

R A M -Sondagens e Serviços Ltda

Rio das Ostras, 19 de Maio de 2023

RELATÓRIO TÉCNICO DE SONDAGEM A PERCUSSÃO - SPT

(Segundo as Normas Brasileiras NBR 6502, NBR 6484 ,NBR 7250 e NBR 8036)

À PREFEITURA MUNICIPAL DE MANGA/MG.

PRAÇA CORONEL BEMBÉM Nº 1477- MANGA/MG - 39.460-000

CNPJ: 182.704.47/0001-46

ART: MG20232084480

OS: 1707

OBRA: SERVIÇO DE SONDAGEM A PERCUSSÃO COM ENSAIO DE SPT.

END: RUA CORONEL JOAQUIM LOPO- MANGA/MG -14°4528.9 43°5556.3

(MIRANTE)

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO

2. METODOLOGIA UTILIZADA

3. PARAMETROS E CRITERIOS

4. RECURSOS HUMANOS E MATERIAIS

5. SERVIÇOS EXECUTADOS

6. ANEXOS

6.1. LOCAÇÃO DOS FUROS DA SONDAAGEM

6.2. PERFIS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS INDIVIDUAIS

6.3. REGISTRO FOTOGRÁFICO



Limitação de Responsabilidade

O presente relatório foi preparado por profissionais qualificados de acordo com as normas técnicas recomendáveis e com base nos termos da solicitação e/ou do contrato firmado com o cliente. O presente relatório não poderá ser alterado por qualquer pessoa ou entidade sem o prévio e expresse consentimento da RAM - Sondagens e Serviços ou do seu cliente. A RAM se isenta de qualquer responsabilidade perante o cliente ou terceiros pela utilização deste trabalho, ainda que parcialmente, fora do escopo para o qual foi preparado. O presente relatório é confidencial e destinado ao uso exclusivo do cliente. Dessa forma, a RAM-SONDAGENS E SERVIÇOS LTDA, não se responsabiliza pela sua utilização, em sua totalidade ou parte, por terceiros que dele venham a ter conhecimento. As conclusões apresentadas neste relatório são limitadas essencialmente à situação encontrada à época da realização dos trabalhos e não podem ser aplicadas às eventuais alterações das condições da área.

1. INTRODUÇÃO

Atendendo ao solicitado por V.Sas., apresentamos no presente relatório, conforme contrato dos serviços relativos Sondagem de simples Conhecimento SPT em solo, sondagem os resultados de 02 furos de sondagens a percussão- **SPT**, realizados na área de:

- **MIRANTE - MANGA/MG**

O relatório com resultados é apresentado em forma de seções geológicas geotécnicas, indicando as características das camadas do solo perfurados e posições dos níveis de água encontrados nos **02 furos** de sondagem SPT, num total **metros 25,90** de perfuração nesta localização, e Nível de água não encontrados -NFE.

A realização das sondagens baseia-se nas seguintes normas técnicas:

- **ABNT NBR 6502/1995**: “Rochas e solos - terminologia”.
- **ABNT NBR 6484/2020**: “Sondagem de simples reconhecimento com SPT- metode de ensaio”.
- ABNT NBR 7250/1982**: “Identificação de Descrição de Amostras de Solos Obtidas em Sondagens de Simples Reconhecimento dos Solos”.
- **ABNT NBR 8036/1983** “Programação de sondagens de simples reconhecimento dos solos para fundações de edifícios”

Os trabalhos consistiram basicamente do seguinte serviço:

1. Serviços Topográficos

Demarcação dos afastamentos em relação a pontos de referências, mais destacados no local (Referência de Alinhamento Determinado pelo cliente).

2. Exame Tátil-visual

Análise das amostras coletadas para classificação.

Os resultados das determinações supracitadas estão apresentados nos perfis individuais de sondagem em anexo. Segue, em anexo, os perfis individuais dos 02 furos de sondagem em questão.



2. METODOLOGIA UTILIZADA

2.1-SONDAGEM PENETROMÉTRICA

A presente sondagem a Percussão SPT, foi executada conforme os critérios definidos pela NBR 6484/2020, em terreno com bastante inclinação.>15%.

O trabalho iniciou com o ensaio penetrométrico de medida da resistência do solo. A seguir o furo seguiu através de lavagem com circulação de água, sendo então protegido por revestimento de 2 1/2" de diâmetro externo. Para a execução da lavagem foi utilizada bomba d'água auto estorvante, com entrada d'água sendo realizada por mangote de 2" de diâmetro externo e saída por mangueira de 1 1/4" acoplada à bica de entrada da peça de lavagem, saindo água do interior das hastes na base da composição através das saídas laterais do trépano de desagregação.

A cada metro foi executado ensaio de penetração do tipo standard, com o peso de 65 kg caindo em queda livre de uma altura de 75 cm, para cravar 45 cm do amostrador padrão em três penetrações consecutivas de 15 cm cada uma. Com base no número de golpes necessários para cravação são fornecidas as indicações de compactação para materiais arenosos e areno-siltosos e de consistência para materiais argilosos e argilo-siltosos. O amostrador utilizado é do tipo padrão ASMT, com diâmetro externo de 2" (50,8 mm) e diâmetro interno de 1 3/8" (34,8 mm). Após cada rotina de cravação do amostrador, do mesmo é retirada uma amostra amolgada do solo, que é imediatamente acondicionada em recipiente hermético de dimensões que permitam receber pelo menos um cilindro de solo. O tipo de solo é obtido através da análise tátil-visual dessas amostras, que objetiva determinar os seguintes parâmetros:

- Granulometria;
- Plasticidade;
- Cor, e;
- Origem.

O nível do lençol freático é obtido por meio das observações feitas pelo operador durante o processo de perfuração. Por meio dos índices de resistência é classificada a compactação (no caso de areias ou siltes arenosos) ou a consistência (argila ou siltes argilosos) do solo.



METODOLOGIA UTILIZADA

2.2- Sondagem à percussão para ensaios de simples reconhecimento (SPT)

A investigação constou de sondagem de reconhecimento mista e foi executada rigorosamente de acordo com as Normas de Execução de Sondagens da ABNT e ABGE. Até atingir o impenetrável o método empregado foi o de percussão com circulação de água, utilizando-se tubos de revestimento de 2.1/2". A amostragem foi 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 65kg caindo em queda livre de 75cm.

Foi anotado o número de golpes necessários para a penetração de cada 15cm de amostrador, até a penetração total de 45cm do mesmo. O índice de resistência à penetração (N) é representado pelo número de golpes necessários para a penetração dos últimos 30cm 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 45cm 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. Os resultados são apresentados nos boletins no Anexo I.

RAM SONDAGENS
E SERVIÇOS LTDA

3. PARAMETROS E CRITERIOS.

3.1 Índice de penetração

Determinação que se dá pelo número de golpes correspondente à cravação de 30 cm do amostrador-padrão, após a cravação inicial de 15 cm, utilizando-se corda de sisal para levantamento do martelo padronizado. As apresentações das penetrações do amostrador devem seguir os exemplos da Tabela 1.

Tabela 1 – Apresentação das penetrações

Penetração	Registro dos golpes	Exemplo
Penetração de 45 cm Três trechos iguais a 15 cm	Golpes por trecho	3/15 – 3/15 – 4/15
Penetração diferente de 45 cm Trechos diferentes de 15 cm	Número de golpes para uma penetração imediatamente superior a 15 cm	3/17 – 4/14 – 5/15
Penetração superior a 45 cm com a aplicação do primeiro golpe de martelo	Número de golpes e respectiva penetração	1/58
Penetração <u>com haste e amostrador</u> , sem número de golpes	Sem número de golpes	PH/50
Penetração <u>com martelo, haste e amostrador</u> , sem número de golpes	Sem número de golpes	PM/70
Penetração superior a 45 cm com a aplicação de poucos golpes do martelo	Número de golpes e respectiva penetração nos respectivos intervalos	1/33 – 1/20
Penetração inferior a 45 cm Se em qualquer dos três segmentos, o número de golpes ultrapassar 30	Número de golpes para cada intervalo de penetração	32/15
Se não for observado avanço do amostrador durante a aplicação de cinco golpes sucessivos do martelo	Número de golpes para zero centímetros de penetração	5/0

*Conforme NBR 6484/2020-

A sondagem a percussão deve ser dada por terminada nos seguintes casos:

Critério de paralisação

O critério de paralisação das sondagens é de responsabilidade técnica da contratante ou de seu preposto, e deve ser definido de acordo com as necessidades específicas do projeto.

Na ausência do fornecimento do critério de paralisação por parte da contratante ou de seu preposto, as sondagens devem avançar até que seja atingido um dos seguintes critérios:

- avanço da sondagem até a profundidade na qual tenham sido obtidos 10 m de resultados consecutivos indicando N iguais ou superiores a 25 golpes;



- b) avanço da sondagem até a profundidade na qual tenham sido obtidos 8 m de resultados consecutivos indicando N iguais ou superiores a 30 golpes;
- c) avanço da sondagem até a profundidade na qual tenham sido obtidos 6 m de resultados consecutivos indicando N iguais ou superiores a 35 golpes.

- A cravação do amostrador-padrão é interrompida antes dos 45 cm de penetração sempre que ocorrer uma das seguintes situações:

- a) se em qualquer dos três segmentos de 15 cm, o número de golpes ultrapassar 40;
- b) se o amostrador-padrão não avançar durante a aplicação de cinco golpes sucessivos do martelo.

- Caso ocorra a situação descrita em b), antes da profundidade de 3 m, a sondagem deve ser deslocada, no mínimo duas vezes para posições diametralmente opostas, a 2 m da sondagem inicial, ou conforme orientação do cliente ou seu preposto.

Atingidas as condições assim definidas, os ensaios de penetração devem ser suspensos, sendo executado a seguir, ensaio de avanço da perfuração com lavagem por tempo.

O processo de perfuração por circulação de água, associado aos ensaios de penetração, deve ser utilizado até onde se obtiver, nesses ensaios, uma das seguintes condições:

- a) em 3 m sucessivos, se obtiver 30 golpes para penetração dos 15 cm iniciais o amostrador padrão;
- b) em 4 m sucessivos, se obtiver 50 golpes para penetração dos 30 cm iniciais do amostrador padrão;
- c) em 5 m sucessivos, se obtiver 50 golpes para a penetração dos 45 cm do amostrador padrão.

Havendo necessidade técnica de continuar a investigação do subsolo em profundidades superiores, o processo de perfuração foi prosseguido pelo método rotativo, por solicitado e indicado pela fiscalização.

RAM SONDAGENS
E SERVIÇOS LTDA

5. SERVIÇOS EXECUTADOS

Nesta área, foram executados **02 furos** de **sondagem a percussão**, SPT conforme Medição discriminada na tabela abaixo, representando também as profundidades máximas, que além delas, são impenetráveis pelo método de Percussão - SPT.

SONDAGENS A PERCUSSÃO – SPT				
Sondagem	Local da Sondagem	Profundidade em Solo (M)	Profundidade Acumula (M)	Nível d'Água
SPT 01	MIRANTE – MANGA/MG	12,45	12,45	SECO
SPT 02	MIRANTE – MANGA/MG .	13,45	25,90	SECO
TOTAL PERFURAÇÃO			25,90	N.F.E

- Simbologia N.F.E, representa: “Nível d’água não Encontrado”

4.2 Exame Tátil Visual

O exame visual das amostras permite avaliar a predominância do tamanho de grãos, sendo possível individualizar grãos de tamanho superior à um décimo de milímetro, admitidos como visíveis a olho nu.

- Solos com predominância de:
 - grãos maiores que 2 mm, devem ser classificados como pedregulhos;
 - grãos inferiores a 2 mm e superiores a 0,1 mm, devem ser classificados como areias.
 Um exame mais acurado permite a subdivisão das areias em:
 - grossas: grãos da ordem de 1,0 mm;
 - medias: grãos da ordem de 0,5 mm;
 - finas: grãos da ordem de 0,2 mm.
- Solos com predominância de partículas ou grãos inferiores a 0,1 mm devem ser classificados como:
 - argilas;
 - siltes.

As argilas se distinguem dos siltes pela plasticidade, quando possuem umidade suficiente, pela coesão, quando secas ao ar e pela mobilidade da água em estado saturado de agitação.

Através do ensaio de resistência à penetração, os valores de SPT obtidos, conforme informados nos perfis em anexo, dão uma indicação quanto à consistência (solos argilosos) ou estado de compactidade (solos arenosos) das camadas do solo investigadas; e conforme a tabela NBR 6484/2020 Anexo A, expomos uma correlação entre Resistência à Penetração e Pressão Admissível, para uma avaliação preliminar, sendo:

Tabela A.1 – Estado de compactidade e consistência

Solo	Índice de resistência à penetração <i>N</i>	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 compactidade 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 compactidade relativa das areias ou para a situação perante o índice de vazios críticos, definidos na mecânica dos solos.		

*Conforme NBR 6484/2020

A **EMPRESA** se coloca ao inteiro dispor de V.Sas. para quaisquer esclarecimentos adicionais relativos ao presente trabalho.

Sendo o que nos apresenta para o momento, firmamo-nos.

Atenciosamente.



ANEXOS

RAM SONDAgens
E SERVIÇOS LTDA



ANEXOS

LOCAÇÃO DOS FUROS DE SONDA GEM

RAM SONDA GENS
E SERVIÇOS LTDA



RAM SONDAgens E SERVIÇOS LTDA

0053/23

Localização de Sondagem

CROQUI

Cliente: PREFEITURA MUNICIPAL DE MANGA/MG.

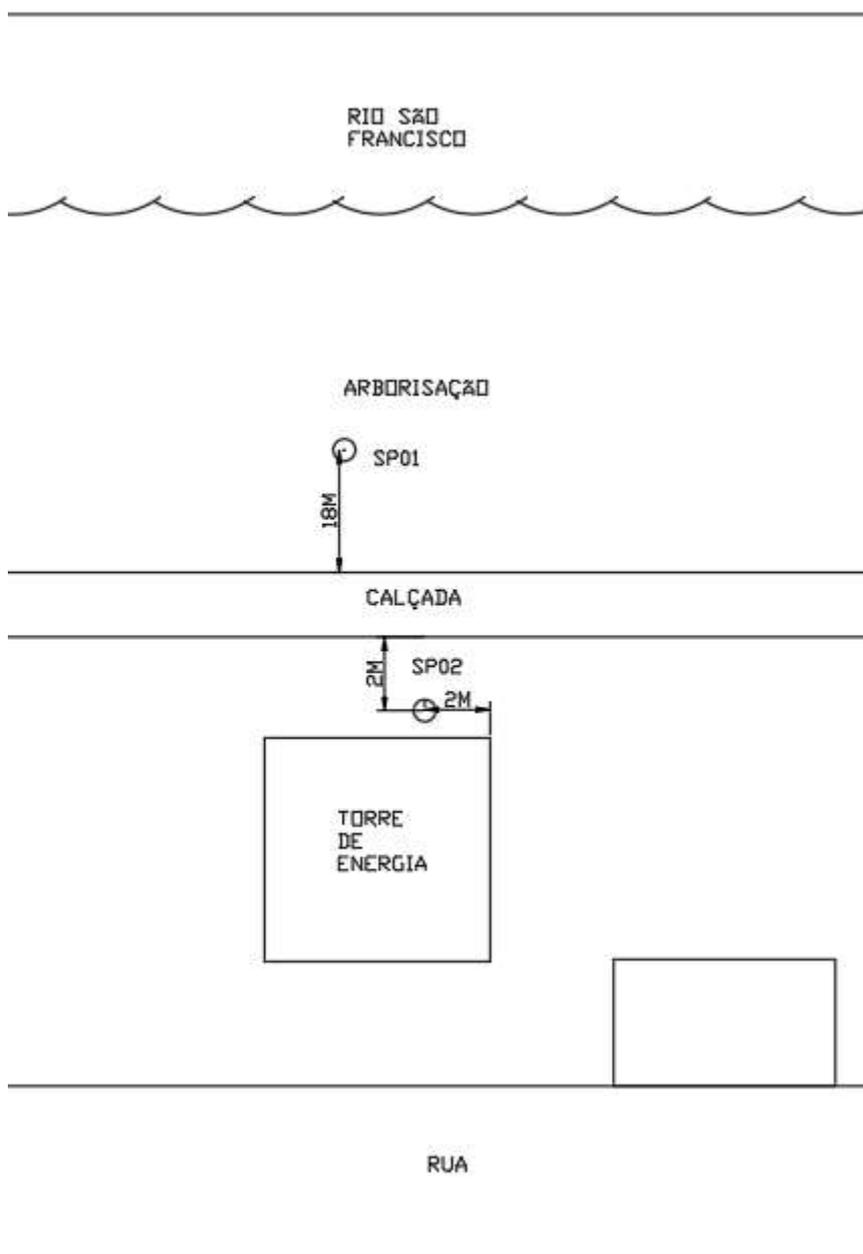
Página 1/1

Obra: MIRANTE

Data

Local: PRAÇA PRESIDENTE COSTA E SILVA Nº 1477, CENTRO, MANGA/MG

19/05/2023





RAM SONDAGENS E SERVIÇOS LTDA

0053/23

Sondagem de Reconhecimento a Percussão

SP-01

Cliente: PREFEITURA MUNICIPAL DE MANGA/MG.

Página 1/1

Obra: MIRANTE

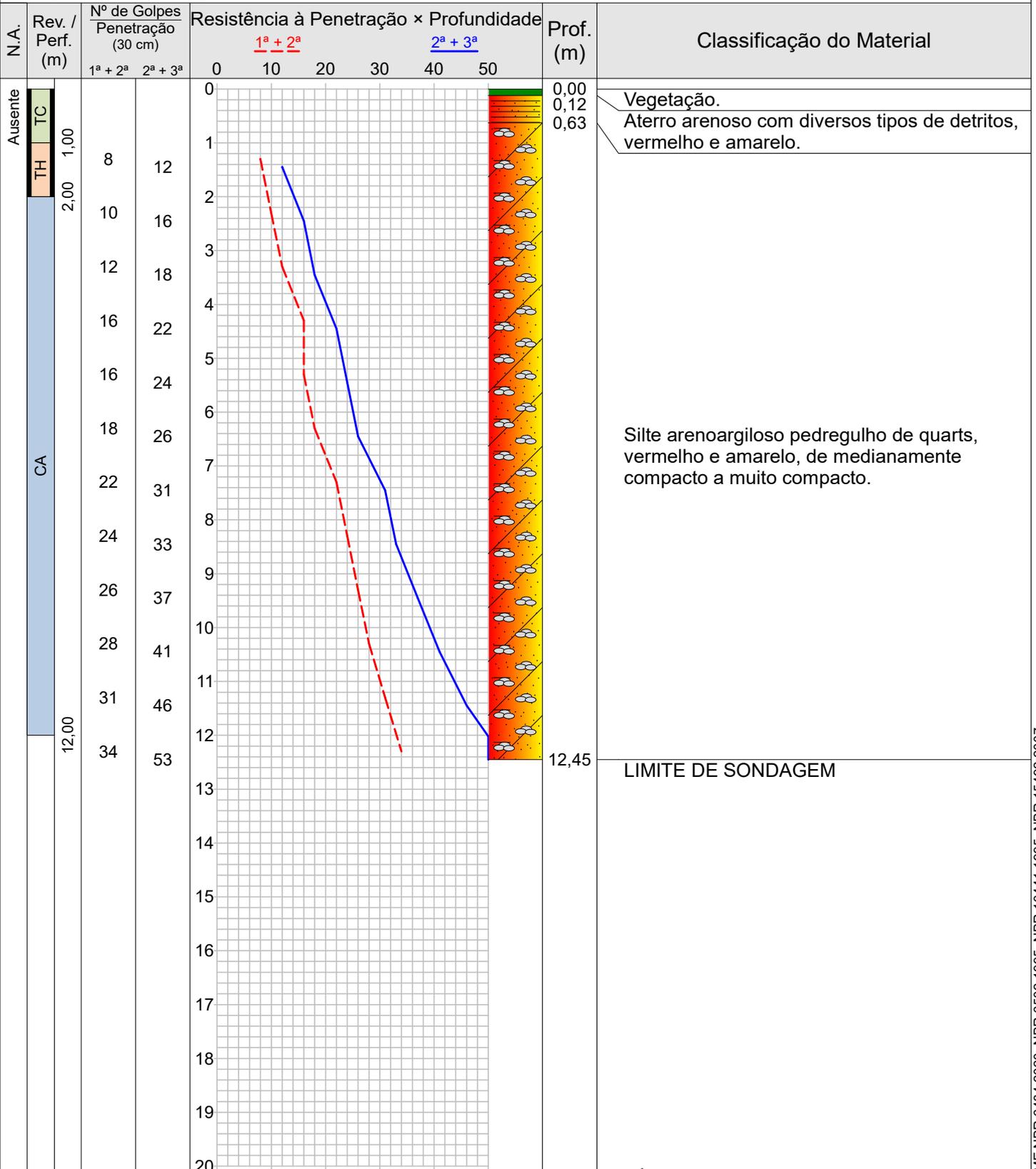
Data

Local: PRAÇA PRESIDENTE COSTA E SILVA Nº 1477, CENTRO, MANGA/MG

19/05/2023

Ø Amostrador	Ext.: 50,8 mm	Altura de queda: 75 cm	Cota da boca do furo: —	Ensaio de Avanço por Circulação de Água			
	Int.: 34,9 mm	Peso: 65 kgf	Revestimento: 2,00 m	Início	10 min	20 min	30 min
Ø Revestimento: 63,5 mm	Escala vertical: 1:100	Sistema: Manual	Nível d'água: Ausente	—	—	—	—

Perfuração: CA-Circulação de Água TC-Trado Concha TH-Trado Helicoidal

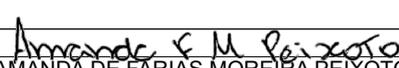


	RAM SONDAGENS E SERVIÇOS LTDA	0053/23	
	Sondagem de Reconhecimento a Percussão		SP-01
	Cliente: PREFEITURA MUNICIPAL DE MANGA/MG. Obra: MIRANTE Local: PRAÇA PRESIDENTE COSTA E SILVA Nº 1477, CENTRO, MANGA/MG		Página 1/1 Data 19/05/2023

Nível d'água	Cota da boca do furo: —	Ensaio de Avanço por Circulação de Água			
Inicial: Ausente —/—/—	Revestimento: 2,00 m	Início	10 min	20 min	30 min
Final: Ausente —/—/—		—	—	—	—

Perfuração: CA-Circulação de Água TC-Trado Concha TH-Trado Helicoidal

Amostra	Perfuração	Profundidade (m)			Golpes 30 cm		Profundidade Camada (m)	Classificação do Material
		Inicial	1ª + 2ª	2ª + 3ª	1ª + 2ª	2ª + 3ª		
01	TC	—	—	—	—	—	0,00	Vegetação.
02	TH	1,00	1,30	1,45	8	12	0,12	Aterro arenoso com diversos tipos de detritos, vermelho e amarelo.
03	CA	2,00	2,30	2,45	10	16	0,63	Silte arenoargiloso pedregulho de quartz, vermelho e amarelo, de medianamente compacto a muito compacto.
04	CA	3,00	3,30	3,45	12	18		
05	CA	4,00	4,30	4,45	16	22		
06	CA	5,00	5,30	5,45	16	24		
07	CA	6,00	6,30	6,45	18	26		
08	CA	7,00	7,30	7,45	22	31		
09	CA	8,00	8,30	8,45	24	33		
10	CA	9,00	9,30	9,45	26	37		
11	CA	10,00	10,30	10,45	28	41		
12	CA	11,00	11,30	11,45	31	46		
13	CA	12,00	12,30	12,45	34	53		
							12,45	LIMITE DE SONDAGEM

R. Cap. Fonseca, qd 35 - LT 20 Cidade Beira Mar, Rio das Ostras - RJ, 28890-146 2299740-7461	Resp. Técnico  AMANDA DE FARIAS MOREIRA PEIXOTO ENGENHEIRA CIVIL - CREA 2018119696
--	---

CONFORME NBR 6484:2020; NBR 6502:1995; NBR 13441:1995; NBR 15492:2007



RAM SONDAGENS E SERVIÇOS LTDA

0053/23

Sondagem de Reconhecimento a Percussão

SP-02

Cliente: PREFEITURA MUNICIPAL DE MANGA/MG.

Página 1/1

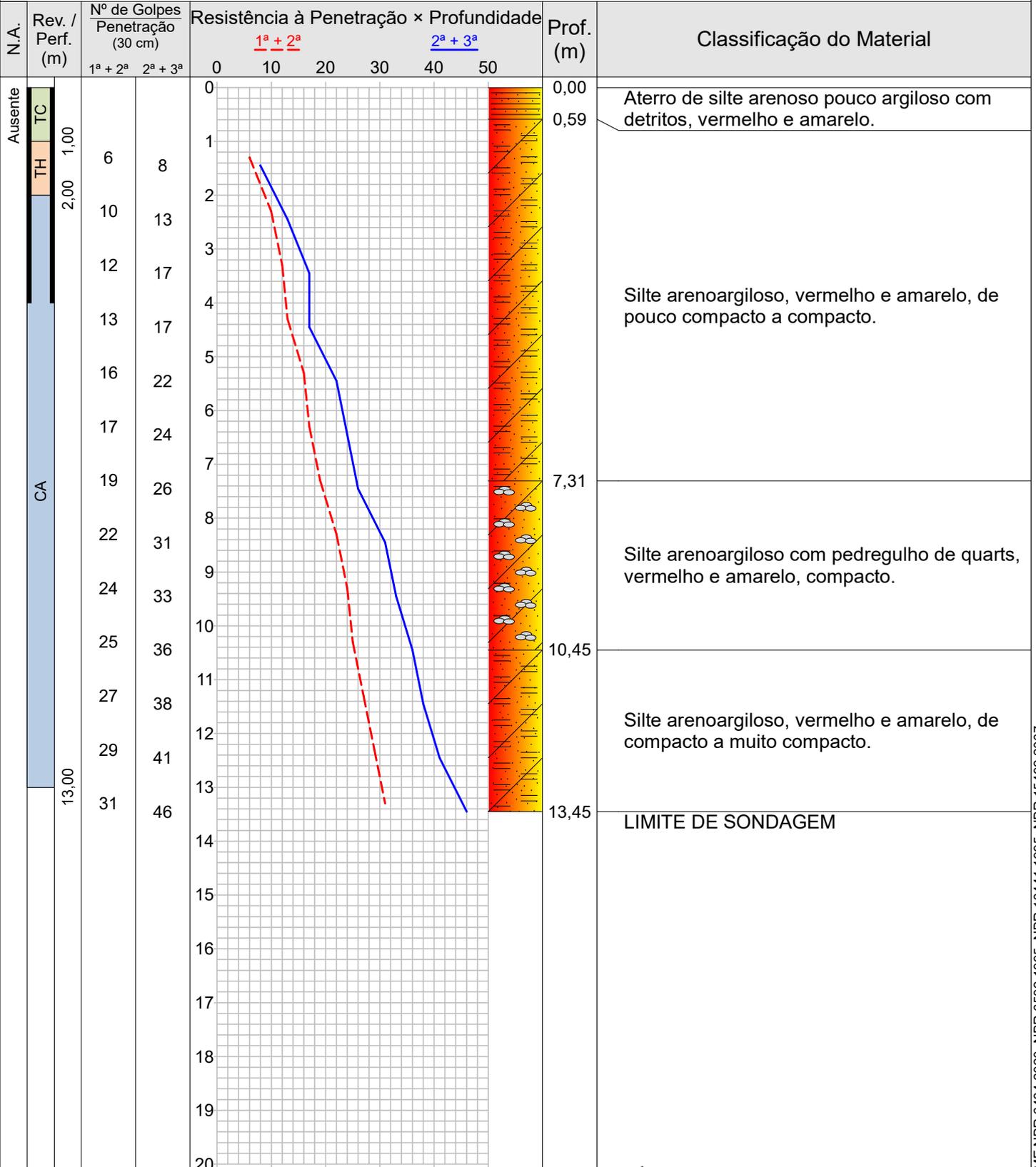
Obra: MIRANTE

Data 19/05/2023

Local: PRAÇA PRESIDENTE COSTA E SILVA Nº 1477, CENTRO, MANGA/MG

Ø Amostrador	Ext.: 50,8 mm	Altura de queda: 75 cm	Cota da boca do furo: —	Ensaio de Avanço por Circulação de Água			
	Int.: 34,9 mm	Peso: 65 kgf	Revestimento: 4,00 m	Início	10 min	20 min	30 min
Ø Revestimento: 63,5 mm		Escala vertical: 1:100	Nível d'água: Ausente	—	—	—	—
		Sistema: Manual					

Perfuração: CA-Circulação de Água TC-Trado Concha TH-Trado Helicoidal

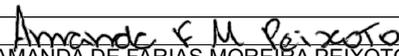


	RAM SONDAGENS E SERVIÇOS LTDA	0053/23	
	Sondagem de Reconhecimento a Percussão		SP-02
	Cliente: PREFEITURA MUNICIPAL DE MANGA/MG. Obra: MIRANTE Local: PRAÇA PRESIDENTE COSTA E SILVA Nº 1477, CENTRO, MANGA/MG		Página 1/1 Data 19/05/2023

Nível d'água	Cota da boca do furo: —	Ensaio de Avanço por Circulação de Água			
Inicial: Ausente —/—/—	Revestimento: 4,00 m	Início	10 min	20 min	30 min
Final: Ausente —/—/—		—	—	—	—

Perfuração: CA-Circulação de Água TC-Trado Concha TH-Trado Helicoidal

Amostra	Perfuração	Profundidade (m)			Golpes 30 cm		Profundidade Camada (m)	Classificação do Material
		Inicial	1ª + 2ª	2ª + 3ª	1ª + 2ª	2ª + 3ª		
01	TC	—	—	—	—	—	0,00	Aterro de silte arenoso pouco argiloso com detritos, vermelho e amarelo.
02	TH	1,00	1,30	1,45	6	8	0,59	Silte arenoargiloso, vermelho e amarelo, de pouco compacto a compacto.
03	CA	2,00	2,30	2,45	10	13	7,31	Silte arenoargiloso com pedregulho de quartz, vermelho e amarelo, compacto.
04	CA	3,00	3,30	3,45	12	17		10,45 Silte arenoargiloso, vermelho e amarelo, de compacto a muito compacto.
05	CA	4,00	4,30	4,45	13	17		
06	CA	5,00	5,30	5,45	16	22		
07	CA	6,00	6,30	6,45	17	24		
08	CA	7,00	7,30	7,45	19	26		
09	CA	8,00	8,30	8,45	22	31		
10	CA	9,00	9,30	9,45	24	33		
11	CA	10,00	10,30	10,45	25	36		
12	CA	11,00	11,30	11,45	27	38		
13	CA	12,00	12,30	12,45	29	41		
14	CA	13,00	13,30	13,45	31	46		
							13,45	LIMITE DE SONDAGEM

R. Cap. Fonseca, qd 35 - LT 20 Cidade Beira Mar, Rio das Ostras - RJ, 28890-146 2299740-7461	Resp. Técnico  AMANDA DE FARIAS MOREIRA PEIXOTO ENGENHEIRA CIVIL - CREA 2018119696
--	---

CONFORME NBR 6484:2020; NBR 6502:1995; NBR 13441:1995; NBR 15492:2007



ANEXOS

REGISTRO FOTOGRÁFICO

RAM SONDAgens
E SERVIÇOS LTDA



EMPRESA:
**RAM Sondagens
e Serviços Ltda**

REGISTRO FOTOGRAFICO

Cliente: PREFEITURA MUNICIPAL DE MANGA/MG
Obra: SONDAGEM A PERCURSSÃO COM ENSAIO DE SPT.
Local: MANGA/MG
(MIRANTE)

IDENTIF:
FOLHA: N°
01/02

SPT 01



OBS:

RESPONSAVEL TECNICO:
AMANDA F.M PEIXOTO
ENGº CIVIL - RJ 2018119696
CREA/MG - 2017919438
ART N°: MG20232084480

ESCALA VERT.: 1/100

DATA :

19/05/2023

TECNICO : Rafael A. Moreira



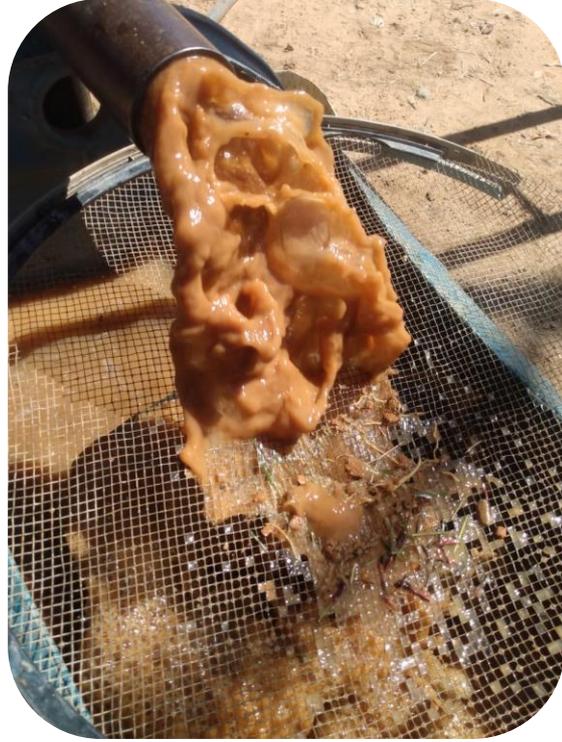
EMPRESA:
**RAM Sondagens
e Serviços Ltda**

REGISTRO FOTOGRAFICO

Cliente: PREFEITURA MUNICIPAL DE MANGA/MG
Obra: SONDAGEM A PERCURSSÃO COM ENSAIO DE SPT.
Local: MANGA/MG
(MIRANTE)

IDENTIF:
FOLHA: Nº
02/02

SPT 02



OBS:

ESCALA VERT.: 1/100

DATA :

19/05/2023

TECNICO : Rafael A. Moreira

RESPONSAVEL TECNICO:

AMANDA F.M PEIXOTO

ENGº CIVIL - RJ 2018119696

CREA/MG - 2017919438

ART Nº: MG20232084480

R A M -Sondagens e Serviços Ltda

CNPJ 11.762.908/0001-59

TELF (22)2211-8522/ (22)99740-7461/ (22) 99768-7235

EMAIL: contato@ramsondagem.com.br

A **EMPRESA** se coloca ao inteiro dispor de V.Sas. para quaisquer esclarecimentos adicionais relativos ao presente trabalho.

Sendo o que nos apresenta para o momento, firmamo-nos.

Atenciosamente.

R A M Sondagem e Serviços LTDA

CNPJ 11.762.908/0001-59

CREA/RJ2019201745

CREA/MG 27966

Assinado digitalmente por
Amanda de Farias Moreira Peixoto
Cpf: 144.384.017.39
Crea-RJ: 2018119696

Amanda F M Peixoto

AMANDA DE F.M. PEIXOTO

ENGENHEIRA CIVIL

CREA/RJ 2018119696

CREA/MG 2017919438