RELATÓRIO GEOTÉCNICO AMBIENTAL

ESTUDO DE INVESTIGAÇÃO GEOAMBIENTAL POR SONDAGEM À PERCUSSÃO

COM ENSAIO DE S.P.T. (*Standard Penetration Test*)



SEMET – CAMPO SINTÉTICO

INTERESSADO(a): PREFEITURA DE COLORADO DO OESTE
CPF/CNPJ: 04.391.512/0001-87 **Empenho:** 456/2021 **Processo Adm.:** 91/2021
ENDEREÇO: AV. TAPAJÓS ESQ. AV MAL. RONDON, COLORADO DO OESTE-RO.
LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA: N: 8.548.354 - E: 766.103
DATUM: Sirgas2000

Jun./2021
Colorado do Oeste-RO

MV ENGENHARIA GEOTÉCNICA AMBIENTAL

ENDEREÇO:
AV. Porto Velho, 2899, Centro, Cacoal-RO
Fone: 3443-1117
https://www.mvgeotecnicaambiental.com.br/

RELATÓRIO: GEOAMBIENTAL DE INVESTIGATIVA GEOTÉCNICA À S.P.T.
LOCAL : AV. TAPAJÓS ESQ. AV MAL. RONDON, COLORADO DO OESTE-RO.

04 de julho de 2021

A
CONTRATANTE
A/C: Sua Senhoria

Atendendo à solicitação de V. Sas., 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 executadas 03 sondagens na área estudada, totalizando 19,05 metros de investigação direta no solo, sendo o excesso após **18,00 m** segue como doação, o 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. Sas., para os esclarecimentos que se façam necessários e subscrevemo-nos.

Atenciosamente,

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

_____
Engenheiro Ambiental Geotécnico
Especialista **Engenharia Geotécnica**
CREA/RO 10.337-D

SUMÁRIO

I. INTRODUÇÃO 4
1.1. OBJETIVO GERAL 5
II. LOCAL DA ÁREA INVESTIGADA 5
III. METODOLOGIA UTILIZADA 6
IV. SONDAGEM À PERCUSSÃO 6
4.1. EQUIPAMENTO 10
4.2. EXECUÇÃO DO ENSAIO 10
4.2.1. PROCESSO DE PERFURAÇÃO (DESCRIÇÃO SUMÁRIA) 10
4.2.2. AMOSTRAGEM 11
4.2.3 ENSAIO DE PENETRAÇÃO DINÂMICA 11
4.3. OBSERVAÇÃO DO NÍVEL DO LENÇOL FREÁTICO 11
4.4. PROFUNDIDADE 12
4.5 COMPLEMENTAÇÃO DO ENSAIO QUANDO NECESSÁRIOS 12
V. LOCALIZAÇÃO DAS SONDAGENS 13
VI. CONCLUSÃO 14
RELATÓRIO FOTOGRÁFICO 16
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 16
ANEXO I 19
PLANTA DE LOCALIZAÇÃO DAS SONDAGENS 19
ANEXO II 21
PERFIL GEOLÓGICO GEOTÉCNICO AMBIENTAL 21

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 03 (três) sondagens de reconhecimento geotécnico ambiental, executados no dia 18 a 20 de maio de 2021, 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**.

ENGENHEIRO ASSOCIADO E CONSULTOR:
Engenheiro Geotécnico e Ambiental
Maycon junior Barreto: 69 – 98467-0839
Esp. **Engenharia Geotécnica**

ENDEREÇO:
AV. Porto Velho, 2899, Centro, Cacoal-RO
Fone: 3443-1117
https://www.mvgeotecnicaambiental.com.br/

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 **03 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**.

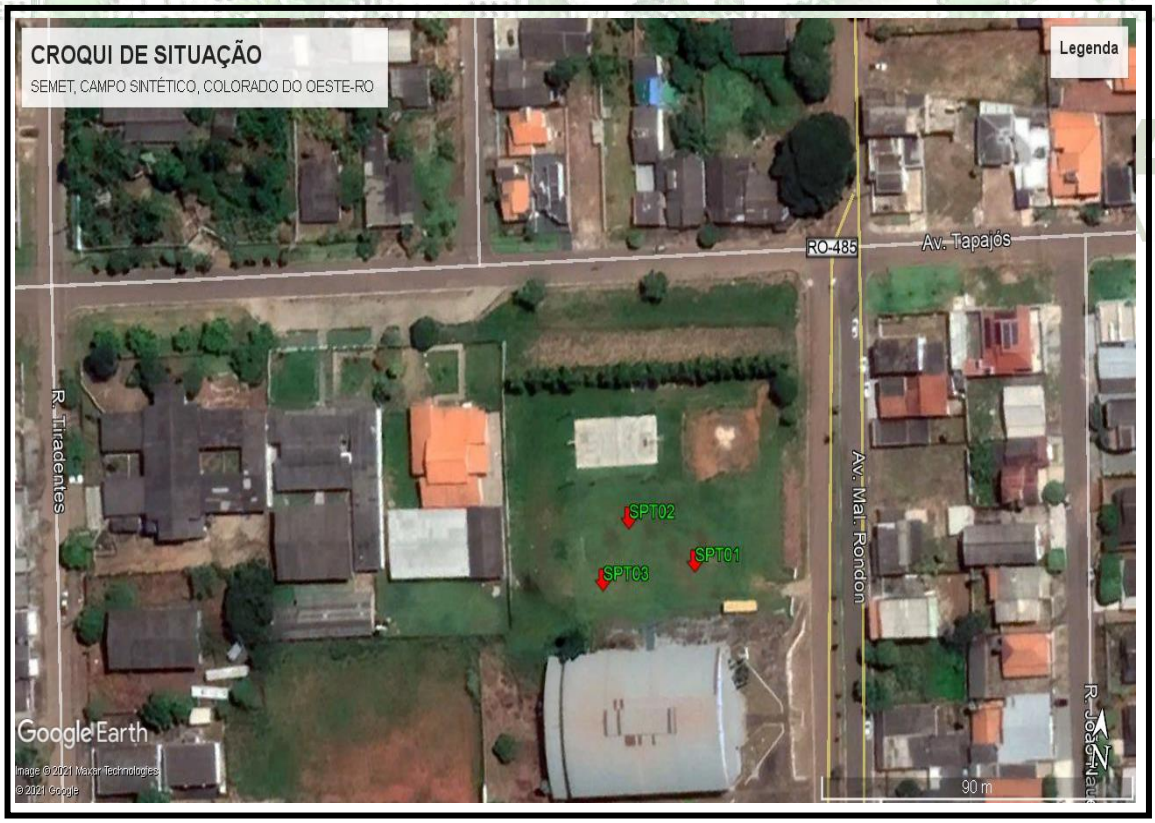


Figura 01: Croqui de situação da área.

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 táctil-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: Correlações para solos granulares as “areias”.

Areia	SPT	Atrito interno (ϕ)
muito fofa	< 4	< 30º
fofa	4 a 10	30º - 35º
median. compacta	10 a 30	35º - 40º
compacta	30 a 50	40º - 45º
muito compacta	> 50	> 45º

Tabela 03: Correlações para os solos coesivo “Argilas”.

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

ENGENHEIRO ASSOCIADO E CONSULTOR:
Engenheiro Geotécnico e Ambiental
Maycon junior Barreto: 69 – 98467-0839
Esp. **Engenharia Geotécnica**

ENDEREÇO:
AV. Porto Velho, 2899, Centro, Cacoal-RO
Fone: 3443-1117
https://www.mvgeotecnicaambiental.com.br/

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

Solos	Nº de Golpes N (SPT)	Índice de Consistência (IC)	Coesão não Drenada Su (Kg/cm²)
ARGILAS			
Muito mole	≤ 2	γ0	< 0,1
Mole	2 - 4	0 – 0,25	0,1 – 0,25
Média	4 - 8	0,25 – 0,5	0,25 – 0,5
Rija	8 - 15	0,5 – 0,75	0,5 – 1,0
Muito rija	15 - 30	0,75 – 1,0	1,0 – 2,0
Dura	≥ 30	> 1,0	> 2,0
AREIAS		Grau de Compacidade (GC)	Ângulo de Atrito (ϕ)
Muito fofa	< 4	0	< 0,1
Fofa	4 - 10	0 – 0,25	0,1 – 0,25
Média	10 - 30	0,25 – 0,5	0,25 – 0,5
Compacta	30 - 50	0,5 – 0,75	0,5 – 1,0
Muito compacta	> 50	0,75 – 1,0	1,0 – 2,0

*Correlações empíricas – uso limitado a estudos preliminares.

Tabela 05: 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	
Pouco Compacta	1,8	0	30 - 35	500 - 1400	
Medianamente Compacta	1,9	0	35 - 40	1400 - 4000	0,3 a 0,4
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	
Mole	1,5	1,2 - 2,5	0	120 - 280	
Média	1,7	2,5 - 5,0	0	280 - 500	0,4 a 0,5
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.

ENGENHEIRO ASSOCIADO E CONSULTOR:
Engenheiro Geotécnico e Ambiental
Maycon junior Barreto: 69 – 98467-0839
Esp. **Engenharia Geotécnica**

ENDEREÇO:
AV. Porto Velho, 2899, Centro, Cacoal-RO
Fone: 3443-1117
https://www.mvgeotecnicaambiental.com.br/

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 mm +/- 5 mm e D_{int} = 68,8 mm +/- 5 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 mm +/- 2,5 mm e D_{int} = 24,3 mm +/- 2,5 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 +/- 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 táctil-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 pegas 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 vária

sua profundidade por diversos motivos ex. relevo superficial irregular ou por feições geológicas no solo ou pelo alivio de pressão.

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

Em todas as investigações foram localizadas o N.A.

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

Locação 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-nas 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.

ENGENHEIRO ASSOCIADO E CONSULTOR:
Engenheiro Geotécnico e Ambiental
Maycon junior Barreto: 69 – 98467-0839
Esp. **Engenharia Geotécnica**

ENDEREÇO:
AV. Porto Velho, 2899, Centro, Cacoal-RO
Fone: 3443-1117
https://www.mvgeotecnicaambiental.com.br/

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 3º 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 20 S, SIRGAS 2000		Profundidade investigada (m)	N.A. (m)
	Norte	Leste		
SPT – 01	8.548.354	766.103	06,15	**4,80**
SPT – 02	8.548.362	766.083	06,45	**5,20**
SPT – 03	8.548.347	766.077	06,45	**4,40**
		Total Investigado (m)	**19,05**	

Legenda: **N.A**. – Nível de Água do lençol freático. **N.A.L**. – Nível de Água não localizado.
Fonte: Empresa contratada, 2021.

VI. CONCLUSÃO E RESULTADO

O presente estudo através de observações que foram possíveis até o limite das sondagens, concluí, que a área possui apenas solo firme, das três sondagens investigativas realizadas em nenhuma delas deixamos de localizar o nível de água no SPT01 a 4,80m, SPT02 a 5,20m, a SPT03 a 4,40m, essa variabilidade pode estar ligada ao sentido do fluxo hidráulico como também advindas da morfologia da área, além disso, foi coletado a resistências a penetração do amostrador padrão metro a metro. No ensaio SPT01, 02 e 03 paralisada conforme contrato de trabalho.

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 do 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.

Cabe recomentar 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 táctil-visual conforme narra a subscrita norma.

ENGENHEIRO ASSOCIADO E CONSULTOR:
Engenheiro Geotécnico e Ambiental
Maycon junior Barreto: 69 – 98467-0839
Esp. **Engenharia Geotécnica**

ENDEREÇO:
AV. Porto Velho, 2899, Centro, Cacoal-RO
Fone: 3443-1117
https://www.mvgeotecnicaambiental.com.br/

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



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

Pablo Fachini Nascimento
Diretor de campo

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO



FIGURA 01: Perfil representativo do subsolo investigado, da esquerda para a direita SPT01, 02 e 03.

ENGENHEIRO ASSOCIADO E CONSULTOR:
Engenheiro Geotécnico e Ambiental
Maycon junior Barreto: 69 – 98467-0839
Esp. **Engenharia Geotécnica**

ENDEREÇO:
AV. Porto Velho, 2899, Centro, Cacoal-RO
Fone: 3443-1117
https://www.mvgeotecnicaambiental.com.br/







ENGENHEIRO ASSOCIADO E CONSULTOR:
Engenheiro Geotécnico e Ambiental
Maycon junior Barreto: 69 – 98467-0839
Esp. **Engenharia Geotécnica**

ENDEREÇO:
AV. Porto Velho, 2899, Centro, Cacoal-RO
Fone: 3443-1117
https://www.mvgeotecnicaambiental.com.br/

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

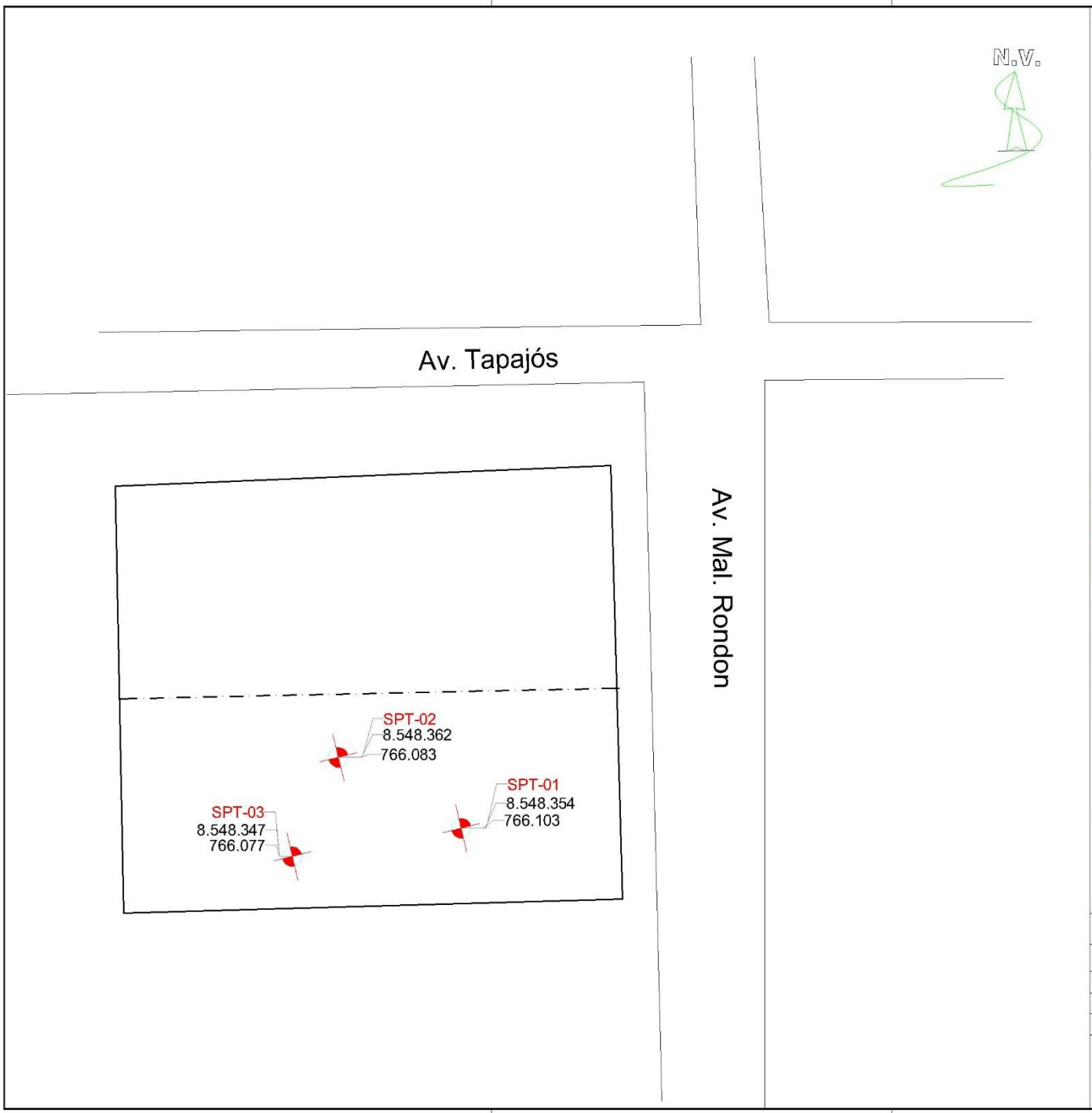
1. ISOTTA, C.A.L.; CARNEIRO, J.M.; KATO, H.T.; BARROS, R.J.L. **Projeto Província Estanífera de Rondônia**. Relatório Final. Porto Velho: CPRM, 1978. 16v., il. (Convênio DNPM/CPRM);
2. IYOMASA, W.S. **Manual de Sondagens**. São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental (ABGE), 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).

ANEXO I

PLANTA DE LOCALIZAÇÃO DAS SONDAGENS

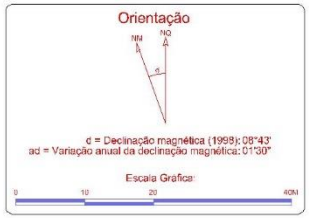
ENGENHEIRO ASSOCIADO E CONSULTOR:
Engenheiro Geotécnico e Ambiental
Maycon junior Barreto: 69 – 98467-0839
Esp. **Engenharia Geotécnica**

ENDEREÇO:
AV. Porto Velho, 2899, Centro, Cacoal-RO
Fone: 3443-1117
https://www.mvgeotecnicaambiental.com.br/



LEGENDA

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



Mapa de Localização da Área de Estudo



MV ENGENHARIA
GEOTÉCNICA AMBIENTAL

PLANTA DE INVESTIGAÇÃO GEOAMBIENTAL - SPT

Endereço : SEMET, AV. TAPAJÓS ESQ. AV. MAL. RONDON	Prancha 01/01
Contratante: PREFEITURA DE COLORADO OESTE	
Município : COLORADO DO OESTE	Data : Jun./2021
Estado : RO	
Responsável Técnico : Maycon Junior Barreto Engenheiro Ambiental Geotécnico, Esp. Engenharia Geotécnico. Crea-RO: 10.337-D	Escala de Visualiz.

A4 (210X297)

ANEXO II

PERFIL GEOLÓGICO GEOTÉCNICO AMBIENTAL

ENGENHEIRO ASSOCIADO E CONSULTOR:
Engenheiro Geotécnico e Ambiental
Maycon junior Barreto: 69 – 98467-0839
Esp. **Engenharia Geotécnica**

ENDEREÇO:
AV. Porto Velho, 2899, Centro, Cacoal-RO
Fone: 3443-1117
https://www.mvgeotecnicaambiental.com.br/

BOLETIM GEOTÉCNICO AMBIENTAL DE INVESTIGAÇÃO DE SOLOS POR SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO À PERCUSSÃO - NBR - 6484/20 E 15.492/07

MV ENGENHARIA GEOTÉCNICA AMBIENTAL

LOCAL DO ENSAIO : SEMET, CAMPO SINTÉTICO, COLORADO DO OESTE-RO

Início do ensaio: 18/05/2021 às 14:00:00
Término do ensaio: 18/05/2021 às 20:00:00

Coordenadas
Datum Sirgas: 2000
S: 8548354 - E: 766103

Furo : SPT 01

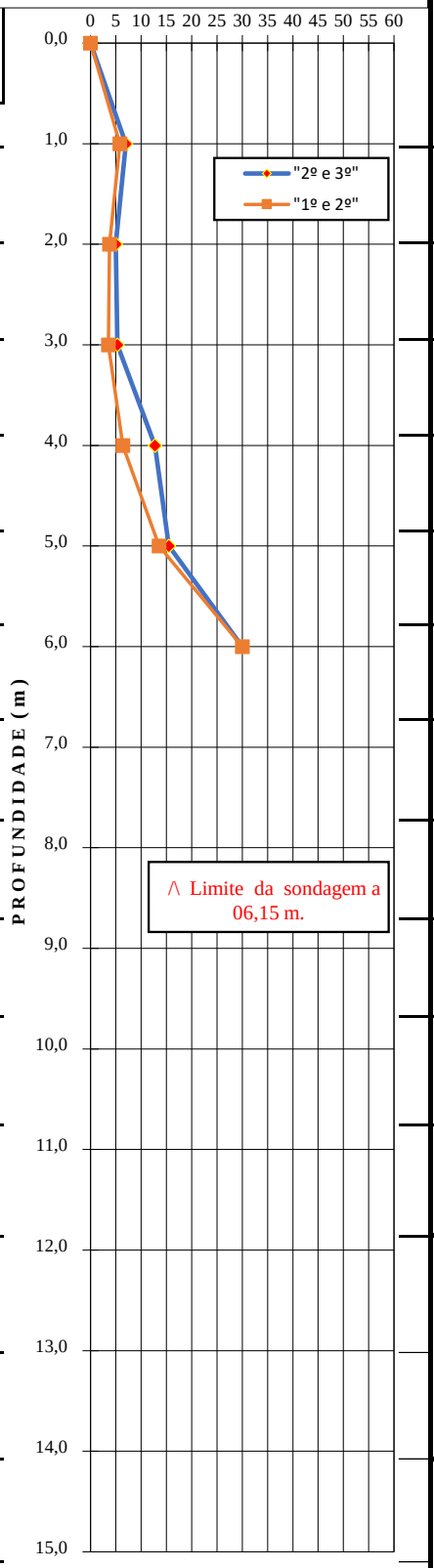
Cota da boca do furo em relação ao R.N. próximo (m) : **0,00**

CARACTERÍSTICAS DO EQUIPAMENTO

AMOSTRADOR PADRÃO TIPO RAYMOND
ø INTERNO = 34,9 mm
ø EXTERNO = 50,8 mm
PESO = 65 Kg
REVESTIMENTO = **1,00 M**
ALTURA DE QUEDA LIVRE = 75 cm conforme ITEM 6.3.10, DA NBR 6484/01

COTA EM RELAÇÃO AO R.N.	N.A.	AVANÇO	ÍNDICES DE PENETRAÇÃO	GOLPES NSPT 2º e 3º	Prof. (m)	AMOSTRA	PERFIL DO SOLO ANÁLISES TÁCTIL-VISUAL	DISCRIMINAÇÃO DO SUBSOLO
0,0				0	0,0			
-1,0		TH	3/16 3/15 4/15	7	1,0	1,0		SILTE-ARGILOSO, MARROM, CONSISTÊNCIA MÉDIA. AUSÊNCIA DE VESTIGIOS OU COMPOSTOS NOCIVOS AO DESEQUILIBRIO DO MEIO IN NATURE.
-2,0		TH	2/19 3/21 3/15	5	2,0	2,0		
-3,0		TH	1/15 3/19 3/15	5	3,0	3,0		SILTE-ARENOSO, MARROM, AREIA FINA, COMPACIDADE ENTRE POUCO COMPACTA A MEDIANAMENTE COMPACTA. AUSÊNCIA DE VESTIGIOS OU COMPOSTOS NOCIVOS AO DESEQUILIBRIO DO MEIO IN NATURE.
-4,0	N.A. 4,80 M	TH	2/15 5/18 9/15	13	4,0	4,0		
-5,0		TH	7/15 7/16 9/15	15	5,0	5,0		ARENOSO, DE MARROM A VARIEGADO, AREIA FINA, COMPACIDADE ENTRE MEDIANAMENTE COMPACTA A COMPACTA. AUSÊNCIA DE VESTIGIOS OU COMPOSTOS NOCIVOS AO DESEQUILIBRIO DO MEIO IN NATURE.
-6,0		TH	30/15 0/0 0/0	30	6,0	6,0		
					7,0			
					8,0			
					9,0			
					10			
					11			

RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO INICIAL E FINAL DO SOLO X PROFUNDIDADE



OBS.: PARALISAÇÃO A PEDIDO DA CONTRATANTE.
CLASSIFICAÇÃO DO SOLO CONFORME **ITEM** 5.2.4. (**NBR 6484/20**).
GEOLÓGIA REGIONAL SEGUNDO CPRM: SOLO DA FORMAÇÃO SERRA DO COLORADO: Xisto aluminoso, Leucogranito, Muscovita-biotita Sienogranito, Xisto Ultramáfico, Hornblendito, Metagabro, sedimentos arenosos, síltico, argilosos.

AVANÇO: TC - TRADO CAVADEIRA TH - TRADO HELICOIDAL CA - CIRCULAÇÃO DE ÁGUA N.A - NÍVEL DE ÁGUA M.O - MATÉRIA ORGÂNICA. Obs. Equipamento amostrador com mais de 3 anos de uso. **Metodologia** da **COLEÇÃO FUNDAMENTUM Nº 63 SPT E TORQUE** dos Autores: **Antônio Belincante**, Anna Sílvia Palcheco Peixoto, Miriam Gonçalves Miguel, para cálculo do **Nspt**.

ENSAIO DE INFILTRAÇÃO

DATA	TEMPO	N.A	DATA	TEMPO	N.A
29/05/21.	00:00:00	4,80	29/05/21.	00:15:00	4,43
29/05/21.	00:05:00	4,50	29/05/21.	Após 12 hrs do ensaio	4,50
29/05/21.	00:10:00	4,46			

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

Maycon Junior Barreto

Engenheiro Ambiental Geotecnico, Esp. Engenharia Geotécnica, CREA/RO: 10.337-D

"ANEXO 1"

BOLETIM GEOTÉCNICO AMBIENTAL DE INVESTIGAÇÃO DE SOLOS POR SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO À PERCUSSÃO - NBR - 6484/20 E 15.492/07

MV ENGENHARIA GEOTÉCNICA AMBIENTAL

LOCAL DO ENSAIO : SEMET, CAMPO SINTÉTICO, COLORADO DO OESTE-RO

Início do ensaio: 19/05/2021 às 08:20:00
Término do ensaio: 19/05/2021 às 12:30:00

Coordenadas
Datum Sirgas: 2000
S: 8548362 - E: 766083

Furo : SPT 02

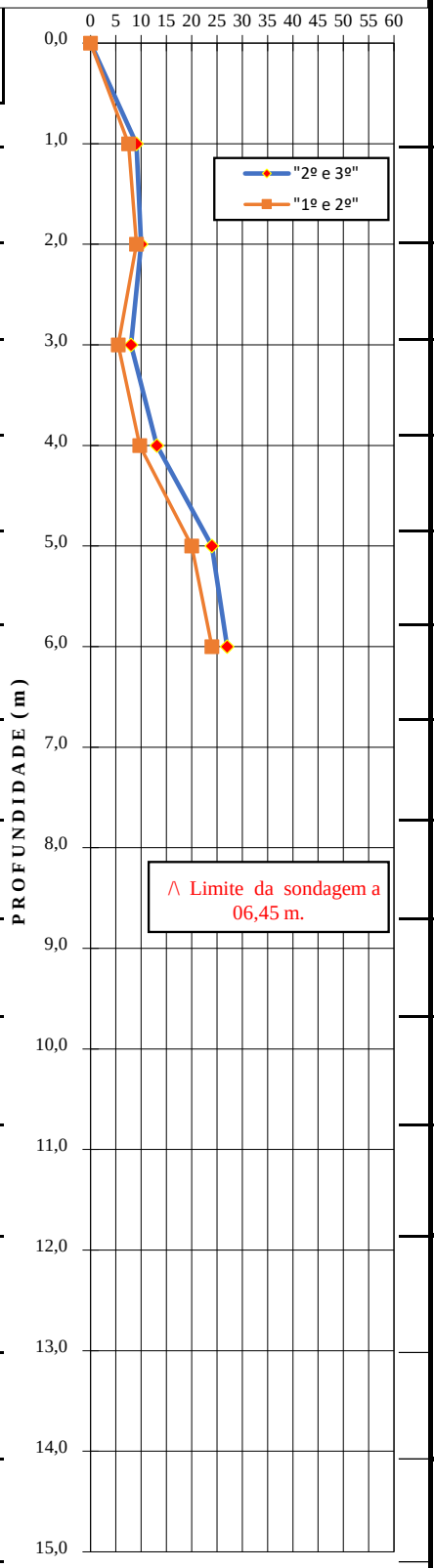
Cota da boca do furo em relação ao R.N. próximo (m) : **0,00**

CARACTERÍSTICAS DO EQUIPAMENTO

AMOSTRADOR PADRÃO TIPO RAYMOND
ø INTERNO = 34,9 mm
ø EXTERNO = 50,8 mm
PESO = 65 Kg
REVESTIMENTO = **1,00 M**
ALTURA DE QUEDA LIVRE = 75 cm conforme ITEM 6.3.10, DA NBR 6484/01

COTA EM RELAÇÃO AO R.N.	N.A.	AVANÇO	ÍNDICES DE PENETRAÇÃO	GOLPES NSPT 2º e 3º	Prof. (m)	AMOSTRA	PERFIL DO SOLO ANÁLISES TÁCTIL-VISUAL	DISCRIMINAÇÃO DO SUBSOLO
0,0				0	0,0			
-1,0		TH	4/18 5/18 5/15	9	1,0	1,0		ARGILA, VERMELHA, CONSISTÊNCIA MÉDIA. AUSÊNCIA DE VESTIGIOS OU COMPOSTOS NOCIVOS AO DESEQUILIBRIO DO MEIO IN NATURE.
-2,0		TH	4/15 6/18 5/15	10	2,0	2,0		
-3,0			3/18 3/15 5/15	8	3,0	3,0		SILTE-ARENOSO, AMARELO-CLARA, AREIA FINA, COMPACIDADE ENTRE POUCO COMPACTA A MEDIANAMENTE COMPACTA. AUSÊNCIA DE VESTIGIOS OU COMPOSTOS NOCIVOS AO DESEQUILIBRIO DO MEIO IN NATURE.
-4,0		TH	5/17 6/17 8/15	13	4,0	4,0		
-5,0	N.A. 5,20 M		9/15 11/15 13/15	24	5,0	5,0		ARENOSO, VARIEGADO, AREIA FINA, COMPACIDADE COMPACTA. AUSÊNCIA DE VESTIGIOS OU COMPOSTOS NOCIVOS AO DESEQUILIBRIO DO MEIO IN NATURE.
-6,0		TH	9/15 15/15 12/15	27	6,0	6,0		
					7,0			
					8,0			
					9,0			
					10			
					11			

RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO INICIAL E FINAL DO SOLO X PROFUNDIDADE



OBS.: PARALISAÇÃO A PEDIDO DA CONTRATANTE. CLASSIFICAÇÃO DO SOLO CONFORME **ITEM** 5.2.4. (**NBR 6484/20**).

GEOLÓGIA REGIONAL SEGUNDO CPRM: SOLO DA FORMAÇÃO SERRA DO COLORADO: Xisto aluminoso, Leucogranito, Muscovita-biotita Sienogranito, Xisto Ultramáfico, Hornblendito, Metagabro, sedimentos arenosos, síltico, argilosos.

AVANÇO: TC - TRADO CAVADEIRA TH - TRADO HELICOIDAL CA - CIRCULAÇÃO DE ÁGUA N.A - NÍVEL DE ÁGUA M.O - MATÉRIA ORGÂNICA. Obs. Equipamento amostrador com mais de 3 anos de uso. **Metodologia** da **COLEÇÃO FUNDAMENTUM Nº 63 SPT E TORQUE** dos Autores: **Antônio Belincante**, Anna Sílvia Palcheco Peixoto, Miriam Gonçalves Miguel, para cálculo do **Nspt**.

ENSAIO DE INFILTRAÇÃO

DATA	TEMPO	N.A	DATA	TEMPO	N.A
19/05/21.	00:00:00	5,20	19/05/21.	00:15:00	4,20
19/05/21.	00:05:00	4,57	19/05/21.	Após 12 hrs do ensaio	5,30
19/05/21.	00:10:00	4,48			

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

Mayron Junior Barreto

Engenheiro Ambiental Geotecnico, Esp. Engenharia Geotécnica, CREA/RO: 10.337-D

"ANEXO 2"

BOLETIM GEOTÉCNICO AMBIENTAL DE INVESTIGAÇÃO DE SOLOS POR SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO À PERCUSSÃO - NBR - 6484/20 E 15.492/07

MVENGENHARIA GEOTÉCNICA AMBIENTAL

LOCAL DO ENSAIO : SEMET, CAMPO SINTÉTICO, COLORADO DO OESTE-RO

Início do ensaio: 19/05/2021 às 14:00:00
Término do ensaio: 20/05/2021 às 19:30:00

Coordenadas
Datum Sirgas: 2000
S: 8548347 - E: 766077

Furo : SPT 03

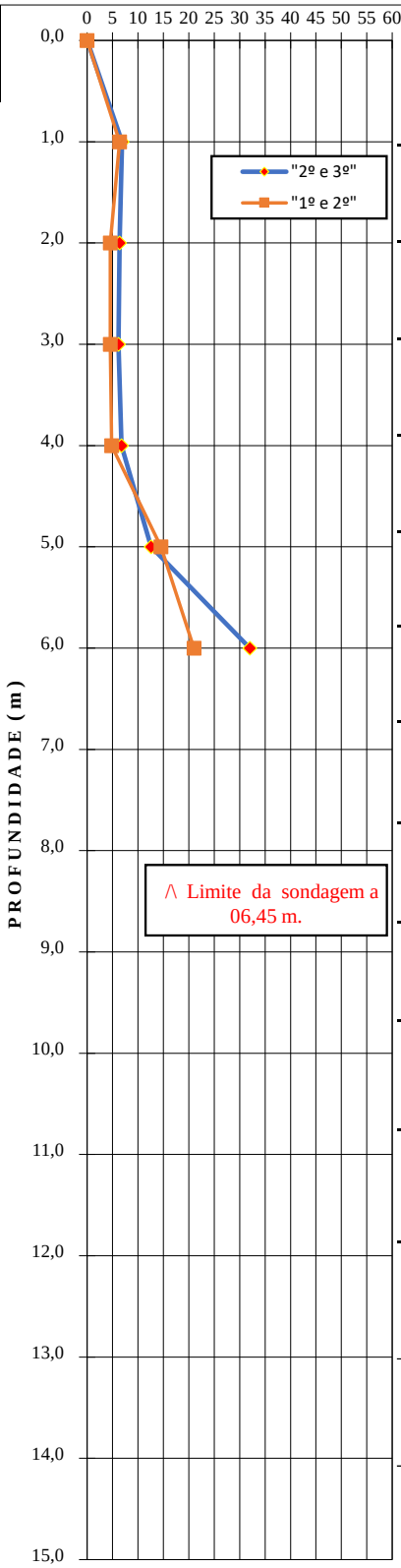
Cota da boca do furo em relação ao R.N. próximo (m) : **0,00**

CARACTERÍSTICAS DO EQUIPAMENTO

AMOSTRADOR PADRÃO TIPO RAYMOND
ø INTERNO = 34,9 mm
ø EXTERNO = 50,8 mm
PESO = 65 Kg
REVESTIMENTO = **1,00 M**
ALTURA DE QUEDA LIVRE = 75 cm conforme ITEM 6.3.10, DA NBR 6484/01

COTA EM RELAÇÃO AO R.N.	N.A.	AVANÇO	ÍNDICES DE PENETRAÇÃO	GOLPES NSPT 2º e 3º	Prof. (m)	AMOSTRA	PERFIL DO SOLO ANÁLISES TÁCTIL-VISUAL	DISCRIMINAÇÃO DO SUBSOLO
0,0				0	0,0			
-1,0		TH	3/15 4/18 4/17	7	1,0	1,0		SILTE-ARGILOSO, VERMELHA, CONSISTÊNCIA MÉDIA. AUSÊNCIA DE VESTIGIOS OU COMPOSTOS NOCIVOS AO DESEQUILIBRIO DO MEIO IN NATURE.
-2,0		TH	2/15 3/18 4/15	6	2,0	2,0		SILTE-ARENOSO, VERMELHO-CLARO, AREIA FINA, COMPACIDADE POUCO COMPACTA. AUSÊNCIA DE VESTIGIOS OU COMPOSTOS NOCIVOS AO DESEQUILIBRIO DO MEIO IN NATURE.
-3,0			2/15 3/18 4/16	6	3,0	3,0		
-4,0		TH	2/15 3/16 4/15	7	4,0	4,0		ARENOSO, VARIEGADO, AREIA FINA, COMPACIDADE ENTRE POUCO COMPACTA A COMPACTA. AUSÊNCIA DE VESTIGIOS OU COMPOSTOS NOCIVOS AO DESEQUILIBRIO DO MEIO IN NATURE.
-5,0	N.A. 4,40 M		9/16 6/15 7/16	13	5,0	5,0		
-6,0		TH	9/15 12/15 20/15	32	6,0	6,0		
					7,0			
					8,0			
					9,0			
					10			
					11			

RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO INICIAL E FINAL DO SOLO X PROFUNDIDADE



OBS.: PARALISAÇÃO A PEDIDO DA CONTRATANTE. CLASSIFICAÇÃO DO SOLO CONFORME **ITEM** 5.2.4. (**NBR 6484/20**).

GEOLÓGIA REGIONAL SEGUNDO CPRM: SOLO DA FORMAÇÃO SERRA DO COLORADO: Xisto aluminoso, Leucogranito, Muscovita-biotita Sienogranito, Xisto Ultramáfico, Hornblendito, Metagabro, sedimentos arenosos, síltico, argilosos.

AVANÇO: TC - TRADO CAVADEIRA TH - TRADO HELICOIDAL CA - CIRCULAÇÃO DE ÁGUA N.A - NÍVEL DE ÁGUA M.O - MATÉRIA ORGÂNICA. Obs. Equipamento amostrador com mais de 3 anos de uso. **Metodologia** da **COLEÇÃO FUNDAMENTUM Nº 63 SPT E TORQUE** dos Autores: **Antônio Belincante**, Anna Sílvia Palcheco Peixoto, Miriam Gonçalves Miguel, para cálculo do **Nspt**.

ENSAIO DE INFILTRAÇÃO

DATA	TEMPO	N.A	DATA	TEMPO	N.A
20/05/21.	00:00:00	4,40	20/05/21.	00:15:00	3,71
20/05/21.	00:05:00	3,93	20/05/21.	Após 12 hrs do ensaio	4,20
20/05/21.	00:10:00	3,82			

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

Mayron Junior Barreto

Engenheiro Ambiental Geotecnico, Esp. Engenharia Geotécnica, CREA/RO: 10.337-D

"ANEXO 3"

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-RO

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de RO

ART de Obra ou Serviço
2320218500054981

1. Responsável Técnico

MAYCON JUNIOR BARRETO

Título do Profissional: **ENGENHEIRO AMBIENTAL /**

RNP: **2315196116**
Registro: 10337D RO
Registro: 9518EMRO

Empresas.: MV SERVIÇOS E CONSULTORIA AMBIENTAL E GEOTÉCNICA LTDA

2. Dados do Contrato

Contratante: **PREFEITURA MUNICIPAL DE COLORADO DO OEST** — CPF/CNPJ: **04391512000187**
RUA: AV PAULO DE ASSIS RIBEIRO — Bairro.: CENTRO — Telefone.:
Nº.: 4132 — Comp.: — Cidade.: COLORADO DO OESTE — UF: RO — CEP.: 76993000
Contrato: — Celebrado: — Vinculado à ART:
Valor: 96.325,00 — Honorário: 0,00 — Tipo Contratante: PJ Direito Público — Substituição: 8500053391
Ação Institucional: Não informado — Forma de Registro: Substituição — Motivo: Novo Contrato — Participação Téc.: Equipe

3. Dados da Obra/Serviço

Rua: DIVERSOS — Bairro: PERÍMETRO URBANO — Telefone.:
Nº: S/N — Comp.: — Cidade: COLORADO DO OESTE — UF: RO — CEP.: 76993000
Data de Início: 19/05/2021 — Previsão de término: 31/08/2021
Finalidade: Ambiental
Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE COLORADO DO OEST — CPF/CNPJ: 04391512000187

4. Atividade Técnica

Nível de atuação	Atividade técnica	QTD	Unidade
COORDENAÇÃO	COORDENAÇÃO E ORIENTAÇÃO TÉCNICA DE SERVIÇOS TÉC PROFISS SANEAMENTO/MEIO-AMBIENTE - RODOVIAS	115,00	Un.
EXECUÇÃO	MAPEAMENTO GEOTÉCNICO AMBIENTAL DE SERVIÇOS TÉC PROFISS SANEAMENTO/MEIO-AMBIENTE - SONDAGENS	150,00	m

O registro da A.R.T. não obriga o CREA-RO a emitir a Certidão de Acervo Técnico (C.A.T.), a confecção e emissão do documento apenas ocorrerá se as atividadas declaradas na A.R.T. forem condizentes com as atribuições do Profissional. As informações constantes desta A.R.T. são de responsabilidade do(a) profissional. Este documento poderá, a qualquer tempo, ter seus dados, preenchimento e atribuições profissionais conferidos pelo CREA-RO.
Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta A.R.T.

5. Declarações

Acessibilidade:

_____
Profissional

_____
Contratante

Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

_____, _____ de _____ de _____
Local — Data

MAYCON JUNIOR BARRETO - 992.083.852-72
Nome do profissional - CPF:

PREFEITURA MUNICIPAL DE COLORADO DO OEST - 04.391.512/0001-87
Nome do contratante - CPF/CNPJ:

informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.
* A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-ro.org.br ou www.confea.org.br
* A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

CHAVE: **42BDE-B48C5-92B63-0136A-F9512**

www.crea-ro.org.br atendimento@crearo.org.br
tel: (69) 2181-1072

CREA-RO
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Rondônia

Observações (Resumo do Contrato)

PROCESSO: 091/2021 - NOTAS DE EMPENHO 450/2021 E 456/2021 - SERVIÇOS ESPECIALIZADOS EM ENGENHARIA GEOTÉCNICA

Valor ART R$ 233,94 — Registrada em: 19/07/2021 — Codigo: SUZ — Valor Pago: 0,00 — Nosso Número: 14000008500054981 — Versão do Sistema

D: 74662 e CRC: 4D92456E