

LAUDO DE SONDAGEM

“Standart Penetration Test – SPT”

RELATÓRIO REFERENTE A EXECUÇÃO DE 08 FUROS NO TERRENO DO CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE RONDÔNIA ATRAVÉS DO ÍNDICE DE RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO (SPT)



Foto 1 – Execução do Furo SP-1 através da sondagem “Standart Penetration Test – SPT” no terreno do Corpo de Bombeiros Militar de Rondônia.

PORTO VELHO - RO
AGOSTO – 2025



CONTRATANTE: Corpo de Bombeiros Militar de Rondônia, CNPJ: 02.603.612/0001-02, Endereço: Av. Campos Sales, 3254 - Areal, Porto Velho - RO, 76801-281, Porto Velho, Rondônia.

CONTRATADA: ECP Soluções em Serviços Engenharia, Sociais, Ambientais E Produtivas EIRELI, CNPJ: 10.726.497/0001-83, Endereço: Avenida Lauro Sodré, 2391, Pedrinhas, Porto Velho, Rondônia

ENDEREÇO DA OBRA: Avenida Jorge Teixeira, Quadra nº 528, Setor nº 10, Bairro Industrial, Porto Velho - RO.

TÉCNICO RESPONSÁVEL:

Ildo Storer Neto: CREA nº 5060201564D/SP

Graduação: Engenheiro Civil

Endereço: Avenida Guaporé nº 6035, Bairro Rio Madeira, CEP nº 76821-431, Porto Velho, Rondônia.

Fone: (69) 9 9343-5229

ART: nº 8500407554



1. INTRODUÇÃO

Um ensaio de sondagem à percussão se baseia na quantidade de golpes do peso padrão que um determinado tipo de solo e subsolo não rochoso é capaz de suportar em queda livre de uma altura pré-determinada (0,75 m). Com base nisso é possível estimar a pressão que cada tipo de substrato pode suportar. Dito isso, em princípio, cabe registrar que antes mesmo da elaboração deste laudo de sondagem geotécnica ora em apresentação, houve a execução da etapa intitulada de: trabalho de campo, a qual consistiu na execução de 8 furos todos conforme a sua localização no projeto original. Cabe afirmar que os furos foram executados através do método de sondagem a percussão com circulação de água “Standart Penetration Test – SPT”, sendo a primeira etapa efetuada utilizando-se o Índice de Resistência à Penetração (SPT), a qual consta da seguinte referência bibliográfica: Problemas Geológicos e Geotectônicos da Região Metropolitana da São Paulo, pág. 171.

Nesses termos, consta que o Índice de Resistência à Penetração (SPT) deve ser tomado a partir da primeira investigação, resultando na caracterização do subsolo. Dessa feita, com a introdução da medida de torque para fazer girar o amostrador, depois do mesmo ser cravado, são coletadas as amostras de testemunhos dos furos nos primeiros 45 cm de cada metro perfurado tal qual determina a Norma NBR 6484/2020, conforme sugerido por Ranzini (1988), as quais são armazenadas para fins de estudo, descrição e comprovação.

O presente laudo se refere a etapa da execução do trabalho de sondagem inicial de oito (8) furos com profundidade proposta de 10,45 m cada.

Vale registrar que a execução destes testes culminou com a obtenção dos dados de campo e seus resultados apresentados abaixo nas tabelas (Sondagem SPT: Amostra de testemunhos, Descrição de Materiais e Resistência e Dados), tudo isto alcançado no propósito de conferir uma melhor clareza quanto aos resultados obtidos. Assim, para fins de denominação e padronização, utilizou-se a seguinte terminologia: Furo SP-1, Furo SP-2, Furo SP-3, Furo SP-4, Furo SP-5, Furo SP-6, Furo SP-7 e Furo SP-8.

Salienta-se que todos os furos projetados foram executados conforme a localização do projeto básico proposto.

Os testes referentes aos furos foram executados nas dependências internas do terreno destinado a Construção do Prédio do Comando Geral do Corpo de Bombeiros Militar de Rondônia.

2. LOCALIZAÇÃO

Cartograficamente, o local da execução dos furos de sondagem no terreno se destina a Construção do Prédio do Comando Geral do Corpo de Bombeiros Militar de Rondônia, de tal modo que a equipe da empresa contratada atendeu rigorosamente a distribuição dos furos estabelecida no Projeto Básico de Sondagem, tendo sido acompanhada em um primeiro momento pela equipe de fiscalização do Corpo de Bombeiros, composta pelo Tenente Albuquerque e pelo Servidor Civil, Arquiteto: Euler Carmo.

Figura 2 – Localização do terreno destinado a construção do Prédio do Comando Geral do Corpo de Bombeiros Militar de Rondônia.



Figura 2 - Fonte: Google Maps, 2025.

Desta maneira, a localização dos furos acima mencionados, realizados através do Índice de Resistência à Penetração (SPT) está inserida na base cartográfica da DSG – Diretoria de Serviço Geográfico do Exército Brasileiro, a qual se encontra no nordeste da Folha SC. 20 – V – B – V denominada de Folha Porto Velho, definida pelos meridianos $63^{\circ}30'00''$ e $64^{\circ}00'00''$ W e os paralelos $8^{\circ}30'00''$ e $9^{\circ}00'00''$ S, escala 1:100.000, elaborada em 1980.



3. GEOLOGIA

Segundo os levantamentos de geologia realizados pelo Ministério de Minas e Energia - Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral - CPRM - Serviço Geológico do Brasil no ano de 2012, a geologia do sítio de situação do terreno do Prédio do Comando Geral do Corpo de Bombeiros Militar de Rondônia – Rua Santos Dumont, Bairro Industrial, Município de Porto Velho-RO, é composta por formações superficiais do Fanerozóico–Cenozóico-Quaternário- Pleistoceno. Cobertura Sedimentar Indiferenciada (i): depósitos de areia, silte, argila e cascalho, restos de materiais lateríticos (horizontes mosqueado e argiloso, além de restos de crosta laterítica ferruginosa); sedimentos aluvionares, coluvionares e eluvionares indiferenciados, recobertos por solos indiscriminados.

Especificamente no Sítio de Situação do terreno do Prédio do Comando Geral do Corpo de Bombeiros Militar de Rondônia, foram encontradas camadas superficiais de aterro laterítico (materiais lateríticos com crostas ferruginosas) de grande resistência a esforços solicitantes, e nas camadas mais profundas foram encontrados substratos argilo-arenosos.

4. PEDOLOGIA

Consoante os estudos de pedologia realizados na esteira da 2ª aproximação do Zoneamento Sócio-Econômico Ecológico do Estado de Rondônia realizado pelo Consórcio Tecnosolo/DHV Consultants, a pedologia da área de situação do terreno do Prédio do Comando Geral do Corpo de Bombeiros Militar de Rondônia, localizado na Rua Santos Dumont, Bairro Industrial, Município de Porto Velho-RO, se caracteriza como sendo: Latossolos Vermelhos – Amarelos distróficos com 2 a 8% de argila em sua composição granulométrica, com presença de silte, trata-se de um solo bem drenado e franco argiloso, apresentando uma considerável fração de argila, topografia plana.

5. DESCRIÇÃO DO EQUIPAMENTO

Trata-se de Sonda a Percussão do Tipo SPT (Standart Penetration Test) com circulação de água, com tripé, traço helicoidal, com encamisamento de 100 mm, com martelo padronizado de 65 kg e 1,20 m de haste guia. O equipamento é manual.

A circulação de água é feita com bomba hidráulica acionada por motor de combustão a gasolina com 1,5 CV e o diâmetro de recalque de 1 polegada. Em complemento, é utilizada uma ponteira do tipo amostrador (desmontável) cujo diâmetro interno é de 34,9 mm e o diâmetro externo é de 50,2 mm. Para a entrada no solo e recolhimento de amostras a cada profundidade pré-determinada em norma.

6. METODOLOGIA

A sondagem obedeceu a NBR 6484/2020 referente execução de Sondagens de Simples Reconhecimento dos Solos, no entanto levou em consideração o previsto nas especificações de entidades públicas e privadas detentoras de gerências de geotécnica para fins de Engenharia Civil, seguindo ainda a orientação espacial do Projeto Básico de Sondagem Construção do Corpo de Bombeiros Militar de Rondônia, elaborado pelo engenheiro do Governo do Estado de Rondônia.

6.1. ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Quanto ao método de execução e os ensaios de penetração realizados, adotou-se os seguintes parâmetros abaixo discriminados:

- a) O ensaio foi executado nas profundidades pré-estabelecidas pela norma referida, ou seja, de 1 (um) em 1 (um) metro, contados a partir 1 (um) m de profundidade, tendo em vista que, pela norma, o primeiro metro deve ser descartado, de tal modo que o ensaio de penetração foi executado de acordo com a metodologia prescrita pelo Método “Standart Penetration Test – SPT”, cujo projeto original previa uma profundidade de cada furo de até 10,45m em 8 furos, ou caso isto fosse impossível, o alcance do impenetrável técnico;
- b) O “ensaio de penetração consistiu na cravação de barrilete amostrador do tipo Raymond – Terzaghi com diâmetro externo de 02” através de peso de 65 kg a queda livre de uma altura de 0,75 m;
- c) O barrilete direcionado no furo foi assinalado com giz na parte da haste que permaneceu acima do revestimento, com marcações sucessivas em número de 3 (três) de 0,15m cada, sinalizando os três intervalos de amostragem de solo, sendo essa medida tomada a partir da boca do revestimento;
- d) Cabe frisar que cada golpe no barrilete corresponde a queda livre do peso. Assim sendo, o método prevê a aplicação da quantidade de números de golpes necessários à cravação de 0,45 m do amostrador no solo, após o alcance da profundidade de cada metro;
- e) A resistência à penetração consiste então na contagem da quantidade de golpes à cravação das 03 marcações referidas no final do barrilete;



- f) A profundidade do nível hidrostático foi medida diretamente nos furos, tomando-se a medida 24h após a sua execução (quando da estabilização do nível do lençol freático), consoante determina a Norma NBR 6484/2020.
- g) Foram coletadas amostras de testemunhos do substrato (solo e subsolo) a cada metro de profundidade com base no que especifica a norma referida. Essas amostras testemunhos foram tomadas nos últimos 45 cm após o limite de cada metro, tendo sido descartada a amostra dos primeiros 15 cm e amostrados os segundos 15 cm (de 15 a 30 cm) e os terceiros 15 cm (de 30 a 45 cm) a cada furo. Essas amostras foram acondicionadas em sacos plásticos e etiquetadas, encontrando-se como acervo à consulta na sede da empresa.
- h) Em cada furo foram tomadas as coordenadas planas UTM lidas diretamente de GPS GARMIN MAP 60 CSX.

6.2 METODOLOGIA PARA DETERMINAÇÃO DA PROFUNDIDADE DO NÍVEL DE ÁGUA– NA (LENÇOL FREÁTICO).

Segundo consta do registro das averiguações quando da execução dos furos de sondagem, cumpre afirmar que o solo e subsolo estava seco. Isto em decorrência do período de estiagem – estação do inverno no hemisfério sul (o serviço foi realizado em agosto de 2025).

Desta maneira, como já citado anteriormente, em relação a constatação do nível hidrostático do lençol freático, o mesmo não foi detectado no substrato, caracterizando os furos como secos, conforme descrição acima.

6.3 METODOLOGIA PARA O CÁLCULO TENSÃO ADMISSÍVEL DO SOLO.

Para o cálculo de tensão admissível do solo utilizou-se da literatura existente de engenharia de fundações (Longo, 2021) que para o dimensionamento de sapatas que darão suporte a edificação é necessário que o projetista conheça ou admita uma pressão admissível de solo e subsolo. Assim, o valor de tensão admissível é utilizado para determinar as dimensões das sapatas, de modo que os esforços solicitantes não devem ultrapassar o valor da pressão admissível do solo determinado por intermédio do ensaio SPT, condição que se viesse a ocorrer poderia promover o recalque do terreno, resultando em patologias das edificações projetadas.

Desta maneira, vale ponderar que, para determinar este valor de tensão admissível do solo e subsolo faz-se necessário conhecer o comportamento do mesmo quando submetido a pressão – no caso, a pressão é exercida pelos golpes do ensaio SPT – comportamento este expresso esquematicamente através do perfil representativo do substrato, demonstrado no relatório de sondagem abaixo, quando submetido a diferentes tipos de pressão:

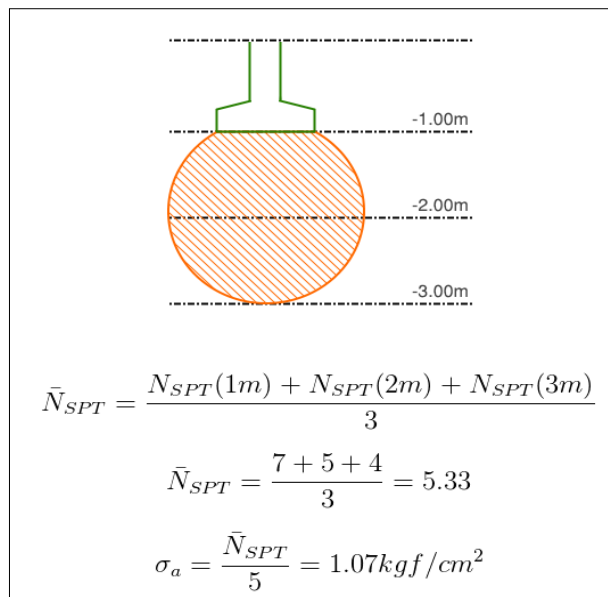
Com isto, admitindo-se que a cota de assentamento das sapatas está 1 metro abaixo da superfície do solo, seja subjacente ao mesmo e que a menor dimensão em planta destes elementos é também 1 metro, podemos estimar a sua tensão admissível através da seguinte formula:

Figura 4 – Equação de Tensão Admissível

$$\sigma_a = \frac{\bar{N}_{SPT}}{5}$$

Neste caso, segundo Longo (2021) a notação σ_a representa a tensão admissível do solo na unidade de medida kgf/cm^2 , assim como a notação N representa o número médio de golpes, também conhecido como SPT médio no bulbo de tensões (figura esquemática definida por duas vezes a largura da sapata). Para maior clareza e entendimento, define-se aqui bulbo de tensão ou bulbo de pressão como sendo o conjunto de várias curvas de isovalores de tensões verticais no solo e subsolo induzidas por um dado carregamento externo. Nesta linha, como adotou-se a convenção de que a largura da sapata é de 1 metro, o bulbo de tensão correspondente deve variar de 1 metro até 3 metros de profundidade, conforme representação esquemática abaixo:

Figura 5 – Figura Esquemática



Modo de Interpretação dos Resultados:

Segundo Longo (2021), a interpretação dos dados SPT visa à escolha do tipo das fundações que devem ser usadas pelo projetista, como também serve para se calcular as taxas de tensões admissíveis do terreno, possibilitando prever os limites admissíveis de carga, a partir dos quais, poder-se-ia esperar ou prever a ocorrência de recalques das fundações.

Assim, a empresa contratada elaborou um relatório dos trabalhos e um desenho esquemático de cada furo.

Segundo Campos (2021) o quadro abaixo apresenta uma correlação do mesmo tipo de substrato para solos coesivos, igualmente estabelecidos por Terzaghi-Peck. Esta correlação entre o índice de resistência à penetração e a resistência à compressão simples tem também caráter indicativo, servindo de parâmetro para a análise do projetista.

Tabela 1 – Tabela de tensão admissível em relação ao nº de golpes SPT

Relação entre tensão admissível e número de golpes (SPT)			
Tipo de solo	Consistência	SPT	Tensão admissível (Kg/cm²)
Argila	Muito mole	< 2	< 0,25
	Mole	3 a 5	0,25 a 0,5
	Média	6 a 10	0,5 a 1,0
	Rija	11 a 19	1 a 2
	Muito rija	20 a 30	2 a 4
	Dura	> 30	maior que 4

Areia	Fofa	≤ 4	< 1
	Pouco compactada	5 a 8	1 a 2
	Mediamente compacta	9 a 18	2 a 4
	Compacta	19 a 40	4 a 6
	Muito compacta	> 40	> 6

Fonte: Adaptado de Iberê M. Campos, 2021.

Além do referencial estabelecido pelas tabelas acima, é possível estimar a carga admissível em um solo mediante o emprego da fórmula abaixo:

$$T_{admin} = \sqrt{SPT} - 1$$

Assim, por exemplo, um solo com índice SPT de 20 teria uma tensão admissível de 3,47 Kg/cm² e outro com SPT 16 teria uma tensão admissível de até 2 Kg/cm². Mas devemos ressaltar que estes valores, tanto das tabelas quanto da fórmula acima, foram confirmados perante as observações “*in loco*” do responsável técnico dos serviços, segundo o qual, uma análise da sondagem por um técnico especializado validou os cálculos realizados com precisão para a resistência do solo e subsolo (no caso, sedimentos argilosos inconsolidados – compactados e não cimentados- e sedimentos argilosos consolidados – alta compactação -, sendo estes últimos, lateritizados ou quimicamente cimentados com óxidos de ferro e alumínio). No caso, o substrato pesquisado consiste em um depósito de cascalho em processo de laterização, com areia fina compactada nas partes mais profundas do terreno.

Assim, segundo Longo (2021), além do tipo de substrato e sua resistência SPT, quando por ocasião da execução da análise dos dados, deve-se levar em consideração ainda outros fatores inerentes às fundações como: a sua forma, dimensão e profundidade, assim como o tipo de substrato que servirá de apoio, analisando a profundidade, o nível hidrostático e a possibilidade da ocorrência de recalques, além das condições mencionadas acima neste laudo.

7. ANALISE DO SUBSOLO COM BASE NOS ENSAIOS EFETUADOS

7.1. INTRODUÇÃO

Com base nos ensaios de sondagem à percussão (SPT) realizados nos furos denominados SP-1 a SP-8, foi efetuada uma análise comparativa metro a metro e furo a furo, considerando os valores de N, a descrição tátil-visual das amostras e as características geotécnicas do local.



Observação: Os furos, quando interligados por linhas imaginárias, configuram um polígono que delimita a área investigada, permitindo inferir o comportamento geral do subsolo.

7.2. PERFIL ESTRATIGRÁFICO – FURO A FURO

SP-1

- **1,00–1,45 m:** Argila compactada vermelha/cinza, N=22 → **Muito Rija**
- **2,00–2,45 m:** Argila compactada, N=13 → **Rija**
- **3,00–8,45 m:** Argila compactada variegada/cinza-amarela, N variando de 24 a 33 → **Muito Rija a Dura**
- **9,00–10,45 m:** Argila arenosa fina cinza, N=19 e 17 → **Muito Rija**

SP-2

- **1,00–1,45 m:** Argila compactada vermelha/cinza, N=21 → **Muito Rija**
- **2,00–2,45 m:** Argila compactada, N=9 → **Rija**
- **3,00–8,45 m:** Argila compactada (cinza com pintas), N=21 a 31 → **Muito Rija a Dura**
- **9,00–10,45 m:** Argila arenosa fina, N=20 e 17 → **Muito Rija**

SP-3

- **1,00–1,45 m:** Argila compactada, N=20 → **Muito Rija**
- **2,00–2,45 m:** Argila compactada, N=11 → **Rija**
- **3,00–8,45 m:** Argila compactada variegada, N=20 a 29 → **Muito Rija**
- **9,00–10,45 m:** Argila arenosa cinza/amarela, N=19 a 17 → **Muito Rija**

SP-4

- **1,00–1,45 m:** Argila compactada, N=23 → **Muito Rija**
- **2,00–3,45 m:** Argila orgânica escura (material mole a médio), N=4 a 5 → **Camada Crítica**
- **4,00–8,45 m:** Argila compactada cinza/vermelha, N=13 a 27 → **Rija a Muito Rija**
- **9,00–10,45 m:** Argila arenosa fina, N=20 e 16 → **Muito Rija**

SP-5

- **1,00–1,45 m:** Argila compactada, N=22 → **Muito Rija**
- **2,00–2,45 m:** Argila compactada, N=12 → **Rija**
- **3,00–8,45 m:** Argila compactada variegada, N=20 a 29 → **Muito Rija**
- **9,00–10,45 m:** Areia fina cinza, N=16 a 15 → **Rija a Muito Rija**



SP-6

- **1,00–1,45 m:** Argila compactada, N=24 → **Muito Rija**
- **2,00–2,45 m:** Argila compactada, N=20 → **Muito Rija**
- **3,00–8,45 m:** Argila compactada variegada, N=22 a 30 → **Muito Rija**
- **9,00–10,45 m:** Argila arenosa fina, N=17 a 16 → **Muito Rija**

SP-7

- **1,00–1,45 m:** Argila compactada, N=23 → **Muito Rija**
- **2,00–2,45 m:** Argila compactada, N=20 → **Muito Rija**
- **3,00–8,45 m:** Argila compactada variegada, N=22 a 30 → **Muito Rija**
- **9,00–10,45 m:** Argila cinza-amarela, N=21 a 16 → **Muito Rija**

SP-8

- **1,00–1,45 m:** Argila compactada, N=20 → **Muito Rija**
- **2,00–3,45 m:** Argila orgânica escura (com N alto: 20–22) → **Atenção: orgânicos com resistência aparente**
- **4,00–8,45 m:** Argila compactada cinza/vermelha, N=22 a 29 → **Muito Rija**
- **9,00–10,45 m:** Areia fina cinza, N=16 a 15 → **Rija a Muito Rija**

7.3. COMPARAÇÃO ENTRE FUROS

- **Camada superficial (1,0–1,5 m):** Argila compactada de alta resistência (N=20–24), típica de solo **laterítico endurecido**.
- **Faixa 2,0–3,5 m:** Geralmente argila compactada, **exceto SP-4 e SP-8**, que apresentam **material orgânico** (no SP-4 com N muito baixo, no SP-8 com N elevado, mas que apresenta risco de compressibilidade).
- **Faixa 4,0–8,5 m:** Argila compactada variegada/cinza-amarela, N=24–33, **Muito Rija a Dura** → camada competente para fundações.
- **Base 9,0–10,5 m:** Areia fina cinza, N=15–17, densidade média, **boa para cravação ou ponta de estaca**, mas com controle.

7.4. CARACTERIZAÇÃO GLOBAL DO SUBSTRATO

Com base nos oito furos executados, que formam um polígono englobando a área estudada, comprova-se a **existência de um maciço predominantemente argiloso compacto, de característica de média a alta resistência à penetração SPT (exceto nos furos SP-4 e SP-8).**

O solo encontrado é caracterizado por **argila compacta pouco plástica**, com comportamento típico de **solo residual argiloso em processo de lateritização**, apresentando boa coesão e baixa porosidade, o que lhe confere **média a alta capacidade de suporte sob cargas e resistência aos impactos do método SPT.**

A base do perfil, a partir de aproximadamente 8,5–10,5 m, é constituída por **areia fina cinza** em processo de intemperismo, sobre uma provável camada de rocha laterítica alterada e endurecida, de natureza **impermeável**, que limita a infiltração vertical, favorecendo escoamento lateral das águas pluviais nos períodos chuvosos.

Assim, o subsolo possui **média a alta capacidade de resistência às cargas**, desde que atendidas as recomendações para as zonas críticas identificadas (SP-4 e SP-8).

Segundo **Campos (2021)**, solos com essas características apresentam **pressão admissível compatível com fundações profundas em cotas seguras**, desde que afastadas as áreas com materiais orgânicos ou substituídas adequadamente.

7.5. RECOMENDAÇÕES

- **Fundações rasas:** viáveis na camada argilosa muito rija (a partir de 4,0 m), exceto nas regiões SP-4 e SP-8 sem tratamento.
- **Melhorias locais:** remover ou tratar camadas orgânicas nos furos SP-4 e SP-8.
- **Fundações profundas:** caso haja cargas elevadas, estacas podem apoiar entre 6,0–8,5 m ou avançar até a areia fina.

Assim, pode-se depreender que, devido às características do perfil do substrato investigado, amostrado e coletado como testemunho, o subsolo possui de média a alta capacidade de resistência a carga, em condições naturais, exclusive na posição dos furos SP-4 e SP-8. Desta forma, segundo Campos, 2021 pode-se afirmar que a sua capacidade de pressão admissível possibilita um suporte de aproveitamento para médias a grandes edificações.

7.6. DESCRIÇÃO PORMENORIZADA DOS FUROS DE SONDAGEM NO TERRENO DO CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE RONDÔNIA.

Segundo Campos (2021), utilizou-se a Tabela de correspondência entre Resistências/capacidades de suporte de cargas para sondagem SPT, no intuito de tornar mais clara a aplicação dos resultados deste laudo para a construção civil.

Tabela 2 – A Sondagem “SPT” (Standart Penetration Test) e as Resistências/Capacidades de Suporte de Cargas

Tipo de solo	Designação	Índice de Resistência a penetração	Resistência à compressão simples (Kgf/cm ²)
Areias e siltes arenosos	Fofa (o)	≤ 4	Até 1,0
	Pouco compacta (o)	5 - 10	1,00 a 2,00
	Mediamente compacta (o)	11 - 30	2,00 a 4,00
	Compacta (o)	31 - 50	4,00 a 6,00

	Muito compacta (o)	> 50	> 6,00
Argila e siltes argilosos	Muito mole	≤ 2	<0,25
	Mole	3 – 4	0,25 a 0,50
	Média (o)	5 – 8	0,50 a 1,00
	Rija (o)	9 – 15	1,00 a 2,00
	Muito Rija (o)	16 - 30	2,00 a 4,00
	Dura (o)	> 30	>4,00

Fonte: Adaptado de Iberê M. Campos, 2021.

Desta feita, com base na tabela acima e interpretando os resultados da sondagem SPT realizadas no terreno destinado a construção do Corpo de Bombeiros Militar de Rondônia, furo a furo, tem-se os seguintes resultados:

Tabela 3 - SP - Furo 1 / Corpo de Bombeiros Militar de Rondônia.

Intervalo (m) de Amostras Coletadas	Descrição do Material	Registro de Golpes			SPT (30+45 cm)	Designação	Resistência a Compressão Simples (Kgf/cm ²)
		*15 cm	30 cm	45 cm			
1,0 a 1,45	Argila compactada de cor vermelha e cinza.	6/15	9/15	13/15	22	Muito Rija	2,00 a 4,00
2,0 a 2,45	Argila compactada de cor vermelha e cinza.	3/15	5/15	8/15	13	Rija	1,00 a 2,00
3,0 a 3,45	Argila compactada de cor variegada.	4/15	10/15	14/15	24	Muito Rija	2,00 a 4,00
4,0 a 4,45	Argila compactada de cor variegada.	5/15	11/15	15/15	26	Muito Rija	2,00 a 4,00
5,0 a 5,45	Argila compactada de cor cinza e amarela.	5/15	12/15	16/15	28	Muito Rija	2,00 a 4,00
6,00 a 6,45	Argila compactada de cor cinza e amarela.	5/15	13/15	16/15	29	Muito Rija	2,00 a 4,00
7,00 a 7,45	Argila compactada de cor cinza e amarela.	6/15	14/15	17/15	31	Dura	> 30
8,00 a 8,45	Argila compactada de cor cinza e amarela.	7/15	15/15	18/15	33	Dura	> 30
9,00 a 9,45	Solo arenoso fino de cor cinza.	4/15	8/15	11/15	19	Muito Rija	2,00 a 4,00
10,0 a 10,45	Solo arenoso fino de cor cinza.	3/15	7/15	10/15	17	Muito Rija	2,00 a 4,00

*Pela Norma NBR 6484/2020 despreza-se o número de golpes dos primeiros 15 cm.

Figura 5– Perfil de Sondagem do Furo SP-1 do Corpo de Bombeiros Militar de Rondônia.



 E.C.P. Soluções em Serviços Gerais EIRELI										PLANILHA DE OBRA Av. Lauro Sodré, n° 2391, CEP 76801-575 – Porto Velho-RO ecp.projetos@hotmail.com / ecpsolucoes@hotmail.com		
CONTRATANTE: Secretaria de Estado de Obras e Serviços Públicos – SEOSP, Governo do Estado de Rondônia CONTRATADA: E.C.P. Soluções em Serviços Gerais EIRELI OBRA: Sondagem geotécnica tipo SPT no Centro Treinamento Corpo de Bombeiros Militar de Rondônia. ENDEREÇO: Av. Santos Dumont - Nova Esperança, Porto Velho - RO.										SONDAGEM À PERCUSSÃO SP-1 Início: 19/08/2025 Término: 19/08/2025 Trabalho n°: 1 Coordenada N: 401882 E: 9035172		
Gráfico SPT N° de Golpes Iniciais: 1° + 2° - Azul Finais: 2° + 3° - Vermelho 5 10 15 20 25 30 35		Profundidade	Ensaio de penetração (Golpes Penetrados) 15cm 30cm 45cm			Resistência a Penetração	Amostra	PERFIL GEOLÓGICO	Amostrador:	Nível D'água	Avanço	
								Ø INTERNO: 34,8 mm PESO: 65 Kg Ø EXTERNO : 51,0 mm ALTURA DE QUEDA: 75 cm				
								Descrição do Material				
		-1,00				SPT				TH		
		-2,00	6/15	9/15	13/15	22	1		Argila compactada de cor vermelha e cinza.	CA		
		-3,00	3/15	5/15	8/15	13	2		Argila compactada de cor vermelha e cinza.			
		-4,00	4/15	10/15	14/15	24	3		Argila compactada de cor variegada.			
		-5,00	5/15	11/15	15/15	26	4		Argila compactada de cor variegada.			
		-6,00	5/15	12/15	16/15	28	5		Argila compactada de cor cinza e amarela.			
		-7,00	5/15	13/15	16/15	29	6		Argila compactada de cor cinza e amarela.			
		-8,00	6/15	14/15	17/15	31	7		Argila compactada de cor cinza e amarela.			
		-9,00	7/15	15/15	18/15	33	8		Argila compactada de cor cinza e amarela.			
		-10,00	4/15	8/15	11/15	19	9		Solo arenoso fino de cor cinza.			
			3/15	7/15	10/15	17	10		Solo arenoso fino de cor cinza.		Furo seco	
Sistema utilizado: SPT												
Sondador: Hildersom da Silva Prado							Responsável Técnico: Antônio Vieira Cordeiro - CREA n° 14.831 D/BA, Visto/RO n° 4127/RO					

Tabela 4 - SP - Furo 2 / Corpo de Bombeiros Militar de Rondônia.

Intervalo (m) de Amostras Coletadas	Descrição do Material	Registro de Golpes			SPT (30+45 cm)	Designação	Resistência a Compressão Simplex (Kgf/cm²)
		*15 cm	30 cm	45 cm			
1,0 a 1,45	Argila compactada de cor vermelha e cinza.	7/15	9/15	12/15	21	Muito Rija	2,00 a 4,00
2,0 a 2,45	Argila compactada de cor vermelha e cinza.	3/15	4/15	5/15	9	Rija	1,00 a 2,00
3,0 a 3,45	Argila compactada de cor variegada.	4/15	9/15	12/15	21	Muito Rija	2,00 a 4,00
4,0 a 4,45	Argila compactada de cor variegada.	5/15	10/15	14/15	24	Muito Rija	2,00 a 4,00
5,0 a 5,45	Argila compactada de cor cinza e pintas amarelas avermelhadas.	5/15	11/15	15/15	26	Muito Rija	2,00 a 4,00
6,00 a 6,45	Argila compactada de cor cinza e pintas amarelas avermelhadas.	5/15	12/15	16/15	28	Muito Rija	2,00 a 4,00
7,00 a 7,45	Argila compactada de cor cinza e pintas amarelas avermelhadas.	6/15	12/15	17/15	29	Muito Rija	2,00 a 4,00
8,00 a 8,45	Argila compactada de cor cinza e pintas amarelas avermelhadas.	7/15	13/15	18/15	31	Dura	> 30
9,00 a 9,45	Argila compactada de cor cinza e pintas amarelas avermelhadas.	4/15	9/15	11/15	20	Muito Rija	2,00 a 4,00
10,0 a 10,45	Argila arenosa fina de cor cinza.	4/15	7/15	10/15	17	Muito Rija	2,00 a 4,00

*Pela Norma NBR 6484/2020 despreza-se o número de golpes dos primeiros 15 cm.

Figura 6 - Perfil de Sondagem do Furo SP-2 do Corpo de Bombeiros Militar de Rondônia.



 E.C.P. Soluções em Serviços Gerais EIRELI										PLANILHA DE OBRA Av. Lauro Sodré, n° 2391, CEP 76801-575 – Porto Velho-RO ecp.projetos@hotmail.com / ecpsolucoes@hotmail.com		
CONTRATANTE: Secretaria de Estado de Obras e Serviços Públicos – SEOSP, Governo do Estado de Rondônia CONTRATADA: E.C.P. Soluções em Serviços Gerais EIRELI OBRA: Sondagem geotécnica tipo SPT no Centro Treinamento Corpo de Bombeiros Militar de Rondônia. ENDEREÇO: Av. Santos Dumont - Nova Esperança, Porto Velho - RO.										SONDAGEM À PERCUSSÃO SP-2 Início: 19/08/2025 Término: 19/08/2025 Trabalho n°: 2 Coordenada N: 401891 E: 9035140		
Gráfico SPT N° de Golpes Iniciais: 1° + 2° - Azul Finais: 2° + 3° - Vermelho 5 10 15 20 25 30 35		Profundidade	Ensaio de penetração (Golpes Penetrados) 15cm 30cm 45cm			Resistência a Penetração	Amostra	PERFIL GEOLÓGICO	Amostrador:	Nível D'água	Avanço	
								Ø INTERNO: 34,8 mm PESO: 65 Kg Ø EXTERNO : 51,0 mm ALTURA DE QUEDA: 75 cm				
								Descrição do Material				
		-1,00				SPT				TH		
		-2,00	7/15	9/15	12/15	21	1		Argila compactada de cor vermelha e cinza.	CA		
		-3,00	3/15	4/15	5/15	9	2		Argila compactada de cor vermelha e cinza.			
		-4,00	4/15	9/15	12/15	21	3		Argila compactada de cor variegada.			
		-5,00	5/15	10/15	14/15	24	4		Argila compactada de cor variegada.			
		-6,00	5/15	11/15	15/15	26	5		Argila compactada de cor cinza e pintas amarelas avermelhadas.			
		-7,00	5/15	12/15	16/15	28	6		Argila compactada de cor cinza e pintas amarelas avermelhadas.			
		-8,00	6/15	12/15	17/15	29	7		Argila compactada de cor cinza e pintas amarelas avermelhadas.			
		-9,00	7/15	13/15	18/15	31	8		Argila compactada de cor cinza e pintas amarelas avermelhadas.			
		-10,00	4/15	9/15	11/15	20	9		Argila compactada de cor cinza e pintas amarelas avermelhadas.			
			4/15	7/15	10/15	17	10		Argila arenosa fina de cor cinza.		Furo seco	
Sistema utilizado: SPT												
Sondador: Hildersom da Silva Prado						Responsável Técnico: Antônio Vieira Cordeiro - CREA n° 14.831 D/BA, Visto/RO n° 4127/RO						

Tabela 5 - SP - Furo 3 / Corpo de Bombeiros Militar de Rondônia.

Intervalo (m) de Amostras Coletadas	Descrição do Material	Registro de Golpes			SPT (30+45 cm)	Designação	Resistência a Compressão Simples (Kgf/cm ²)
		*15 cm	30 cm	45 cm			
1,00 a 1,45	Aterro com argila compactada de cor vermelha e cinza.	6/15	8/15	12/15	20	Muito Rija	2,00 a 4,00
2,0 a 2,45	Aterro com argila compactada de cor vermelha e cinza.	3/15	5/15	6/15	11	Rija	1,00 a 2,00
3,0 a 3,45	Argila compactada de cor variegada.	4/15	8/15	12/15	20	Muito Rija	2,00 a 4,00
4,00 a 4,45	Argila compactada de cor variegada.	5/15	9/15	13/15	22	Muito Rija	2,00 a 4,00
5,00 a 5,45	Argila compactada de cor cinza amarela.	5/15	10/15	19/15	29	Muito Rija	2,00 a 4,00
6,00 a 6,45	Argila compactada de cor cinza amarela.	6/15	11/15	16/15	27	Muito Rija	2,00 a 4,00
7,00 a 7,45	Argila compactada de cor cinza amarela.	5/15	12/15	18/15	30	Muito Rija	2,00 a 4,00
8,00 a 8,45	Argila compactada de cor cinza amarela.	6/15	11/15	16/15	27	Muito Rija	2,00 a 4,00
9,00 a 9,45	Argila arenosa cinza e amarela	4/15	8/15	11/15	19	Muito Rija	2,00 a 4,00
10,0 a 10,45	Argila arenosa fina de cor cinza.	4/15	7/15	10/15	17	Muito Rija	2,00 a 4,00

*Pela Norma NBR 6484/2020 despreza-se o número de golpes dos primeiros 15 cm.

Figura 7- Perfil de Sondagem do Furo SP-3 do Corpo de Bombeiros Militar de Rondônia.



 E.C.P. Soluções em Serviços Gerais EIRELI										PLANILHA DE OBRA Av. Lauro Sodré, n° 2391, CEP 76801-575 – Porto Velho-RO ecp.projetos@hotmail.com / ecpsolucoes@hotmail.com		
CONTRATANTE: Secretaria de Estado de Obras e Serviços Públicos – SEOSP, Governo do Estado de Rondônia CONTRATADA: E.C.P. Soluções em Serviços Gerais EIRELI OBRA: Sondagem geotécnica tipo SPT no Centro Treinamento Corpo de Bombeiros Militar de Rondônia. ENDEREÇO: Av. Santos Dumont - Nova Esperança, Porto Velho - RO.										SONDAGEM À PERCUSSÃO SP-3 Início: 19/08/2025 Término: 19/08/2025 Trabalho n°: 3 Coordenada N: 401893 E: 9035129		
Gráfico SPT N° de Golpes Iniciais: 1° + 2° - Azul Finais: 2° + 3° - Vermelho 5 10 15 20 25 30 35		Profundidade	Ensaio de penetração (Golpes Penetrados)			Resistência a Penetração	Amostra	PERFIL GEOLÓGICO	Amostrador:	Nível D'água	Avanço	
			15cm	30cm	45cm				Ø INTERNO: 34,8 mm PESO: 65 Kg Ø EXTERNO : 51,0 mm ALTURA DE QUEDA: 75 cm			
									Descrição do Material			
		-1,00				SPT					TH	
		-2,00	6/15	8/15	12/15	20	1		Aterro com argila compactada de cor vermelha e cinza.	CA	Furo seco	
		-3,00	3/15	5/15	6/15	11	2		Aterro com argila compactada de cor vermelha e cinza.			
		-4,00	4/15	8/15	12/15	20	3		Argila compactada de cor variegada.			
		-5,00	5/15	9/15	13/15	22	4		Argila compactada de cor variegada.			
		-6,00	5/15	10/15	19/15	29	5		Argila compactada de cor cinza amarela.			
		-7,00	6/15	11/15	16/15	27	6		Argila compactada de cor cinza amarela.			
		-8,00	5/15	12/15	18/15	30	7		Argila compactada de cor cinza amarela.			
		-9,00	6/15	11/15	16/15	27	8		Argila compactada de cor cinza amarela.			
		-10,00	4/15	8/15	11/15	19	9		Argila arenosa cinza e amarela			
			4/15	7/15	10/15	17	10		Argila arenosa fina de cor cinza.			
Sistema utilizado: SPT												
Sondador: Hildersom da Silva Prado						Responsável Técnico: Antônio Vieira Cordeiro - CREA n° 14.831 D/BA, Visto/RO n° 4127/RO						

Tabela 6 - SP - Furo 4 / Corpo de Bombeiros Militar de Rondônia.

Intervalo (m) de Amostras Coletadas	Descrição do Material	Registro de Golpes			SPT (30+45 cm)	Designação	Resistência a Compressão Simples (Kgf/cm²)
		*15 cm	30 cm	45 cm			
1,0 a 1,45	Aterro com argila compactada de cor vermelha e cinza.	7/15	10/15	13/15	23	Muito Rija	2,00 a 4,00
2,0 a 2,45	Aterro com argila orgânica de cor escura.	2/15	2/15	2/15	4	Mole	0,25 a 0,50
3,0 a 3,45	Aterro com argila orgânica de cor escura.	2/15	2/15	3/15	5	Média	0,50 a 1,00
4,0 a 4,45	Argila compactada de cor cinza e vermelha.	3/15	5/15	8/15	13	Rija	1,00 a 2,00
5,0 a 5,45	Argila compactada de cor variegada	4/15	8/15	12/15	20	Muito Rija	2,00 a 4,00
6,00 a 6,45	Argila compactada de cor variegada	5/15	9/15	14/15	23	Muito Rija	2,00 a 4,00
7,00 a 7,45	Argila compactada de cor cinza amarela	6/15	10/15	15/15	25	Muito Rija	2,00 a 4,00
8,00 a 8,45	Argila compactada de cor cinza amarela	7/15	11/15	16/15	27	Muito Rija	2,00 a 4,00
9,00 a 9,45	Argila arenosa fina de cor cinza.	4/15	8/15	12/15	20	Muito Rija	2,00 a 4,00
10,0 a 10,45	Argila arenosa fina de cor cinza.	4/15	7/15	9/15	16	Muito Rija	2,00 a 4,00

*Pela Norma NBR 6484/2020 despreza-se o número de golpes dos primeiros 15 cm.

Figura 8- Perfil de Sondagem do Furo SP-4 do Corpo de Bombeiros Militar de Rondônia.



 E.C.P. E.C.P. Soluções em Serviços Gerais EIRELI										PLANILHA DE OBRA Av. Lauro Sodré, n° 2391, CEP 76801-575 – Porto Velho-RO ecp.projetos@hotmail.com / ecpsolucoes@hotmail.com										
CONTRATANTE: Secretaria de Estado de Obras e Serviços Públicos – SEOSP, Governo do Estado de Rondônia CONTRATADA: E.C.P. Soluções em Serviços Gerais EIRELI OBRA: Sondagem geotécnica tipo SPT no Centro Treinamento Corpo de Bombeiros Militar de Rondônia. ENDEREÇO: Av. Santos Dumont - Nova Esperança, Porto Velho - RO.										SONDAGEM À PERCUSSÃO SP-4 Início: 19/08/2025 Término: 19/08/2025 Trabalho n°: 4 Coordenada N: 401906 E: 9035112										
Gráfico SPT N° de Golpes Iniciais: 1° + 2° - Azul Finais: 2° + 3° - Vermelho 5 10 15 20 25 30 35										Profundidade	Ensaio de penetração (Golpes Penetrados) 15cm 30cm 45cm			Resistência a Penetração	Amostra	PERFIL GEOLOGICO	Amostrador: Ø INTERNO: 34,8 mm PESO: 65 Kg Ø EXTERNO : 51,0 mm ALTURA DE QUEDA: 75 cm		Nível D'água	Avanço
										-1,00				SPT						TH
										-2,00	7/15	10/15	13/15	23	1		Aterro com argila compactada de cor vermelha e cinza.		CA	
										-3,00	2/15	2/15	2/15	4	2		Aterro com argila organica de cor escura.			
										-4,00	2/15	2/15	3/15	5	3		Aterro com argila organica de cor escura.			
										-5,00	3/15	5/15	8/15	13	4		Argila compactada de cor cinza e vermelha.			
										-6,00	4/15	8/15	12/15	20	5		Argila compactada de cor variegada			
										-7,00	5/15	9/15	14/15	23	6		Argila compactada de cor variegada			
										-8,00	6/15	10/15	15/15	25	7		Argila compactada de cor cinza amarela			
										-9,00	7/15	11/15	16/15	27	8		Argila compactada de cor cinza amarela			
										-10,00	4/15	8/15	12/15	20	9		Argila arenosa fina de cor cinza.			
											4/15	7/15	9/15	16	10		Argila arenosa fina de cor cinza.			Furo seco
Sistema utilizado: SPT																				
Sondador: Hildersom da Silva Prado										Responsável Técnico: Antônio Vieira Cordeiro - CREA n° 14.831 D/BA, Visto/RO n° 4127/RO										

Tabela 7 - SP - Furo 5/ Corpo de Bombeiros Militar de Rondônia.

Intervalo (m) de Amostras Coletadas	Descrição do Material	Registro de Golpes			SPT (30+45 cm)	Designação	Resistência a Compressão Simples (Kgf/cm²)
		*15 cm	30 cm	45 cm			
1,0 a 1,45	Aterro com argila compactada de cor vermelha e cinza.	7/15	9/15	13/15	22	Muito Rija	2,00 a 4,00
2,0 a 2,45	Argila compactada de cor cinza e vermelha.	3/15	5/15	7/15	12	Rija	1,00 a 2,00
3,0 a 3,45	Argila compactada de cor variegada.	4/15	8/15	12/15	20	Muito Rija	2,00 a 4,00
4,0 a 4,45	Argila compactada de cor variegada.	5/15	9/15	13/15	22	Muito Rija	2,00 a 4,00
5,0 a 5,45	Argila compactada de cor cinza e amarela.	6/15	10/15	14/15	24	Muito Rija	2,00 a 4,00
6,00 a 6,45	Argila compactada de cor cinza e amarela.	7/15	11/15	15/15	26	Muito Rija	2,00 a 4,00
7,00 a 7,45	Argila compactada de cor cinza e amarela.	7/15	12/15	17/15	29	Muito Rija	2,00 a 4,00
8,00 a 8,45	Argila siltosa de cor cinza e amarela	5/15	8/15	12/15	20	Muito Rija	2,00 a 4,00
9,00 a 9,45	Solo arenoso fino de cor cinza.	4/15	7/15	9/15	16	Muito Rija	2,00 a 4,00
10,0 a 10,45	Solo arenoso fino de cor cinza.	4/15	6/15	9/15	15	Rija	1,00 a 2,00

*Pela Norma NBR 6484/2020 despreza-se o número de golpes dos primeiros 15 cm.

Figura 9- Perfil de Sondagem do Furo SP-5 do Corpo de Bombeiros Militar de Rondônia.



 E.C.P. E.C.P. Soluções em Serviços Gerais EIRELI										PLANILHA DE OBRA Av. Lauro Sodré, n° 2391, CEP 76801-575 – Porto Velho-RO ecp.projetos@hotmail.com / ecpsolucoes@hotmail.com										
CONTRATANTE: Secretaria de Estado de Obras e Serviços Públicos – SEOSP, Governo do Estado de Rondônia CONTRATADA: E.C.P. Soluções em Serviços Gerais EIRELI OBRA: Sondagem geotécnica tipo SPT no Centro Treinamento Corpo de Bombeiros Militar de Rondônia. ENDEREÇO: Av. Santos Dumont - Nova Esperança, Porto Velho - RO.										SONDAGEM À PERCUSSÃO SP-5 Início: 20/08/2025 Término: 20/08/2025 Trabalho n°: 5 Coordenada N: 401881 E: 9035106										
Gráfico SPT N° de Golpes Iniciais: 1° + 2° - Azul Finais: 2° + 3° - Vermelho 5 10 15 20 25 30 35										Profundidade	Ensaio de penetração (Golpes Penetrados)			Resistência a Penetração	Amostra	PERFIL GEOLOGICO	Amostrador:		Nível D'água	Avanço
																Ø INTERNO: 34,8 mm PESO: 65 Kg Ø EXTERNO : 51,0 mm ALTURA DE QUEDA: 75 cm				
																Descrição do Material				
										-1,00				SPT						TH
										-2,00	7/15	9/15	13/15	22	1		Aterro com argila compactada de cor vermelha e cinza.		CA	
										-3,00	3/15	5/15	7/15	12	2		Argila compactada de cor cinza e vermelha.			
										-4,00	4/15	8/15	12/15	20	3		Argila compactada de cor variada.			
										-5,00	5/15	9/15	13/15	22	4		Argila compactada de cor variada.			
										-6,00	6/15	10/15	14/15	24	5		Argila compactada de cor cinza e amarela.			
										-7,00	7/15	11/15	15/15	26	6		Argila compactada de cor cinza e amarela.			
										-8,00	7/15	12/15	17/15	29	7		Argila compactada de cor cinza e amarela.			
										-9,00	5/15	8/15	12/15	20	8		Argila siltosa de cor cinza e amarela			
										-10,00	4/15	7/15	9/15	16	9		Solo arenoso fino de cor cinza.			
											4/15	6/15	9/15	15	10		Solo arenoso fino de cor cinza.			Furo seco
Sistema utilizado: SPT																				
Sondador: Hildersom da Silva Prado										Responsável Técnico: Antônio Vieira Cordeiro - CREA n° 14.831 D/BA, Visto/RO n° 4127/RO										

Tabela 8 - SP - Furo 6/ Corpo de Bombeiros Militar de Rondônia.

Intervalo (m) de Amostras Coletadas	Descrição do Material	Registro de Golpes			SPT (30+45 cm)	Designação	Resistência a Compressão Simples (Kgf/cm²)
		*15 cm	30 cm	45 cm			
1,0 a 1,45	Aterro com argila compactada de cor vermelha e cinza.	6/15	10/15	14/15	24	Muito Rija	2,00 a 4,00
2,0 a 2,45	Argila compactada de cor variegada.	4/15	8/15	12/15	20	Muito Rija	2,00 a 4,00
3,0 a 3,45	Argila compactada de cor variegada.	5/15	9/15	13/15	22	Muito Rija	2,00 a 4,00
4,0 a 4,45	Argila compactada de cor variegada.	6/15	10/15	14/15	24	Muito Rija	2,00 a 4,00
5,0 a 5,45	Argila compactada de cor cinza e amarela.	6/15	11/15	15/15	26	Muito Rija	2,00 a 4,00
6,00 a 6,45	Argila compactada de cor cinza e amarela.	7/15	12/15	16/15	28	Muito Rija	2,00 a 4,00
7,00 a 7,45	Argila compactada de cor cinza e amarela.	7/15	13/15	17/15	30	Muito Rija	2,00 a 4,00
8,00 a 8,45	Argila compactada de cor cinza e amarela.	5/15	10/15	13/15	23	Muito Rija	2,00 a 4,00
9,00 a 9,45	Argila arenosa de cor cinza e amarela	4/15	8/15	9/15	17	Muito Rija	2,00 a 4,00
10,0 a 10,45	Solo arenoso fino de cor cinza.	4/15	7/15	9/15	16	Muito Rija	2,00 a 4,00

*Pela Norma NBR 6484/2020 despreza-se o número de golpes dos primeiros 15 cm.

Figura 10- Perfil de Sondagem do Furo SP-6 do Corpo de Bombeiros Militar de Rondônia.



 E.C.P. E.C.P. Soluções em Serviços Gerais EIRELI										PLANILHA DE OBRA Av. Lauro Sodré, n° 2391, CEP 76801-575 – Porto Velho-RO ecp.projetos@hotmail.com / ecpsolucoes@hotmail.com										
CONTRATANTE: Secretaria de Estado de Obras e Serviços Públicos – SEOSP, Governo do Estado de Rondônia CONTRATADA: E.C.P. Soluções em Serviços Gerais EIRELI OBRA: Sondagem geotécnica tipo SPT no Centro Treinamento Corpo de Bombeiros Militar de Rondônia. ENDEREÇO: Av. Santos Dumont - Nova Esperança, Porto Velho - RO.										SONDAGEM À PERCUSSÃO SP-6 Início: 20/08/2025 Término: 20/08/2025 Trabalho n°: 6 Coordenada N: 401879 E: 9035126										
Gráfico SPT N° de Golpes Iniciais: 1° + 2° - Azul Finais: 2° + 3° - Vermelho 5 10 15 20 25 30 35										Profundidade	Ensaio de penetração (Golpes Penetrados)			Resistência a Penetração	Amostra	PERFIL GEOLÓGICO	Amostrador:		Nível D'água	Avanço
											15cm	30cm	45cm			Ø INTERNO: 34,8 mm PESO: 65 Kg Ø EXTERNO : 51,0 mm ALTURA DE QUEDA: 75 cm				
																Descrição do Material				
										-1,00				SPT					TH	
										-2,00	6/15	10/15	14/15	24	1		Aterro com argila compactada de cor vermelha e cinza.	CA		
										-3,00	4/15	8/15	12/15	20	2		Argila compactada de cor variagada.			
										-4,00	5/15	9/15	13/15	22	3		Argila compactada de cor variagada.			
										-5,00	6/15	10/15	14/15	24	4		Argila compactada de cor variagada.			
										-6,00	6/15	11/15	15/15	26	5		Argila compactada de cor cinza e amarela.			
										-7,00	7/15	12/15	16/15	28	6		Argila compactada de cor cinza e amarela.			
										-8,00	7/15	13/15	17/15	30	7		Argila compactada de cor cinza e amarela.			
										-9,00	5/15	10/15	13/15	23	8		Argila compactada de cor cinza e amarela.			
										-10,00	4/15	8/15	9/15	17	9		Argila arenosa de cor cinza e amarela			
											4/15	7/15	9/15	16	10		Solo arenoso fino de cor cinza.		Furo seco	
Sistema utilizado: SPT																				
Sondador: Hildersom da Silva Prado										Responsável Técnico: Antônio Vieira Cordeiro - CREA n° 14.831 D/BA, Visto/RO n° 4127/RO										

Tabela 9 - SP - Furo 7/ Corpo de Bombeiros Militar de Rondônia.

Intervalo (m) de Amostras Coletadas	Descrição do Material	Registro de Golpes			SPT (30+45 cm)	Designação	Resistência a Compressão Simples (Kgf/cm²)
		*15 cm	30 cm	45 cm			
1,0 a 1,45	Aterro com argila compactada de cor vermelha e cinza.	7/15	9/15	14/15	23	Muito Rija	2,00 a 4,00
2,0 a 2,45	Argila compactada de cor variegada.	5/15	8/15	12/15	20	Muito Rija	2,00 a 4,00
3,0 a 3,45	Argila compactada de cor variegada.	5/15	9/15	13/15	22	Muito Rija	2,00 a 4,00
4,0 a 4,45	Argila compactada de cor variegada.	6/15	10/15	14/15	24	Muito Rija	2,00 a 4,00
5,0 a 5,45	Argila compactada de cor cinza e amarela.	6/15	11/15	15/15	26	Muito Rija	2,00 a 4,00
6,00 a 6,45	Argila compactada de cor cinza e amarela.	7/15	12/15	16/15	28	Muito Rija	2,00 a 4,00
7,00 a 7,45	Argila compactada de cor cinza e amarela.	8/15	13/15	17/15	30	Muito Rija	2,00 a 4,00
8,00 a 8,45	Argila compactada de cor cinza e amarela.	4/15	9/15	12/15	21	Muito Rija	2,00 a 4,00
9,00 a 9,45	Argila compactada de cor cinza e amarela.	4/15	8/15	11/15	19	Muito Rija	2,00 a 4,00
10,0 a 10,45	Aterro com argila compactada de cor vermelha e cinza.	3/15	7/15	9/15	16	Muito Rija	2,00 a 4,00

*Pela Norma NBR 6484/2020 despreza-se o número de golpes dos primeiros 15 cm.

Figura 11- Perfil de Sondagem do Furo SP-7 do Corpo de Bombeiros Militar de Rondônia.





 E.C.P. Soluções em Serviços Gerais EIRELI										PLANILHA DE OBRA Av. Lauro Sodré, n° 2391, CEP 76801-575 – Porto Velho-RO ecp.projetos@hotmail.com / ecpsolucoes@hotmail.com		
CONTRATANTE: Secretaria de Estado de Obras e Serviços Públicos – SEOSP, Governo do Estado de Rondônia CONTRATADA: E.C.P. Soluções em Serviços Gerais EIRELI OBRA: Sondagem geotécnica tipo SPT no Centro Treinamento Corpo de Bombeiros Militar de Rondônia. ENDEREÇO: Av. Santos Dumont - Nova Esperança, Porto Velho - RO.										SONDAGEM À PERCUSSÃO SP-7 Início: 20/08/2025 Término: 20/08/2025 Trabalho n°: 7 Coordenada N: 401870 E: 9035133		
Gráfico SPT N° de Golpes Iniciais: 1° + 2° - Azul Finais: 2° + 3° - Vermelho 5 10 15 20 25 30 35		Profundidade	Ensaio de penetração (Golpes Penetrados) 15cm 30cm 45cm			Resistência a Penetração	Amostra	PERFIL GEOLOGICO	Amostrador:	Nível D'água	Avanço	
									Ø INTERNO: 34,8 mm PESO: 65 Kg Ø EXTERNO : 51,0 mm ALTURA DE QUEDA: 75 cm			
									Descrição do Material			
		-1,00				SPT					TH	
		-2,00	7/15	9/15	14/15	23	1		Aterro com argila compactada de cor vermelha e cinza.	CA	Furo seco	
		-3,00	5/15	8/15	12/15	20	2		Argila compactada de cor variegada.			
		-4,00	5/15	9/15	13/15	22	3		Argila compactada de cor variegada.			
		-5,00	6/15	10/15	14/15	24	4		Argila compactada de cor variegada.			
		-6,00	6/15	11/15	15/15	26	5		Argila compactada de cor cinza e amarela.			
		-7,00	7/15	12/15	16/15	28	6		Argila compactada de cor cinza e amarela.			
		-8,00	8/15	13/15	17/15	30	7		Argila compactada de cor cinza e amarela.			
		-9,00	4/15	9/15	12/15	21	8		Argila compactada de cor cinza e amarela.			
		-10,00	4/15	8/15	11/15	19	9		Argila compactada de cor cinza e amarela.			
			3/15	7/15	9/15	16	10		Solo arenoso fino de cor cinza.			
Sistema utilizado: SPT												
Sondador: Hildersom da Silva Prado						Responsável Técnico: Antônio Vieira Cordeiro - CREA n° 14.831 D/BA, Visto/RO n° 4127/RO						

Tabela 10 - SP - Furo 8/ Corpo de Bombeiros Militar de Rondônia.

Intervalo (m) de Amostras Coletadas	Descrição do Material	Registro de Golpes			SPT (30+45 cm)	Designação	Resistência a Compressão Simples (Kgf/cm ²)
		*15 cm	30 cm	45 cm			
1,0 a 1,45	Aterro com argila compactada de cor vermelha e cinza.	5/15	8/15	12/15	20	Muito Rija	2,00 a 4,00
2,0 a 2,45	Aterro com argila orgânica de cor escura.	5/15	9/15	13/15	22	Muito Rija	2,00 a 4,00
3,0 a 3,45	Aterro com argila orgânica de cor escura.	4/15	8/15	12/15	20	Muito Rija	2,00 a 4,00
4,0 a 4,45	Argila compactada de cor cinza e vermelha.	4/15	9/15	13/15	22	Muito Rija	2,00 a 4,00
5,0 a 5,45	Argila compactada de cor variegada	5/15	10/15	14/15	24	Muito Rija	2,00 a 4,00
6,00 a 6,45	Argila compactada de cor variegada	6/15	11/15	15/15	26	Muito Rija	2,00 a 4,00
7,00 a 7,45	Argila compactada de cor cinza amarela	7/15	12/15	17/15	29	Muito Rija	2,00 a 4,00
8,00 a 8,45	Argila compactada de cor cinza amarela	4/15	8/15	11/15	19	Muito Rija	2,00 a 4,00
9,00 a 9,45	Argila arenosa fina de cor cinza.	4/15	7/15	9/15	16	Muito Rija	2,00 a 4,00
10,0 a 10,45	Solo arenoso fino de cor cinza.	3/15	7/15	8/15	15	Média	0,50 a 1,00

*Pela Norma NBR 6484/2020 despreza-se o número de golpes dos primeiros 15 cm.

Figura 12- Perfil de Sondagem do Furo SP-8 do Corpo de Bombeiros Militar de Rondônia.

 E.C.P. E.C.P. Soluções em Serviços Gerais EIRELI										PLANILHA DE OBRA Av. Lauro Sodré, nº 2391, CEP 76801-575 – Porto Velho-RO ecp.projetos@hotmail.com / ecpsolucoes@hotmail.com											
CONTRATANTE: Secretaria de Estado de Obras e Serviços Públicos – SEOSP, Governo do Estado de Rondônia CONTRATADA: E.C.P. Soluções em Serviços Gerais EIRELI OBRA: Sondagem geotécnica tipo SPT no Centro Treinamento Corpo de Bombeiros Militar de Rondônia. ENDEREÇO: Av. Santos Dumont - Nova Esperança, Porto Velho - RO.										SONDAGEM À PERCUSSÃO SP-8 Início: 20/08/2025 Término: 20/08/2025 Trabalho nº: 8 Coordenada N: 401964 E: 9035160											
Gráfico SPT Nº de Golpes Iniciais: 1º + 2º - Azul Finais: 2º + 3º - Vermelho 5 10 15 20 25 30 35										Profundidade	Ensaio de penetração (Golpes Penetrados)			Resistência a Penetração	Amostra	PERFIL GEOLÓGICO	Amostrador:			Nível D'água	Avanço
											15cm 30cm 45cm						Ø INTERNO: 34,8 mm PESO: 65 Kg Ø EXTERNO : 51,0 mm ALTURA DE QUEDA: 75 cm				
																	Descrição do Material				
										-1,00				SPT							TH
										-2,00	5/15	8/15	12/15	20	1		Aterro com argila compactada de cor vermelha e cinza.				CA
										-3,00	5/15	9/15	13/15	22	2		Aterro com argila organica de cor escura.				
										-4,00	4/15	8/15	12/15	20	3		Aterro com argila organica de cor escura.				
										-5,00	4/15	9/15	13/15	22	4		Argila compactada de cor cinza e vermelha.				
										-6,00	5/15	10/15	14/15	24	5		Argila compactada de cor variegada				
										-7,00	6/15	11/15	15/15	26	6		Argila compactada de cor variegada				
										-8,00	7/15	12/15	17/15	29	7		Argila compactada de cor cinza amarela				
										-9,00	4/15	8/15	11/15	19	8		Argila compactada de cor cinza amarela				
										-10,00	4/15	7/15	9/15	16	9		Argila arenosa fina de cor cinza.				
											3/15	7/15	8/15	15	10		Solo arenoso fino de cor cinza.			Furo seco	
Sistema utilizado: SPT																					
Sondador: Hildersom da Silva Prado										Responsável Técnico: Antônio Vieira Cordeiro - CREA nº 14.831 D/BA, Visto/RO nº 4127/RO											



8. CONCLUSÕES

Neste item, com base nas evidências técnicas obtidas pelos testes de sondagem do tipo SPT nos oito furos (SP-1 a SP-8) executados para o presente estudo, na interpretação técnica dos resultados furo a furo e no conjunto, incorporando as informações do histórico geológico regional e a leitura técnica de referências bibliográficas, foi possível chegar às seguintes conclusões:

O sedimento argiloso compactado em processo de lateritização, identificado em todos os furos do polígono investigado, confirma a existência de um horizonte subjacente constituído por **argilas compactas pouco plásticas**, de comportamento típico de processo de **lateritização**, apresentando resistência significativa à penetração SPT, sobretudo entre as cotas de 4,00 m a 8,50 m, onde se observam valores de N variando de 24 a 33 golpes, caracterizando-se como solo **muito rijo a duro**.

Este horizonte laterítico subjacente desempenha importante papel hidrogeológico, uma vez que **atua como camada impermeável**, limitando a ascensão do lençol freático além de sua base, e favorecendo, assim, a estabilidade do terreno para obras de engenharia civil. Essa condição reduz o risco de elevação do nível d'água em períodos chuvosos, permitindo adequada drenagem lateral.

Adicionalmente, constatou-se que a argila local apresenta **baixa atividade (provável predominância de caulinita)**, possuindo características **não expansivas e baixa plasticidade**, o que é vantajoso para projetos de fundações rasas, como sapatas isoladas ou radier, desde que adotadas as medidas corretivas nas áreas onde se observou presença de matéria orgânica (SP-4 e SP-8). A ausência de materiais expansivos (do tipo ilita ou montmorillonita) confere estabilidade volumétrica ao maciço, minimizando riscos de movimentos diferenciais por variações de umidade.

Os resultados obtidos confirmam a tendência apontada pela literatura técnica para solos lateríticos da região de Porto Velho (RO), os quais apresentam **boa capacidade de suporte, elevada resistência ao cisalhamento e baixa permeabilidade**, funcionando como barreira natural à percolação vertical das águas pluviais. A presença, nas cotas mais profundas (entre 9,00 m e 10,45 m), de **areias finas cinzas, medianamente compactas**, sobre provável camada de laterita cimentada endurecida, também reforça o comportamento favorável do perfil para fundações profundas, caso necessário.

Por fim, ressalta-se que todos os furos permaneceram **secos durante a execução**, indicando que o lençol freático encontra-se a profundidade superior a 10,45 m, condição que, aliada à presença do horizonte laterítico endurecido, contribui para a viabilidade técnica de edificações com fundação direta no local, pois se trata de solo resistente.

Assim, com base em tudo o que foi exposto, encerra-se o presente Laudo Geotécnico de Sondagens SPT da construção do Corpo de Bombeiros Militar de Rondônia, firmando o presente por se constituir na mais lúdima expressão da verdade.



Ildo Storer Netto – Engenheiro Civil
CREA 5060201564/D SP



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BENETTI MENDES, J. Milton et al. Seminário: Problemas Geológicos e Geotécnicos na Região Metropolitana de São Paulo – RMSO. São Paulo – SP. 1992.

CAMPOS, M Iberê. **Tipos de solo e investigação do subsolo: entenda o ensaio a percussão e seu famoso índice SPT.** Fórum da Construção. São Paulo. Disponível em: <<http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=9&Cod=126>>. Acessado em: 28/05/2021.

LONGO, Luiz Felipe. **Como obter a pressão admissível a partir do SPT.** Alto QI. Santa Catarina. 27 de maio de 2021. Disponível em: <https://suporte.altoqi.com.br/hc/pt-br/articles/360004276094-Como-obter-a-press%C3%A3o-admiss%C3%A3o-a-partir-do-SPT>. Acessado em 28/05/2021.

RANZINI, S.M.T. (1988): SPTT, **Solos e Rochas**, Vol. 11, n. único, p. 29-30.

RODRIGUEZ, Sergio Kleinfelder **Problemas Geológicos e Geotectônicos da Região Metropolitana de São Paulo**, Editora Édile, 1992.



LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 – Relatório Fotográfico

Anexo 2 – ART

Anexo 3 – Planta de locação dos furos

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO







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

CREA-RO

Página: 1/1
ART de Obra ou Serviço
2320258500407554

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de RO



1. Responsável Técnico(a)

ILDO STORER NETTO

Título do Profissional: **ENGENHEIRO CIVIL /**

RNP: **2603772058**

Registro: **5060201564D SP**

Registro: **5000EMRO**

Empresas.: **E C P SOL SERV ENGENHARIA.SOC, AMBIEN. E PROD. EIRELI ME**

2. Dados do Contrato

Contratante: CORPO DE BOMBEIROS MILITAR

CPF/CNPJ: **02603612000102**

RUA Avenida Campos Sales

Bairro.: **Olaria**

Telefone.: **06932168955**

Nº.: **3254**

Comp.:

Cidade.: **PORTO VELHO**

UF: **RO**

País: **BRA** CEP.: **76801281**

Contrato: **729/2025**

Celebrado:

Vinculado à ART:

Valor: **9.857,27**

Tipo Contratante: **PJ Direito Público**

Substituição:

Ação Institucional: **Não informado**

Forma de Registro: **Inicial**

Motivo: **Novo Contrato**

Participação Téc.: **Individual**

3. Dados da Obra/Serviço

Rua: **AV JORGE TEIXEIRA**

Bairro: **INDUSTRIAL**

Telefone.: **06932168955**

Nº: **S/N** Comp.: **QD 528, SETOR 10**

Cidade: **PORTO VELHO**

UF: **RO** CEP.: **76822180**

Data de Início: **17/08/2025** Previsão de término: **23/08/2025** Coordenadas Geográficas:

Finalidade: **Outro**

Proprietário(a): **CORPO DE BOMBEIROS MILITAR**

CPF/CNPJ: **02603612000102**

4. Atividade Técnica

Nível de atuação Atividade técnica
 CONDUÇÃO DE SERV TEC EXECUÇÃO DE SERVIÇO TÉCNICO DE ENSAIO DE PERCOLAÇÃO DE SOLO
 EXECUÇÃO DE SERVIÇO TÉCNICO DE SONDAGEM GEOTÉCNICA A PERCUSSÃO
 ELABORAÇÃO LAUDO DE SONDAGEM GEOTÉCNICA A PERCUSSÃO

QTD Unidade
 2,00 un
 8,00 un
 1,00 un

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 atividades 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(a) profissional deverá proceder à baixa desta ART

5. Declarações

Acessibilidade:

Profissional

Contratante

Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Local de Data de

ILDO STORER NETTO - 286.441.312-49

Nome do profissional - CPF:

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR - 02.603.612/0001-02

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(a) profissional e do(a) contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

CHAVE: **A32C4-FE672-F1F96-6261A-8BB15**
www.crea-ro.org.br/aliamentito@crea-ro.org.br
 tel: (69) 2181-1072



CREA-RO
 Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Rondônia

Observações (Resumo do Contrato)

ELAB. 1 LAUDO TEC. SOND. SPT, SENDO 83,6 METROS NO FUTURO COIMANDI GERAL DO CBM/RO E ENS DE PERCOLAÇÃO.

Valor ART R\$ 103,03

Registrada em: 19/08/2025

Código: AUT

Valor Pago: 103,03

Nosso Número: 14000008500407554 Versão do Sistema

