

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA GRANDE VITÓRIA

MUNICÍPIO DE CARIACICA



BOOSTER ALTO LAGE, LINHAS DE ALIMENTAÇÃO E RECALQUE SONDAGEM A TRADO E A PERCUSSÃO

GANEM
Engenharia Ltda

Nº CESAN: A-045-000-00-5-RT-0005
MARÇO DE 2015

APRESENTAÇÃO

A **GANEM Engenharia Ltda. EPP** apresenta a seguir o resultado dos furos de sondagem na área prevista para o Booster Alto Lage, localizado no Município de Cariacica. Foram realizadas sondagens a trado e a percussão, essas visam dar suporte ao projeto executivo da adutora de alimentação do booster, do Booster Alto Lage, e das linhas de recalque. Este trabalho resulta do Contrato Nº 284/2012 entre a **GANEM Engenharia Ltda EPP** e a **CESAN – Companhia Espírito Santense de Saneamento**.

O trabalho será apresentado em volume único.

SUMÁRIO

1 SONDAGEM	3
1.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS	3
1.2 METODOLOGIA TÉCNICA DAS SONDAGENS A PERCUSSÃO	4
1.2.1 Descrição técnica dos serviços	4
1.3 METODOLOGIA TÉCNICA DAS SONDAGENS A TRADO	5
1.3.1 Descrição técnica dos serviços	6
1.4 NORMAS APLICÁVEIS.....	6
ANEXO 01 – BOLETIM DE SONDAGEM.....	8
ANEXO 02 – PLANTA DE LOCALIZAÇÃO DOS FUROS	26

RELATÓRIO TÉCNICO

1 SONDAGEM

1.1 Considerações Gerais

O objetivo desse relatório é descrever os serviços de geotecnia relativos a sondagem a trado e percussiva SPT, realizada na área destinada à implantação do Booster Alto Lage (adutora de alimentação, booster e linhas de recalque), no município de Cariacica.

Foram realizados furos de sondagem a percussão na área do Booster Alto Lage. Ao longo da adutora de alimentação do booster e das linhas de recalque, foram executados furos de sondagem a trado.

A área do booster, e os caminhamentos da adutora de alimentação e das linhas de recalque podem ser vistos na Figura 1.1, o desenho com a localização dos furos realizados, e as coordenadas dos mesmos, encontram-se em anexo.



Figura 1.1 – Área do booster, caminhamento das linhas de alimentação e de recalque.

1.2 Metodologia técnica das sondagens a percussão

A sondagem a percussão consiste na realização de furos de aproximadamente 10 centímetros de diâmetro e profundidades até atingir o impenetrável aos golpes percussivos e ou lavagem por tempo, conforme norma técnica.

As perfurações foram executadas pelo processo de percussão com auxílio de circulação d'água, protegidas por tubos de revestimentos de diâmetro nominal 2 ½" (63.5 mm).

A extradição de amostras SPT foi feita a cada intervalo de 1 m com auxílio de um barrilete amostrador, diâmetro externo de 2" e diâmetro interno de 1 3/8".

O processo de perfuração consistiu em cravar-se 45 cm (3 intervalos de 15 cm) através de uma altura de queda padronizada de 75 cm em um peso de 65 kg. Nesse processo é contado o número de golpes que se crava a cada três intervalos de 15 cm. Após a cravação dos 45 cm são lavados os próximos 55 cm até atingir-se um metro completo de perfuração. Esse processo de lavagem consiste em utilizar-se um trépano que através da circulação de água retira o material correspondente aos 55 cm finais.

O número de golpes obtidos fornece a indicação da compacidade (solos de predominância arenosa) ou da consistência (solos de predominância argilosa) das camadas atravessadas de solos.

Para referência de nível considerou-se a RN=0.00m (Topográfico).

Todas as amostras testemunhos coletadas foram armazenadas em caixas conforme padrões normativos e encaminhada ao laboratório para análise e classificação.

O termo "Impenetrável à Percussão" apresentado nos perfis de sondagem não significa necessariamente rocha, e sim caracteriza qualquer obstáculo que impeça o prosseguimento da perfuração.

Foram feitas medições de nível de água nos furos de sondagem, executadas conforme NBR-6484 item 6.5, sendo usado instrumentos de medição e esgotamento do furo apropriado, que resulte em medições confiáveis.

Imediatamente após a conclusão dos furos, os mesmos foram totalmente preenchidos por solo do próprio local, deixando – se cravada no local destes uma estaca com a identificação da sondagem.

1.2.1 Descrição técnica dos serviços

Foram realizados 3 (três) furos através de sondagens a percussão, totalizando 25.85 metros. Foram utilizados equipamentos instalados em cada furo de modo a coletarmos a cada metro amostras de solo para posterior descrição, análise e ensaios. As

sondagens geotécnicas serviram para caracterização dos tipos de solos investigados, índices de resistências à penetração, consistência e compacidade das camadas geológicas perfuradas. A quantidade de furos foi representada na planta de programação apresentada na planta em anexo. A Tabela 1.1 mostra a profundidade dos furos realizados.

Tabela 1.1 – Furos de sondagem realizados a percussão

Nº da sondagem	Profundidade final (m)
SP01	5.95
SP02	8.00
SP03	11.90
Total	25.85

1.3 Metodologia técnica das sondagens a trado

Os serviços de sondagem geotécnica de simples reconhecimento foram realizados na áreas:

- Caminhamento da adutora de alimentação – 4 furos
- Caminhamento da linha de recalque para o RAT Alto Lage – 5 furos
- Caminhamento da linha de recalque para o RAT Valverde – 3 furos

Para a execução dos furos adotou a metodologia apresentada a seguir.

- Foram executados 12 (doze) furos no local, totalizando 31.80 metros sondados a Trado, com aparelho de 4”.
- As perfurações foram executadas pelo processo de escavação a seco com um amostrador tipo Trado de 4”.
- A extração de amostras foram extraídas de forma sequencial até a profundidade estabelecida em projeto.
- O objetivo da sondagem a trado é a investigação geológico-geotécnica, dentro dos limites impostos pelo equipamento e pelas condições do terreno, com a finalidade de coleta de amostras deformadas, determinação da profundidade do nível d’água, e identificação dos horizontes do terreno.
- Referência de nível: RN=0.00m (Topográfico).
- O termo "Impenetrável" não significa necessariamente rocha, caracteriza qualquer obstáculo que impeça o prosseguimento da perfuração.
- Em anexo apresentamos, perfil individual de cada furo de sondagem e localização dos furos de sondagem.

1.3.1 Descrição técnica dos serviços

Foram realizados 12 (doze) furos através de sondagens a trado, totalizando 31.80 metros. Foram utilizados equipamentos instalados em cada furo de modo a coletarmos a cada metro amostras de solo para posterior descrição, análise e ensaios. As sondagens geotécnicas serviram para caracterização dos tipos de solos investigados, índices de resistências à penetração, consistência e compacidade das camadas geológicas perfuradas. A quantidade de furos foi representada na planta de programação apresentada a cima e na planta em anexo. A Tabela 1.2 mostra a profundidade dos furos realizados.

Tabela 1.2 – Furos de sondagem realizados a trado

Nº da sondagem	Profundidade final (m)
ST01	3.00
ST02	3.00
ST03	3.00
ST04	3.00
ST05	1.00
ST05A	0.80
ST05B	3.00
ST06	3.00
ST07	3.00
ST08	3.00
ST09	3.00
ST10	3.00
Total	31.80

Vale destacar que no furo ST05, feito na grama, foi encontrada uma manilha de concreto a 0.80 metro de profundidade, foi feito então um deslocamento e realizado um outro furo, o ST05A, no passeio, neste furo foi encontrada uma pedra a 1.00 metro de profundidade, mas a pedra estava solta. Foi realizado, então, um terceiro furo, este na via, o ST05B, e neste não foram encontrados obstáculos.

1.4 Normas Aplicáveis

Toda a metodologia aplicada neste serviço foi regida pelas normas abaixo relacionadas:

- ABNT NBR 6484 – Solo – Sondagens de simples reconhecimento com SPT – Métodos de ensaios;
- ABNT NBR 13441 – Rochas e Solos – Termos Geológicos- geotécnicos e a convenção gráfica;
- ABNT NBR 6502 – Rochas e Solos – Terminologia.

ANEXOS

ANEXO 01 – BOLETIM DE SONDAGEM

Seguem os perfis de sondagem da área.

BOLETIM DE SONDAGEM A PERCUSSÃO



Super Solo

Projetos Serviços e Construções

Cliente: GANEM ENGENHARIA LTDA EPP.

Nº reg.: SS062-01

Local: Rua Leonardo da Silva, Alto Laje, Cariacica - ES.

Cota: 39.158

Furo no.: SP 01

Início em: 08/02/15

Término em: 08/02/15

**Amostrador
Padrão**

Diam. Interno: 34,9 mm
Diam. Externo: 50,8 mm

Martelo

Peso: 65 kg
Queda: 75 cm

Sondador: Francisco de Assis

Composição do Gráfico

— SPT inicial
- - - SPT final

Nível D'Água:

Início Seco em 08/02/15 e confirmado após 24:00 horas. (medidos na boca do furo)

Revestim.	Número de golpes p/ cada 15cm	Número de golpes p/ os últimos 30cm 5 10 15 20 25 30 35 40	Amostra	Profund. (m)	Litologia Classificação do Material
2,00 metros de revestimento 21/2"				0,00	Argila de consistência média, cor variegada (aterro)
	4	4	5	01	Silte arenoso, de pouco compacto a medianamente compacto, cor variegada.
	3	4	4	02	
	4	5	6	03	
	5	6	7	04	
	6	7	10	05	
					Impenetrável ao Trepano Rocha ou matacão

5,95 metros

Impenetrável ao Trepano
Rocha ou matacão

Coordenadas X=356.264,140
Topográficas Y=7.750.964,140



Nº reg.: SS062-02

Cota: 39.114

Término em: 07/02/15

Sondador: Francisco de Assis

Início Seco em 07/02/15 e confirmado após 24:00 horas. (medidos na boca do furo)

Coordenadas X=356.265,120
Topográficas Y=7.750.903,120



Nº reg.: SS062-03

Cota: 37.818

Término em: 07/02/15

Sondador: Francisco de Assis

Início Seco em 07/02/15 e confirmado após 24:00 horas. (medidos na boca do furo)

Coordenadas X=356.272,190
Topográficas Y=7.750.894,670

BOLETIM DE SONDAAGEM A TRADO



Nº reg.: SS072-01

Cota: Topográfica

Término em: 14/03/15

Sondador: Francisco de Assis.

_____ SPT inicial
 - - - - - SPT final

Início Seco em 14/03/15 e confirmado após 24:00 horas. (medidos na boca do furo)

[illegible]



Nº reg.: SS072-02

Cota: Topográfica

Término em: 14/03/15

Sondador: Francisco de Assis.

_____ SPT inicial
 - - - - - SPT final

Início Seco em 14/03/15 e confirmado após 24:00 horas. (medidos na boca do furo)

Litologia Classificação do Material

SONDAGEM
À TRADO

1

2

3

0,00
0,80

Argila arenosa, cor cinza, (aterro).

Argila arenosa, cor amarela.

3,00 metros

Limite da Sondagem



Nº reg.: SS072-03

Cota: Topográfica

Término em: 14/03/15

Sondador: Francisco de Assis.

_____ SPT inicial
 - - - - - SPT final

Início Seco em 14/03/15 e confirmado após 24:00 horas. (medidos na boca do furo)

[illegible]



Super Solo

Projetos Serviços e Construções

Cliente: GANEM ENGENHARIA LTDA EPP. ADUTORA ALTO LAGE

Nº reg.: SS072-04

Local: Área situada na Av. Governador José H. Sete, Alto Lage, Cariacica - ES.

Cota: Topográfica

Furo no.: ST04

Início em: 14/03/15

Término em: 14/03/15

**Amostrador
Padrão**

Martelo

Sondador: Francisco de Assis.

Composição do Gráfico

—— SPT inicial
----- SPT final

Nível D'Água:

Início Seco em 14/03/15 e confirmado após 24:00 horas. (medidos na boca do furo)

Revestim.	Número de golpes p/ cada 15cm	Número de golpes p/ os últimos 30cm 5 10 15 20 25 30 35 40	Amostra	Profund. (m)	Litologia Classificação do Material
Trado de 4"				0,00	Argila siltosa, arenosa, cor amarela, com veios variegados (aterro).
	SONDAGEM A TRADO		1	1,20	Argila arenosa, cor amarela.
			2		
			3		
					3,00 metros
					Limite da Sondagem



Super Solo

Projetos Serviços e Construções

Cliente: GANEM ENGENHARIA LTDA EPP. ADUTORA ALTO LAGE

Nº reg.: SS072-05

Local: Área situada na Rua Leandro da Silva, Alto Lage, Cariacica - ES.

Cota: Topográfica

Furo no.: ST05

Início em: 14/03/15

Término em: 14/03/15

Amostrador
Padrão

Martelo

Sondador: Francisco de Assis.

Composição do Gráfico

—— SPT inicial
----- SPT final

Nível D'Água:

Início Seco em 14/03/15 e confirmado após 24:00 horas. (medidos na boca do furo)

Revestim.	Número de golpes p/ cada 15cm	Número de golpes p/ os últimos 30cm 5 10 15 20 25 30 35 40	Amostra	Profund. (m)	Litologia Classificação do Material
Trado de 4"	SONDAGEM A TRADO		1	0,00	Argila arenosa, cor cinza (aterro). 1,00 metros Impenetrável ao Trado Manilha



N° reg.: SS072-05A

Cota: Topográfica

Término em: 14/03/15

Sondador: Francisco de Assis.

_____ SPT inicial
 - - - - - SPT final

Início Seco em 14/03/15 e confirmado após 24:00 horas. (medidos na boca do furo)

Litologia Classificação do Material

SONDAGEM
À TRADO

0,00
0,10

Broquete

Argila arenosa, cor variegada (aterro).

0,80 metros

Impenetrável ao Trado
Pedra



N° reg.: SS072-05B

Cota: Topográfica

Término em: 14/03/15

Sondador: Francisco de Assis.

_____ SPT inicial
 - - - - - SPT final

Início Seco em 14/03/15 e confirmado após 24:00 horas. (medidos na boca do furo)

Revestim.	Número de golpes p/ cada 15cm			Número de golpes p/ os últimos 30cm								Amostra	Profund. (m)	Litologia Classificação do Material
Trado de 4"													0,00	Broquete
													0,20	Argila arenosa, cor variegada (aterro).
	SONDAGEM A TRADO												2,00	Argila arenosa, cor amarela.



Super Solo

Projetos Serviços e Construções

Cliente: GANEM ENGENHARIA LTDA EPP. ADUTORA ALTO LAGE

Nº reg.: SS072-06

Local: Área situada na Av. Governador José H. Sete, Alto Lage, Cariacica - ES.

Cota: Topográfica

Furo no.: ST06

Início em: 14/03/15

Término em: 14/03/15

Amostrador
Padrão

Martelo

Sondador: Francisco de Assis.

Composição do Gráfico

—— SPT inicial
----- SPT final

Nível D'Água:

Início Seco em 14/03/15 e confirmado após 24:00 horas. (medidos na boca do furo)

Revestim.	Número de golpes p/ cada 15cm	Número de golpes p/ os últimos 30cm 5 10 15 20 25 30 35 40	Amostra	Profund. (m)	Litologia Classificação do Material
Trado de 4"				0,00	Argila arenosa, cor amarela.
	SONDAGEM A TRADO		1	2,00	Argila siltosa, arenosa, cor variegada.
			2		
			3		

3,00 metros

Limite da Sondagem



Nº reg.: SS072-07

Cota: Topográfica

Término em: 14/03/15

Sondador: Francisco de Assis.

_____ SPT inicial
 - - - - - SPT final

Início Seco em 14/03/15 e confirmado após 24:00 horas. (medidos na boca do furo)

[illegible]



Nº reg.: SS072-08

Cota: Topográfica

Término em: 14/03/15

Sondador: Francisco de Assis.

_____ SPT inicial
 - - - - - SPT final

Início Seco em 14/03/15 e confirmado após 24:00 horas. (medidos na boca do furo)

[illegible]



Nº reg.: SS072-09

Cota: Topográfica

Término em: 14/03/15

Sondador: Francisco de Assis.

_____ SPT inicial
 - - - - - SPT final

Início Seco em 14/03/15 e confirmado após 24:00 horas. (medidos na boca do furo)

[illegible]



Super Solo

Projetos Serviços e Construções

Cliente: GANEM ENGENHARIA LTDA EPP. ADUTORA ALTO LAGE

Nº reg.: SS072-10

Local: Área situada na Rua 31 de Março, Alto Lage, Cariacica - ES.

Cota: Topográfica

Furo no.: ST10

Início em: 14/03/15

Término em: 14/03/15

Amostrador
Padrão

Martelo

Sondador: Francisco de Assis.

Composição do Gráfico

—— SPT inicial
----- SPT final

Nível D'Água:

Início Seco em 14/03/15 e confirmado após 24:00 horas. (medidos na boca do furo)

Revestim.	Número de golpes p/ cada 15cm	Número de golpes p/ os últimos 30cm 5 10 15 20 25 30 35 40	Amostra	Profund. (m)	Litologia Classificação do Material
Trado de 4"				0,00	Argila arenosa, cor amarela.
	SONDAGEM A TRADO		1	2,00	Argila siltosa, arenosa, cor amarela, com veios variegados.
			2		
			3		

3,00 metros

Limite da Sondagem

ANEXO 02 – PLANTA DE LOCALIZAÇÃO DOS FUROS

Segue a lista dos desenhos identificados pela numeração CESAN.

Número da CESAN		Referência do desenho
1	A-045-000-00-5-XX-0017	Booster Alto Lage, Linhas de Alimentação e de Recalque – Locação dos furos de Sondagem – Planta, Ampliação e Imagem Esquemática