERAL LIBERATO BITTENCOURT

Complemento:

Cidade: FLORIANOPOLIS

Valor: R\$ 20.465,50

Contrato:

Celebrado em:

Vinculado à ART:

Bairro: CANTO

UF: SC

CPF/CNPJ: 12.075.748/0001-32

Nº: 1885

CEP: 88070-800

Ação Institucional:

Tipo de Contratante:

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: MUNICÍPIO DE IRINEÓPOLIS

Endereço: LOCALIDADE DE POÇO PRETO

Complemento:

Cidade: IRINEOPOLIS

Data de Início: 07/10/2025

Finalidade:

Previsão de Término: 25/11/2025

Bairro: POÇO PRETO

UF: SC

Coordenadas Geográficas: -26.4285716

-50.846287

CPF/CNPJ: 83.102.558/0001-05

Nº: S/N

CEP: 89440-000

Código:

4. Atividade Técnica

Ensaio	Laudo			
Sondagem				
		Dimensão do Trabalho:	2,00	Unidade(s)
Execução	Ensaio			
Sondagem		Dimensão do Trabalho:	13,30	Metro(s)
Ensaio	Laudo			
Sondagem		Dimensão do Trabalho:	2,00	Unidade(s)
Execução	Ensaio			
Sondagem		Dimensão do Trabalho:	52,50	Metro(s)

5. Observações

Execução de 2 furos de sondagem a percussão SPT, com total de 13,30 m perfurados, e de 2 furos de sondagem rotativa, com total de 52,50 m perfurados, no município de Irineópolis/SC.

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

AEAMAFRA - 43

8. Informações

- . A ART é válida somente após o pagamento da taxa.
- . Situação do pagamento da taxa da ART em 25/11/2025: TAXA DA ART A PAGAR
- . Valor ART: R\$ 271,47 | Data Vencimento: 05/12/2025 | Registrada em:
- . Valor Pago: | Data Pagamento: | Nosso Número:
- . A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-sc.org.br/art.
- . 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.

MAFRA - SC, 25 de Novembro de 2025

Valdir Antonio Ruthes Junior:00847612961 Assinado de forma digital por Valdir Antonio Ruthes Junior:00847612961
Dados: 2025.11.25 15:44:42 -03'00'

VALDIR ANTONIO RUTHES JUNIOR
008.476.129-61



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