PIRES & MAIA
ENGENHARIA • SONDAGEM • TOPOGRAFIA

RAZÃO SOCIAL: PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA LUZIA DO OESTE

CNPJ /CPF Nº: 15.845.365/0001-94.

MUNICÍPIO:SANTA LUZIA DO OESTE- RO

LOCAL DA OBRA RO 383- SANTA LUZIA DO OESTE- RO (PORTAL)

SERVIÇOS EXECUTADO: EXECUÇÃO DE 04 (QUATRO) FUROS DE SONDAGEM À PERCUSSÃO.

RELATÓRIO DE SONDAGEM S.P.T. (Standard Penetration Test)

Theobroma, Julho de 2026

(69) 993113524
Rua das Flores, 2539
St: 02, Theobroma-RO

Cod. de Autenticidade do Doc.: 0861.1H55.305H.K01W.3650 - ATHUS - PREFEITURA DE SANTA LUZIA DOESTE - RO
Pág.: 1 / 19 - ID. do Doc.: 1.77B.57D - 01/10/2026 - 08:55:05 - ASSINADO POR(1): CPF:390.55*.**2-*1

PIRES & MAIA
ENGENHARIA • SONDAGEM • TOPOGRAFIA

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 3
2. IDENTIFICAÇÃO DO LOCAL DA OBRA 3
3. METODOLOGIA 4
4. EQUIPAMENTOS UTILIZADOS 4
5. EXECUÇÃO DO ENSAIO 5
5.1. Processo de Perfuração 5
5.2. Amostragem 5
5.3. Ensaio de Penetração Dinâmica 5
5.4. OBSERVAÇÃO DO NÍVEL DO LENÇOL FREÁTICO 5
5.5. PROFUNDIDADE 6
6. CONSISTÊNCIA E COMPACIDADE 6
7. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS 10
8. PERFIS INDIVIDUAIS DE SONDAGEM 10
9. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO. 10
10. PROFISSIONAL RESPONSÁVEL 18
11. ANEXOS 18

PIRES & MAIA
ENGENHARIA • SONDAGEM • TOPOGRAFIA

Cod. de Autenticidade do Doc.: 0861.1H55.305H.K01W.3650 - ATHUS - PREFEITURA DE SANTA LUZIA DOESTE - RO
Pág.: 2 / 19 - ID. do Doc.: 1.77B.57D - 01/10/2026 - 08:55:05 - ASSINADO POR(1): CPF:390.55*.**2-*1

1. INTRODUÇÃO

O presente relatório faz parte das atividades de sondagem de simples reconhecimento com SPT realizado pela empresa PIRES & MAIA ENGENHARIA SONDAGEM E TOPOGRAFIA LTDA, CNPJ Nº 61.562.820/0001-61, a pedido do solicitante da PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA LUZIA DO OESTE, este relatório apresenta a caracterização de 04 (quatro) furos de sondagem executados no dia 30 de junho até 03 de julho de 2026, executadas totalizando 38,30m (trinta e oito metros e trinta centímetros) por exame **táctil visual** de caracterização.

Os métodos de sondagem e do ensaio SPT foram conduzidos com base nos procedimentos descrito na NBR 6484/2020 -Solo - Sondagens de simples reconhecimento com SPT - Método de ensaio.

2. IDENTIFICAÇÃO DO LOCAL DA OBRA

O Local onde foi executada as sondagens está situado na RO 383 (PORTAL) município:SANTA LUZIA DO OESTE- RO

Coordenadas geográficas latitude 11°54'18.77"S e longitude 61°47'42.79"O. A vista aérea do empreendimento é demonstrada no mapa abaixo:



Figura 1-Mapa de localização do furo de sondagem

Cod. de Autenticidade do Doc.: 0861.1H55.305H.K01W.3650 - ATHUS - PREFEITURA DE SANTA LUZIA DOESTE - RO
Pág.: 3 / 19 - ID. do Doc.: 1.77B.57D - 01/10/2026 - 08:55:05 - ASSINADO POR(1): CPF:390.55*.**2-*1

3. METODOLOGIA

Os serviços executados seguem as recomendações da Associação Brasileira de Geologia e Engenharia e Ambiental (ABGE), principalmente no tange ao especificado nas seguintes publicações.

- Manual de Sondagem (antigo Boletim nº 03, 5ª edição, 2013)
- NBR-13441: Rochas e Solos- Simbologia.
- NBR-6502: Rochas e Solos – Terminologia.
- NBR-6484: Sondagem de simples reconhecimento de solos.
- NBR-8036: Programação de sondagens de simples reconhecimento dos solos para fundações de edifícios Procedimento

Todas as sondagens foram paralisadas de acordo com os critérios descritos no item 5.2.4 da NBR-6484/2020.

4. EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

As características técnicas dos equipamentos utilizado na execução são apresentadas na sequência.

- 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;

Cod. de Autenticidade do Doc.: 0861.1H55.305H.K01W.3650 - ATHUS - PREFEITURA DE SANTA LUZIA DOESTE - RO
Pág.: 4 / 19 - ID. do Doc.: 1.77B.57D - 01/10/2026 - 08:55:05 - ASSINADO POR(1): CPF:390.55*.**2-*1

- 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.

5. EXECUÇÃO DO ENSAIO

5.1. Processo de Perfuração

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.

5.2. 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.

5.3. Ensaio de Penetração Dinâmica

Os índices de penetração foram 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.

5.4. OBSERVAÇÃO DO NÍVEL DO LENÇOL FREÁTICO

São realizadas as determinações dos níveis d'águas conforme o método de ensaio da Norma Brasileira NBR-6484/20. O nível freático vário sua profundidade por

Cod. de Autenticidade do Doc.: 0861.1H55.305H.K01W.3650 - ATHUS - PREFEITURA DE SANTA LUZIA DOESTE - RO
Pág.: 5/19 - ID. do Doc.: 1.77B.57D - 01/10/2026 - 08:55:05 - ASSINADO POR(1): CPF:390.55*.**2-*1

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

Foi possíveis as identificações do nível de água nas sondagens realizadas.

5.5. 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.

6. CONSISTÊNCIA E COMPACIDADE

METODOLOGIA PARA O CÁLCULO TENSÃO ADMISSÍVEL DO SOLO.

Segundo a literatura existente de engenharia de fundações (Longo, 2021) 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. Desta forma, este valor é utilizado para determinar as dimensões das sapatas, de modo que os esforços solicitantes não ultrapassem 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, comportamento este expresso esquematicamente através do perfil representativo do substrato, demonstrado no relatório de sondagem abaixo, quando submetido a diferentes tipos de pressão:

Assim, 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:

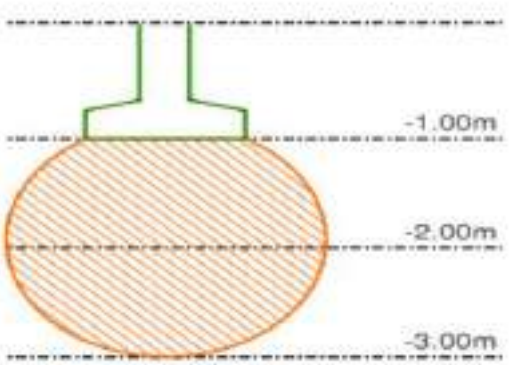
Figura 2 – Equação de Tensão Admissível

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

Cod. de Autenticidade do Doc.: 0861.1H55.305H.K01W.3650 - ATHUS - PREFEITURA DE SANTA LUZIA DOESTE - RO
Pág.: 6 / 19 - ID. do Doc.: 1.77B.57D - 01/10/2026 - 08:55:05 - ASSINADO POR(1): CPF:390.55*.**2-*1

Neste caso, segundo Longo (2021) a notação σa representa a tensão admissível do solo na unidade de medida kgf/cm², 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 nos solos e subsolos 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 3 – Figura Esquemática



$$\bar{N}_{SPT} = \frac{N_{SPT}(1m) + N_{SPT}(2m) + N_{SPT}(3m)}{3}$$

$$\bar{N}_{SPT} = \frac{7+5+4}{3} = 5.33$$

$$\sigma_a = \frac{\bar{N}_{SPT}}{5} = 1.07 kgf/cm^2$$

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

Cod. de Autenticidade do Doc.: 0861.1H55.305H.K01W.3650 - ATHUS - PREFEITURA DE SANTA LUZIA DOESTE - RO
Pág.: 7 / 19 - ID. do Doc.: 1.77B.57D - 01/10/2026 - 08:55:05 - ASSINADO POR(1): CPF:390.55*.**2-*1

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:

$$Tadmin = \sqrt{SPT} - 1$$

Assim, por exemplo, um solo com índice SPT de 20 teria uma tensão admissível de 3,47 Kgf/cm² e outro com SPT 16 teria uma tensão admissível de até 2 Kgf/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 à

Cod. de Autenticidade do Doc.: 0861.1H55.305H.K01W.3650 - ATHUS - PREFEITURA DE SANTA LUZIA DOESTE - RO
Pág.: 8 / 19 - ID. do Doc.: 1.77B.57D - 01/10/2026 - 08:55:05 - ASSINADO POR(1): CPF:390.55*.**2-*1

pressão, no caso, sedimentos argilosos.

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 (se identificado nos ensaios) e a possibilidade da ocorrência de recalques, além das condições mencionadas acima neste laudo.

As amostras obtidas nas sondagens foram descritas com base em exames tátil-visuais e classificadas pela sua compacidade (no caso de solos grossos), e pela sua consistência (no caso de solos finos) com base nos resultados dos ensaios penetro métricos.

A classificação da consistência e compacidade dos solos no estado natural de acordo com seu índice de resistência e penetração (Nspt ou N30) conforme tabela 1 do anexo A da NBR6484 de 2020.

A Tabela A.1 apresenta o estado de compacidade e consistência dos solos.

Tabela A.1 – Estado de compacidade e consistência

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)

[a] As expressões empregadas para a designação da compacidade das areias (fofa, compacta etc.) são referências à deformabilidade e à resistência destes solos, sob o ponto de vista de fundações, e não podem ser confundidas com as mesmas denominações empregadas para a designação da compacidade relativa das areias ou para a situação perante o índice de vazios críticos, definidos na mecânica dos solos.

Cod. de Autenticidade do Doc.: 0861.1H55.305H.K01W.3650 - ATHUS - PREFEITURA DE SANTA LUZIA DOESTE - RO
Pág.: 9 / 19 - ID. do Doc.: 1.77B.57D - 01/10/2026 - 08:55:05 - ASSINADO POR(1): CPF:390.55*.**2-*1

7. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Os resultados obtidos estão apresentados através do perfil individual de Sondagem percussiva (SP) anexados a este relatório, onde constam todos os detalhes executivos, profundidade das camadas, índice de resistência á penetração, descrição e classificação das amostras coletadas.

8. PERFIS INDIVIDUAIS DE SONDAGEM

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

9. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO.



Foto- 1

Cod. de Autenticidade do Doc.: 0861.1H55.305H.K01W.3650 - ATHUS - PREFEITURA DE SANTA LUZIA DOESTE - RO
Pág.: 10 / 19 - ID. do Doc.: 1.77B.57D - 01/10/2026 - 08:55:05 - ASSINADO POR(1): CPF:390.55*.**2-*1



Foto- 2



Foto- 3

Cod. de Autenticidade do Doc.: 0861.1H55.305H.K01W.3650 - ATHUS - PREFEITURA DE SANTA LUZIA DOESTE - RO
Pág.: 11 / 19 - ID. do Doc.: 1.77B.57D - 01/10/2026 - 08:55:05 - ASSINADO POR(1): CPF:390.55*.**2-*1



Foto- 4



Foto- 5

Cod. de Autenticidade do Doc.: 0861.1H55.305H.K01W.3650 - ATHUS - PREFEITURA DE SANTA LUZIA DOESTE - RO
Pág.: 12 / 19 - ID. do Doc.: 1.77B.57D - 01/10/2026 - 08:55:05 - ASSINADO POR(1): CPF:390.55*.**2-*1



Foto- 6



Foto- 7

Cod. de Autenticidade do Doc.: 0861.1H55.305H.K01W.3650 - ATHUS - PREFEITURA DE SANTA LUZIA DOESTE - RO
Pág.: 13 / 19 - ID. do Doc.: 1.77B.57D - 01/10/2026 - 08:55:05 - ASSINADO POR(1): CPF:390.55*.**2-*1



Foto- 8



Foto- 9

Cod. de Autenticidade do Doc.: 0861.1H55.305H.K01W.3650 - ATHUS - PREFEITURA DE SANTA LUZIA DOESTE - RO
Pág.: 14 / 19 - ID. do Doc.: 1.77B.57D - 01/10/2026 - 08:55:05 - ASSINADO POR(1): CPF:390.55*.**2-*1



Foto- 10



Foto-11

Cod. de Autenticidade do Doc.: 0861.1H55.305H.K01W.3650 - ATHUS - PREFEITURA DE SANTA LUZIA DOESTE - RO
Pág.: 15 / 19 - ID. do Doc.: 1.77B.57D - 01/10/2026 - 08:55:05 - ASSINADO POR(1): CPF:390.55*.**2-*1



Foto-12



Foto-13

Cod. de Autenticidade do Doc.: 0861.1H55.305H.K01W.3650 - ATHUS - PREFEITURA DE SANTA LUZIA DOESTE - RO
Pág.: 16 / 19 - ID. do Doc.: 1.77B.57D - 01/10/2026 - 08:55:05 - ASSINADO POR(1): CPF:390.55*.**2-*1



Foto-14



Foto-15

Cod. de Autenticidade do Doc.: 0861.1H55.305H.K01W.3650 - ATHUS - PREFEITURA DE SANTA LUZIA DOESTE - RO
Pág.: 17 / 19 - ID. do Doc.: 1.77B.57D - 01/10/2026 - 08:55:05 - ASSINADO POR(1): CPF:390.55*.**2-*1

10. PROFISSIONAL RESPONSÁVEL

Nome: ARTHUR PIRES MAIA

Qualificação profissional: Engenheiro Civil

Número no conselho de classe CREA/ BA: 505360627

Endereço: Rua Das Flores, 2539, Theobroma-RO, CEP: 76866000

Declaro, sob as penas da lei, que as informações prestadas são verdadeiras.

_____
ARTHUR PIRES MAIA
Engenheiro Civil/ Eng. de Seg. Trab.
CREA: 505360627D/BA

11. ANEXOS

I. PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM A PERCUSSÃO;
II. CROQUI ESQUEMÁTICO DE LOCAÇÃO DE FUROS DE SONDAGEM
III. ART DO RESPONSÁVEL TÉCNICO.

Cod. de Autenticidade do Doc.: 0861.1H55.305H.K01W.3650 - ATHUS - PREFEITURA DE SANTA LUZIA DOESTE - RO
Pág.: 18 / 19 - ID. do Doc.: 1.77B.57D - 01/10/2026 - 08:55:05 - ASSINADO POR(1): CPF:390.55*.**2-*1

Assinatura do Documento

Documento Assinado Eletronicamente por **PAULO SERGIO LIMA DOS SANTOS**, **CPF:** 390.55*.**2-*1 em **01/10/2026 08:55:05**, Cód. Autenticidade da Assinatura: **0873.6255.505Z.K842.3767**, com fundamento na Lei Nº 14.063, de 23 de Setembro de 2020.

Informações do Documento

ID do Documento: **1.77B.57D** - Tipo de Documento: **TERMO DE JUNTADA**.

Elaborado por **PAULO SERGIO LIMA DOS SANTOS**, **CPF:** 390.55*.**2-*1 , em **01/10/2026 - 08:55:05**

Código de Autenticidade deste Documento: 0861.1H55.305H.K01W.3650

A autenticidade do documento pode ser conferida no site:
https://athus.santaluzia.ro.gov.br/verdocumento

Cod. de Autenticidade do Doc.: 0861.1H55.305H.K01W.3650 - ATHUS - PREFEITURA DE SANTA LUZIA DOESTE - RO