

Companhia de Água e Esgoto do Ceará

DEN - Diretoria de Engenharia

GPROJ - Gerência de Projetos de Engenharia

Itapipoca - CE

Projeto Básico de Geotecnia de Ampliação do Sistema  
de Tratamento de Água de Itapipoca

VOLUME VII - TOMO II  
Projeto de Geotecnia

Cagece

JULHO/2021



**EQUIPE TÉCNICA DA GPROJ E DA SANEBRÁS**  
**Produto: Projeto Básico de Geotecnia de Ampliação do**  
**Sistema de Tratamento de Água de Itapipoca**

**Gerente de Projetos de Engenharia**

Eng<sup>a</sup>. Aline Martins Brito

**Coordenação de Projetos Técnicos**

Eng<sup>o</sup>. Jorge Humberto Leal de Saboia

**Coordenação de Serviços Técnicos de Apoio**

Eng<sup>o</sup>. Antônio Agnaldo Araújo Mendes

**Coordenação de Custos e Orçamentos de Obras**

Eng<sup>o</sup>. Humberto Oliveira Pontes Nunes

**Responsáveis Técnicos da Sanebrás Engenharia e Meio Ambiente**

Eng<sup>o</sup>. Francisco Vieira Paiva

**Edição Final**

Janis Joplin S. Moura Queiroz

**Colaboração**

Ana Beatriz de Oliveira Montezuma

Gleiciane Cavalcante Gomes

**Arquivo Técnico**

Patrícia Santos Silva

## I - APRESENTAÇÃO

O presente trabalho contempla “**Projeto Básico de Ampliação do Sistema de Tratamento de Água de Itapipoca-CE**”, através do processo nº 0094000359/2012-65 para atendimento a Unidade de Negócio da Bacia do Curú e Litoral – UNBCL, localizada no Município de Itapipoca no Estado do Ceará, visando garantir às demandas devido ao crescimento da população da sede municipal, além de proporcionar melhorias na qualidade da água distribuída.

O projeto aqui apresentado abrange a execução do conjunto de obras, de equipamentos e de serviços destinados ao abastecimento de água potável, com a implantação de uma nova unidade de processo de tratamento utilizando a tecnologia de ciclo completo.

O memorial referente ao Projeto Básico encontra-se dividido em 7 (sete) volumes, com as seguintes denominações e subdivisões:

- Volume I – Relatório Técnico;
  - Memorial Descritivo e Memorial de Cálculo;
- Volume II – Especificações Técnicas: Equipamentos e Materiais e Serviços;
- Volume III – Peças Gráficas – Hidráulicos, Mecânicos, Arquitetônicos e Civil;
  - Tomo I;
  - Tomo II;
- Volume IV – Projeto Elétrico;
- Volume V – Projeto de Automação;
  - Tomo I;
  - Tomo II;
  - Tomo III;
- Volume VI – Estrutural;
  - Tomo I;
  - Tomo II;
  - Tomo III;
- **Volume VII – Geotécnica;**
  - Tomo I;
  - **Tomo II.**



## **Relatório de Sondagem**



**CONTRATANTE:  
COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ – CAGECE  
DIRETORIA DE ENGENHARIA – DEN  
GERÊNCIA DE MEIO AMBIENTE - GEMAM**

**Local:  
ETA (Estação de Tratamento de Água), Itapipoca-Ce**

**ASSUNTO:  
Sondagem a Percussão para reconhecimento do subsolo e fixação da taxa admissível e profundidade de assentamento das fundações das estruturas e sondagem a trado para determinação das porcentagens de categorias de materiais das escavações das valas da tubulação interna de água e de drenagem, da ampliação da Estação de Tratamento de Água da cidade de Itapipoca-Ce.**

**Janeiro/ 2013**



## APRESENTAÇÃO

A SANEBRAS – PROJETOS CONSTRUÇÕES E CONSULTORIA apresenta o Relatório Técnico dos serviços de sondagem a percussão e a trado realizados em **Itapipoca-Ce.**

Para execução dos serviços de sondagem acima mencionados foram obedecidas as normas referentes a tais serviços, como a NBR 6484/01, que preconiza a metodologia para execução de sondagens a percussão, bem como a NBR 9603/86, que preconiza a metodologia para execução de sondagens a trado.

Para cálculo das porcentagens e classificação dos materiais sondados foi utilizado, a título de subsidio, a SPO-011 com os itens referentes a tais serviços.

São anexados ao Presente Relatório, a planta com a locação dos furos de sondagem (Anexo 01), os perfis geológicos geotécnicos individuais das sondagens a percussão (anexo 02) e os perfis geológicos das sondagens a trado (anexo 03).

---

Francisco Vieira Paiva  
Eng° Civil/Sanitarista – CREA-CE 11.800D  
P & D - Engenharia



Fortaleza, 07 de Janeiro de 2013

**A**  
**COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ – CAGECE**  
**DIRETORIA DE ENGENHARIA - DEN**  
**GERÊNCIA DE MEIO AMBIENTE - GEMAM**  
**Nesta**

## **1) INTRODUÇÃO**

Estamos apresentando os resultados das sondagens a percussão e a trado realizadas na área do terreno correspondente a ampliação da ETA da cidade de Itapipoca - Ce.

Anexou-se ao presente Relatório a planta (desenho DS-01) de locação dos furos de sondagem a percussão e a trado com a locação dos furos executados.

## **2) SONDAGEM**

Na referida investigação foram executadas um total de 13 (treze) sondagens a Percussão e um total de 10 (dez) sondagens a trado, cujas posições estão indicadas em planta (desenho DS-01), totalizando 24,98 metros de sondagem a percussão e 8,71 metros de sondagem a trado.

Os resultados das sondagens executadas (percussão/ trado) são apresentados através dos desenhos 02 a 24, sob forma de perfil individual, no local do furo, representando o provável comportamento das camadas do subsolo.

Na execução das sondagens a percussão foi utilizado o trado concha de 3", até a profundidade de 1,0 m. Em seguida os furos foram revestidos a partir de 1,0 m e prosseguidos através do método de lavagem, sem o uso de lama de estabilização (bentonita), até o impenetrável a percussão / ensaio de lavagem por tempo.

Na execução das sondagens a trado foi utilizado o trado concha de 3", até o impenetrável a esta ferramenta.

A partir dos resultados das sondagens a trado apresenta-se os valores das porcentagens das categorias de material do terreno a ser escavado para o assentamento das tubulações de água bruta e de drenagem de dentro da área do terreno da ETA em estudo.

Para o cálculo da porcentagem média dos valores de material de 1ª, 2ª e 3ª categoria, foi levado em conta a profundidade média de assentamento da tubulação.

Devido a empresa Sanebras não está de posse das informações da profundidade de assentamento da tubulação da adutora dentro da área do terreno da ETA em questão, adotou-se para determinação das porcentagens de materiais que serão escavados internamente, no local onde será construída a estrutura, o valor da profundidade de assentamento de 1,60 m levando-se em



conta o diâmetro da adutora, ou seja, Ø500mm, que somado com o valor de 1,0 m de profundidade mínima, exigida para assentamento da tubulação da adutora, acrescido da espessura do colchão de areia grossa, isto é, 10 cm, totalizará o valor de 1,60m.

### **3) PARECER TÉCNICO COM AS TAXAS ADMISSÍVEIS DAS ESTRUTURAS.**

Com base nos resultados das sondagens a percussão realizadas na área do terreno da ETA, nos locais onde serão construídas as estruturas de ampliação da ETA da cidade de Itapipoca e nas profundidades indicadas para o assentamento das fundações das mesmas, constantes no Projeto da obra em questão, emitimos, a seguir, o nosso Parecer Técnico das fundações das mesmas.

#### **RESERVATÓRIO APOIADO - RAP**

Ressalte-se aqui o fato de que as sondagens a percussão SP-01 e SP-02, realizadas no local onde será construída a estrutura do RAP, não atingiram a profundidade prevista em Projeto para o assentamento da fundação (ver Quadro I, página 5) da referida estrutura, profundidade esta que, provavelmente, deve corresponder a superfície da rocha sã. Tal fato só poderá ser comprovado após a abertura da cava de fundação da estrutura, através de um exame tátil visual da superfície da rocha por um técnico com experiência na área de Geotecnia.

Assim, apesar das considerações feitas acima, recomenda-se, por medida de segurança, independentemente de tratar-se de “Rocha Alterada” ou “Rocha Sã”, adotar para taxa admissível, valor não superior a 2,5 (dois, cinco) Kg/cm<sup>2</sup>, recomendando-se também que, principalmente no caso de tratar-se de “Rocha Alterada”, que sejam tomadas as seguintes medidas:

- Abertura da cava de fundação até a profundidade de 4,50 (quatro, cinquenta)m, que corresponde a 0,30 (zero, trinta)m abaixo da profundidade indicada em Projeto para assentamento da fundação da obra. (ver quadro I, página 5).

- Execução de um colchão de areia grossa com espessura total de 0,30 (zero, trinta)m compactado em duas camadas com espessura de 0,15 (zero, quinze)m, até o nível correspondente a profundidade indicada em Projeto para o assentamento da fundação da obra.

- Determinação do Grau de Compacidade de cada camada compactada com o equipamento denominado “BRUCUTU”, com valor enquadrado na faixa 85 – 100%.

Ressalte-se aqui o fato de que a execução do colchão de “areia grossa” acima mencionado, antes da concretagem da fundação, tem por objetivo uma melhor uniformização das pressões de contato, minimizando assim os efeitos de recalques diferenciais.





QUADRO I

Estrutura	Sondagens executadas no local	Profundidade de assentamento da fundação adotada em Projeto (m)	Tipo de fundação adotada em Projeto	Taxa admissível (Kg/cm <sup>2</sup> )
RAP	SP-01 e SP-02	4,20	Radier	2,50

Com relação ao restante das estruturas que fazem parte da ETA, objeto do presente Relatório Técnico, foi elaborado o Quadro II, apresentado logo abaixo, com as informações referentes as profundidades de assentamento e taxa admissível das mesmas.

QUADRO II

Estruturas	Sondagens executadas no local	Profundidade de assentamento da fundação adotada em Projeto (m)	Tipo de fundação adotada em Projeto	Taxa admissível (Kg/cm <sup>2</sup> )
Estrutura dos Decantadores, Filtros alimentados pela tubulação de água bruta.	SP-03 e SP-04	0,0	Radier	2,0*
Leitos Drenantes	SP-05 e SP-06	0,88 até 1,30	Radier	2,0*

(\*) OBS1.: É recomendável, para estas estruturas, que as cavas de fundação sejam abertas 0,30 m abaixo do nível da profundidade recomendada para assentamento das mesmas, e que sejam tomadas as seguintes providências, antes da execução das fundações destas estruturas da obra em questão:

- Execução de um colchão de “areia grossa” com 0,30(zero, quinze)m de espessura, compactado em duas camadas com espessura de 0,15(zero, quinze)m.

- Determinação do Grau de Compacidade de cada camada compactada com o equipamento denominado “BRUCUTU”, com valor enquadrado na faixa 85 – 100%.

### 3.2) QUADROS COM AS PORCENTAGENS DE MATERIAIS DE ESCAVAÇÃO DA VALA DA “TUBULAÇÃO INTERNA DE ÁGUA” E DA VALA DA TUBULAÇÃO INTERNA DE “DRENAGEM”

**3.2.1) Quadros com as porcentagens de materiais de escavação da vala da tubulação interna de água bruta (adutora), no local de cada furo, e um quadro com a média dos valores de porcentagem do material sondado no local da vala em questão.**

Inicialmente são apresentados os quadros com as porcentagens de materiais de escavação da vala da tubulação interna da adutora na área do terreno da ETA, no local de cada furo.



ST-01		
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)		0,85
PROFUNDIDADE REQUERIDA (m)		1,60
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	0,50	31,25%
2ª	0,35	21,88%
3ª	0,75	46,88%

ST-02		
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)		0,78
PROFUNDIDADE REQUERIDA (m)		1,60
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	0,00	0,00%
2ª	0,78	48,75%
3ª	0,82	51,25%

ST-03		
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)		0,80
PROFUNDIDADE REQUERIDA (m)		1,60
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	0,48	30,00%
2ª	0,32	20,00%
3ª	0,80	50,00%

ST-04		
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)		0,82
PROFUNDIDADE REQUERIDA (m)		1,60
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	0,00	0,00%
2ª	0,82	51,25%
3ª	0,78	48,75%

ST-05		
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)		0,75
PROFUNDIDADE REQUERIDA (m)		1,60
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	0,75	46,88%
2ª	0,00	0,00%
3ª	0,85	53,13%

O Quadro a seguir apresenta a média dos valores de porcentagem de material sondado, no local da vala, representando os materiais de 1ª e 2ª categoria, e a média dos valores de porcentagem do material de 3ª categoria no referido local, até a profundidade requerida na tubulação interna da adutora na área do terreno da ETA.

PROFUNDIDADE TOTAL DAS SONDAJENS A TRADO REALIZADAS NOS LOCAIS DAS VALAS DA TUBULAÇÃO INTERNA DA ADUTORA NA ÁREA DO TERRENO DA ETA, COM A PROFUNDIDADE REQUERIDA PARA CADA UMA (m)		8,00
CATEGORIA	METRAGEM DE MATERIAL SONDADO (m)	PORCENTAGEM MÉDIA DE MATERIAL (%)
1ª	1,73	21,63%
2ª	2,27	28,38%
3ª	4,00	50,00%

Conforme foi mencionado nas páginas 3 e 4 do presente Relatório Técnico, devido a Empresa Sanebrás não está de posse das informações da profundidade de assentamento da tubulação da adutora dentro da área do terreno da ETA em questão, foi utilizado para determinação das porcentagens de materiais que serão escavados no local onde será construída a estrutura o valor da profundidade de assentamento de 1,60 m, em função do diâmetro de tal estrutura (Ø500mm), somado com o valor de 1,0 m de profundidade mínima exigida para o assentamento da tubulação e a espessura do colchão de areia grossa, conforme já mencionado na página 4 do presente Relatório.



**3.2.2) Quadros com as porcentagens de materiais de escavação da vala da tubulação interna de drenagem, e um quadro com a média dos valores de porcentagem do material sondado no local da vala de “drenagem”.**

São apresentados a seguir os quadros com as porcentagens de materiais de escavação da vala da tubulação interna de “drenagem”, no local de cada furo.

ST-06		
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)		0,78
PROFUNDIDADE REQUERIDA (m)		0,92
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	0,00	0,00%
2ª	0,78	84,78%
3ª	0,14	15,22%

ST-08		
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)		0,81
PROFUNDIDADE REQUERIDA (m)		0,92
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	0,48	52,17%
2ª	0,33	35,87%
3ª	0,11	11,96%

ST-10		
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)		0,82
PROFUNDIDADE REQUERIDA (m)		0,92
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	0,50	54,35%
2ª	0,32	34,78%
3ª	0,10	10,87%

ST-09		
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)		0,65
PROFUNDIDADE REQUERIDA (m)		0,92
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	0,00	0,00%
2ª	0,65	70,65%
3ª	0,27	29,35%

ST-11		
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)		0,80
PROFUNDIDADE REQUERIDA (m)		0,92
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	0,52	56,52%
2ª	0,28	30,43%
3ª	0,12	13,04%

O Quadro a seguir apresenta a média dos valores de porcentagem de material sondado, no local da vala, representando os materiais de 1ª e 2ª categoria, e a média dos valores de porcentagem do material de 3ª categoria no referido local, até a profundidade requerida para escavação da vala correspondente a tubulação denominada “drenagem”.



PROFUNDIDADE TOTAL DAS SONDAGENS A TRADO REALIZADAS NOS LOCAIS DAS VALAS DA TUBULAÇÃO DENOMINADA "DRENAGEM" COM A PROFUNDIDADE REQUERIDA PARA CADA UMA (m)		4,60
CATEGORIA	METRAGEM DE MATERIAL SONDA DO (m)	PORCENTAGEM MÉDIA DE MATERIAL (%)
1ª	1,50	32,61%
2ª	2,36	51,30%
3ª	0,74	16,09%



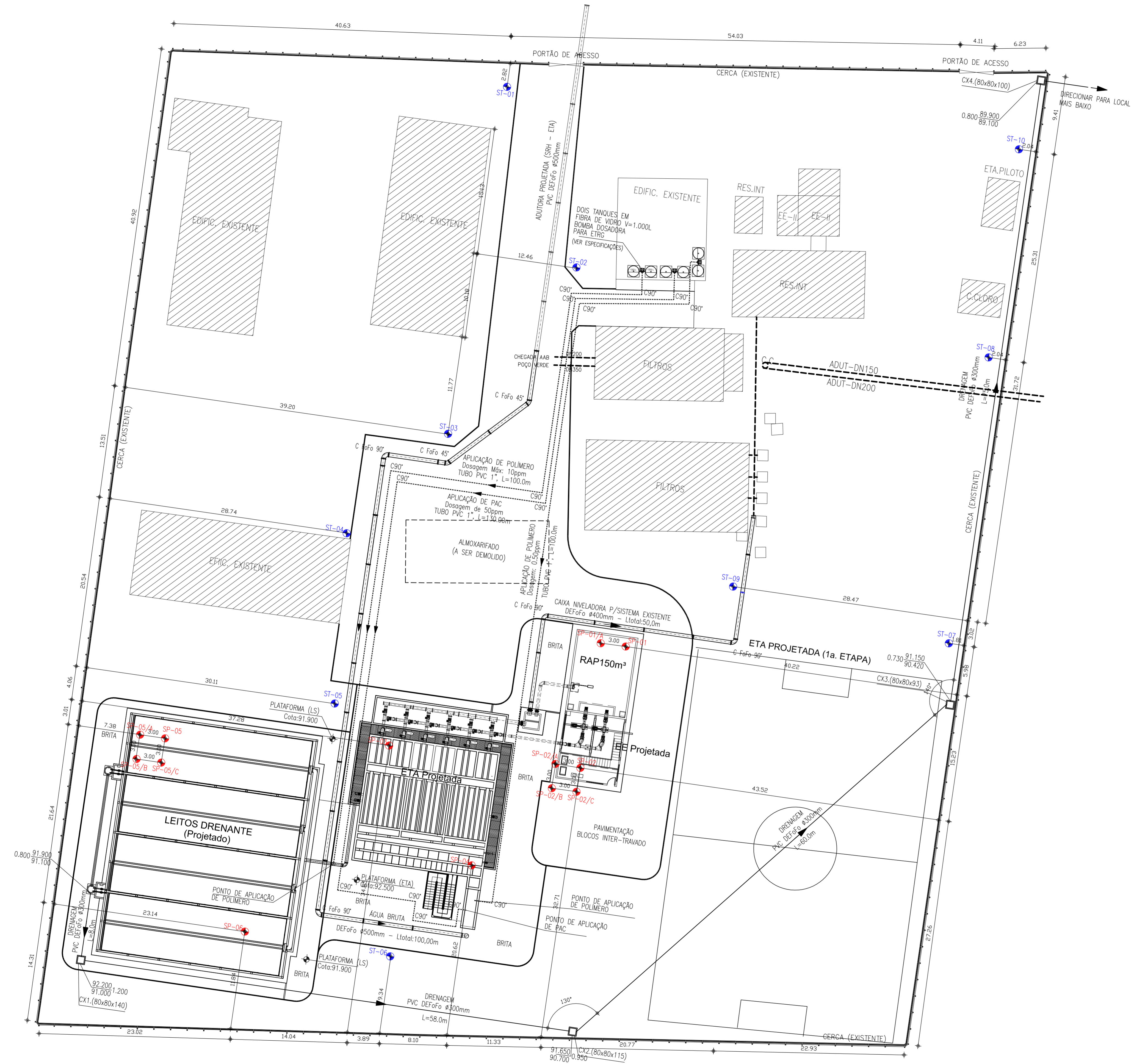
## Anexo 01: Planta de locação dos furos de sondagem.



LEGENDA:

-  -FURO DE SONDAAGEM A PERCUSSÃO
-  -FURO DE SONDAAGEM A TRADO

FURO	COORDENADAS UTM	
	E	S
SP - 01	432562	9614215
SP - 01/A	432559	9614217
SP - 02	432550	9614217
SP - 02/A	432548	9614206
SP - 02/B	432546	9614204
SP - 02/C	432549	9614202
SP - 03	432531	9614217
SP - 04	432534	9614200
SP - 05	432507	9614229
SP - 05/A	432504	9614231
SP - 05/B	432503	9614229
SP - 05/C	432505	9614227
SP - 06	432506	9614204
ST - 01	432578	9614282
ST - 02	432576	9614259
ST - 03	432553	9614248
ST - 04	432537	9614242
ST - 05	432527	9614224
ST - 06	432520	9614194
ST - 07	432597	9614199
ST - 08	432576	9614216
ST - 09	432616	9614228
ST - 10	432630	9614249



PLANTA BAIXA  
ESCALA - 1/500

REV.	NATUREZA DA REVISÃO	ORIGEM	DATA	REVISÃO	VISTO	DATA	APROVAÇÃO



PROPRIETÁRIO:  
**COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ- CAGECE**  
 DIRETORIA DE ENGENHARIA - DEN  
 GERÊNCIA DE MEIO AMBIENTE - GEMAN

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE ITAIPICOCA-CE

ASSUNTO:  
**LOCAÇÃO DOS FUROS DE SONDAAGEM A PERCUSSÃO E A TRADO**

DESENHO  
**01**

DATA JANEIRO DE 2013	ESCALA 1/100	DESENHO ERICK PAIVA	VISTO:
-------------------------	-----------------	------------------------	--------

PROIBIDA A REPRODUÇÃO, A UTILIZAÇÃO OU A ALTERAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DO CONTEÚDO DESTA PLANTA SEM NOSSA AUTORIZAÇÃO. OS CONTRAVENTORES ESTÃO SUJEITOS ÀS PENAS PREVISTAS EM LEI.

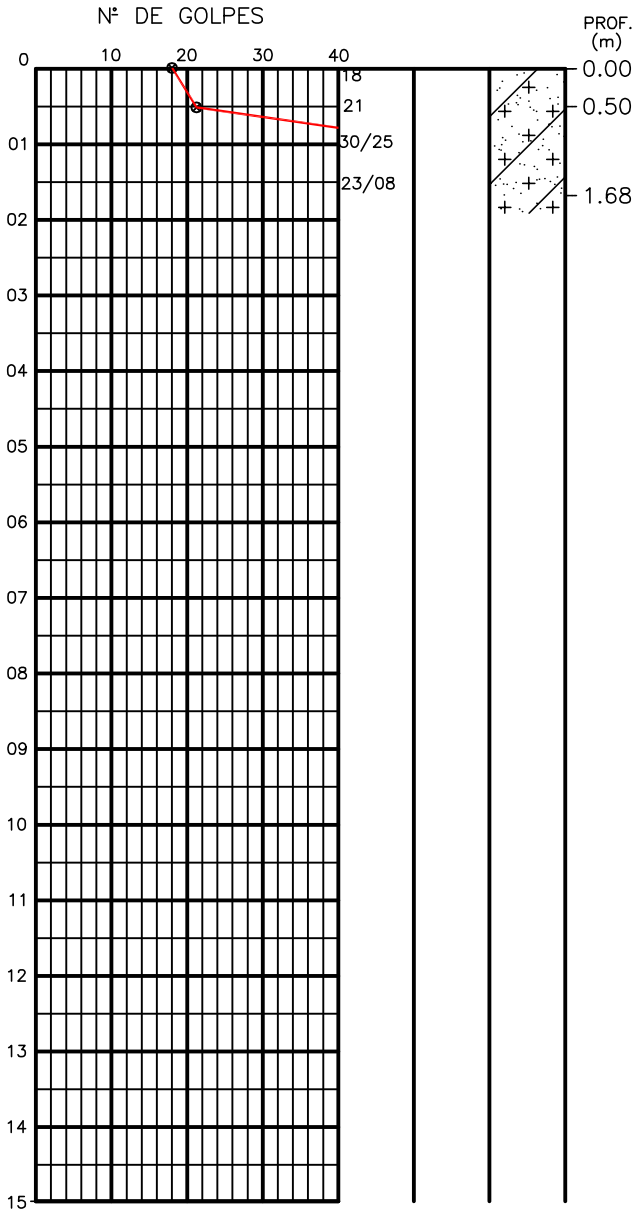


## **Anexo 02: Perfis Geológicos Geotécnicos dos furos de sondagem a percussão**



**SONDAGEM  $\phi$  2.1/2"**  
**AMOSTRADOR -  $\phi$  E = 2";  $\phi$  I = 1.3/8"**  
**MARTELO - 65 Kg QUEDA - 75cm**

COORDENADAS UTM DO FURO	
E	S
432562	9614215



0.00 C/ PEDREGULHOS MIUDOS E ESPARSOS DE QUARTZO, COR CINZA AMARELADA.


0.10 21

0.25 30/25

0.30 23/08

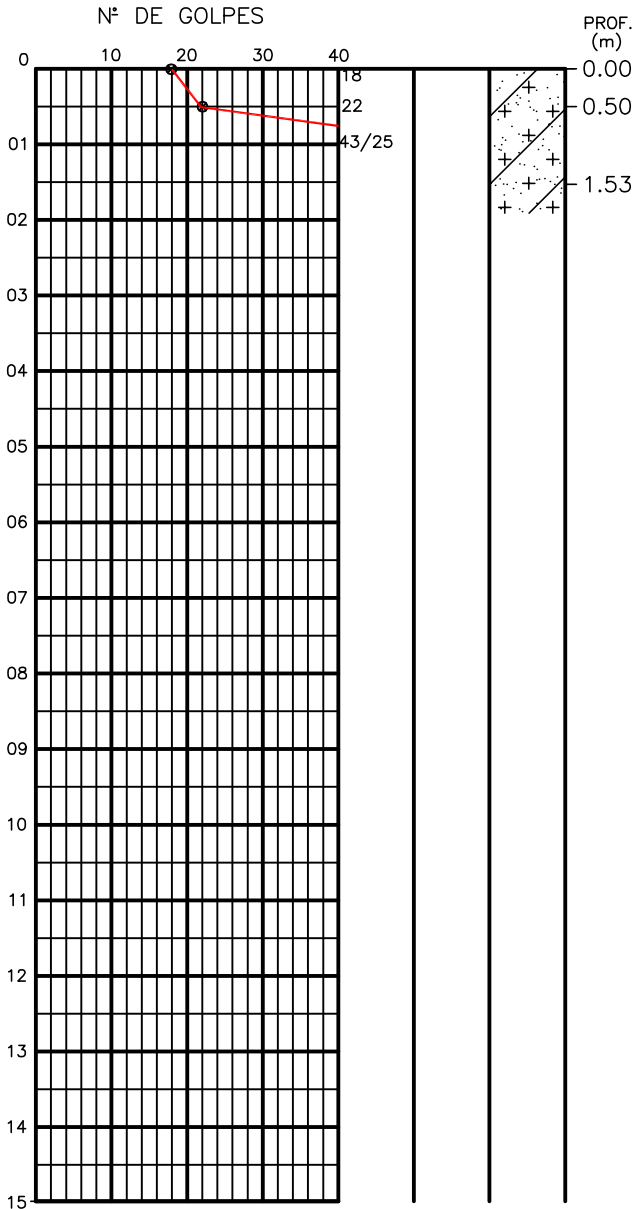
1.68

IMPENETRÁVEL A PERCUSSÃO/  
AO ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO


PROFUNDIDADE DO N.A NÃO ENCONTRADO	ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO:	CLIENTE: COMPANHIA DE AGUA E ESGOTO DO CEARA DIRETORIA DE ENGENHARIA - DEN GERÊNCIA DE MEIO AMBIENTE - GEMAN	 CAGECE
LAMA DE ESTABILIZAÇÃO ( ) SIM (X) NÃO	TEMPO (MIN)   PENETRAÇÃO (CM)	ELABORAÇÃO: SANEBRÁS - PROJETOS, CONSTRUÇÕES E CONSULTORIA LTDA	VISTO: _____ APROV: _____
AVANÇO A TRADO -	10   2 10   2 10   1	LOCAL: BAIRRO ENCRUZILHADA, ETA DE ITAPIOCA-CE	DATA: 10/12/12   DESENHO: 02 ESCALA: 1/100   FURO (SP): 01
REVESTIMENTO DO FURO PROF: 1,00			

**SONDAGEM  $\phi$  2.1/2"**  
**AMOSTRADOR -  $\phi$  E = 2";  $\phi$  I = 1.3/8"**  
**MARTELO - 65 Kq QUEDA - 75cm**

COORDENADAS UTM DO FURO	
E	S
432559	9614217



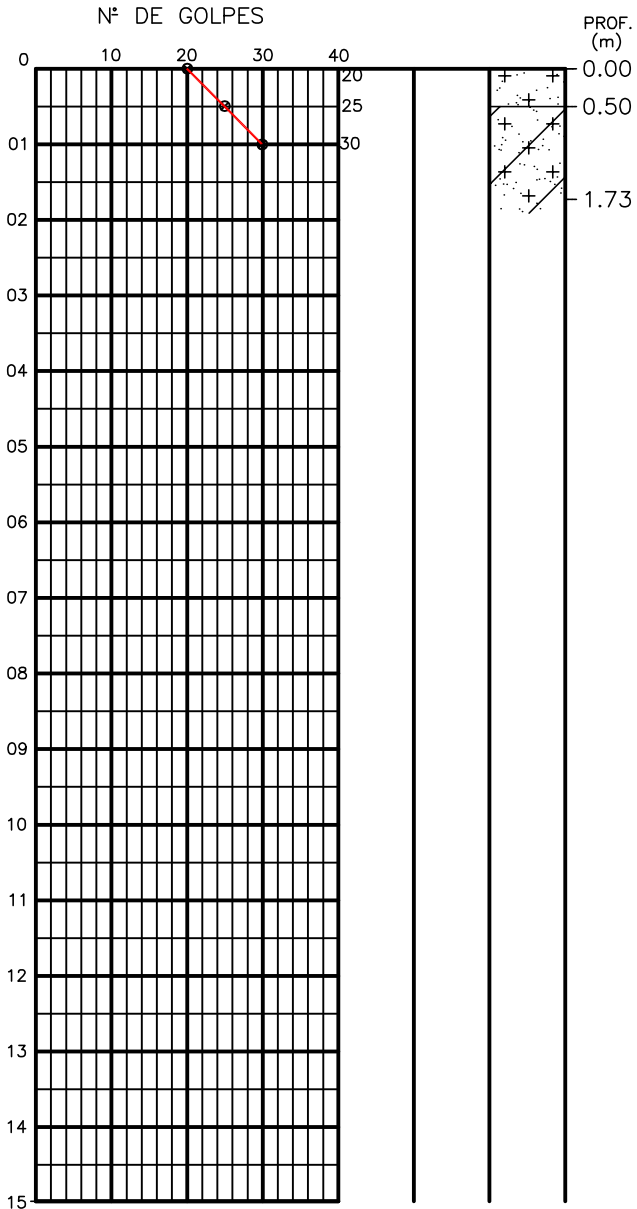
COR CINZA AMARELADA.  
 -----  
 SILTE ARENOSO, PCO ARGILOSO, MDTE COMPACTO/ COMPACTO/ MTO COMPACTO, COR CINZA AMARELADA E AVERMELHADA.  
 -----  
 IMPENETRÁVEL A PERCUSSÃO/  
 AO ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO

PROFUNDIDADE DO N.A NÃO ENCONTRADO	ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO:	CLIENTE: COMPANHIA DE AGUA E ESGOTO DO CEARA DIRETORIA DE ENGENHARIA - DEN GERÊNCIA DE MEIO AMBIENTE - GEMAN	 CAGECE APROV: _____
LAMA DE ESTABILIZAÇÃO ( ) SIM (X) NÃO	TEMPO (MIN)   PENETRAÇÃO (CM)	ELABORAÇÃO: SANEBRÁS - PROJETOS, CONSTRUÇÕES E CONSULTORIA LTDA	
AVANÇO A TRADO -	10   2 10   2 10   1	LOCAL: BAIRRO ENCRUZILHADA, ETA DE ITAPIPOCA-CE	DESENHO: 03 ESCALA: 1/100 FURO (SP): 01/A
REVESTIMENTO DO FURO PROF: 1,00			



**SONDAGEM  $\phi$  2.1/2"**  
**AMOSTRADOR -  $\phi$  E = 2";  $\phi$  I = 1.3/8"**  
**MARTELO - 65 Kq QUEDA - 75cm**


COORDENADAS UTM DO FURO	
E	S
432550	9614205



0.00 SILTE ARENOSO, COMPACTO, COR CINZA AMARELADA.

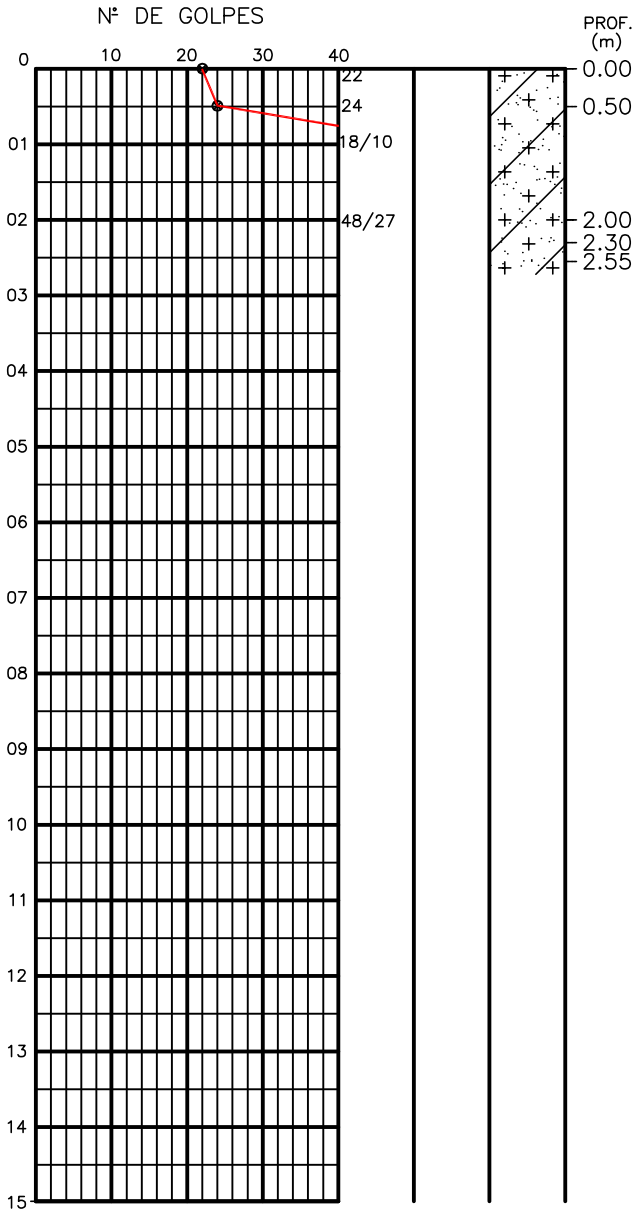
0.50 SILTE ARENOSO, PCO ARGILOSO, COMPACTO/ MTO COMPACTO, COR CINZA AMARELADA, AVERMELHADA E AMARELADA.

1.73 IMPENETRÁVEL AO ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO

PROFUNDIDADE DO N.A NÃO ENCONTRADO	ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO:	CLIENTE: COMPANHIA DE AGUA E ESGOTO DO CEARA DIRETORIA DE ENGENHARIA - DEN GERÊNCIA DE MEIO AMBIENTE - GEMAN	 CAGECE APROV:
LAMA DE ESTABILIZAÇÃO ( ) SIM (X) NÃO	TEMPO (MIN)   PENETRAÇÃO (CM)	ELABORAÇÃO: SANEBRÁS - PROJETOS, CONSTRUÇÕES E CONSULTORIA LTDA	
AVANÇO A TRADO -	10   2 10   2 10   1	VISTO: _____	DESENHO: 04
REVESTIMENTO DO FURO PROF: 1,00		LOCAL: BAIRRO ENCRUZILHADA, DATA: 11/12/12 ETA DE ITAPIPOCA-CE	ESCALA: 1/100 FURO (SP): 02

**SONDAGEM  $\phi$  2.1/2"**  
**AMOSTRADOR -  $\phi$  E = 2";  $\phi$  I = 1.3/8"**  
**MARTELO - 65 Kq QUEDA - 75cm**

COORDENADAS UTM DO FURO	
E	S
432548	9614206




0.00 COR CINZA.

0.10 - 0.15 SILTE ARENOSO, PCO ARGILOSO, COMPACTO/ MTO COMPACTO, COR CINZA, AVERMELHADA E AMARELA ALARANJADA.

0.15 - 0.20 C/ FINAS PALHETAS DE MICA.

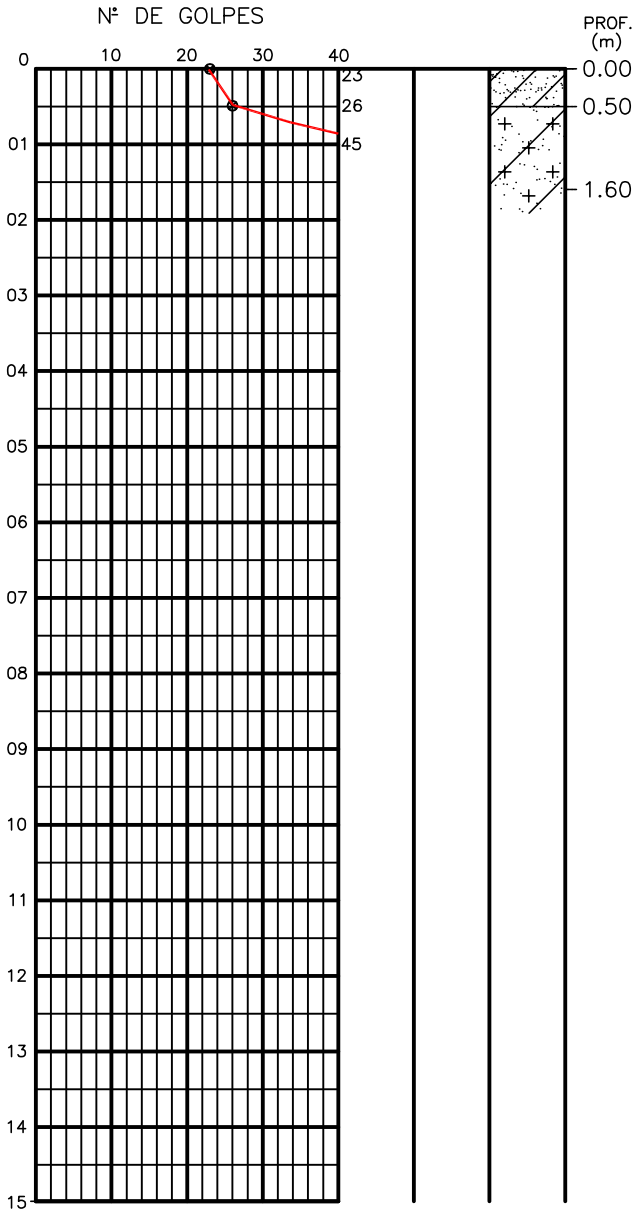
0.20 - 0.25 COR CINZA ESBRANQUIÇADA, VERMELHA E AMARELA.

0.25 - 0.30 IMPENETRÁVEL A PERCUSSÃO/ AO ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO

PROFUNDIDADE DO N.A NÃO ENCONTRADO	ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO:	CLIENTE: COMPANHIA DE AGUA E ESGOTO DO CEARA DIRETORIA DE ENGENHARIA - DEN GERÊNCIA DE MEIO AMBIENTE - GEMAN	 CAGECE APROV:
LAMA DE ESTABILIZAÇÃO ( ) SIM (X) NÃO	TEMPO (MIN)   PENETRAÇÃO (CM)	ELABORAÇÃO: SANEBRÁS - PROJETOS, CONSTRUÇÕES E CONSULTORIA LTDA	
AVANÇO A TRADO -	10   2 10   1 10   1	LOCAL: BAIRRO ENCRUZILHADA, ETA DE ITAPIPOCA-CE	DESENHO: 05
REVESTIMENTO DO FURO PROF: 1,00		DATA: 11/12/12	ESCALA: 1/100 FURO (SP): 02/A

**SONDAGEM  $\phi$  2.1/2"**  
**AMOSTRADOR -  $\phi$  E = 2";  $\phi$  I = 1.3/8"**  
**MARTELO - 65 Kq QUEDA - 75cm**


COORDENADAS UTM DO FURO	
E	S
432546	9614204



0.00 ARGILA ARENOSA, CONSISTENCIA DURA, C/ FRAGMENTOS DE RAIZES, COR CINZA.

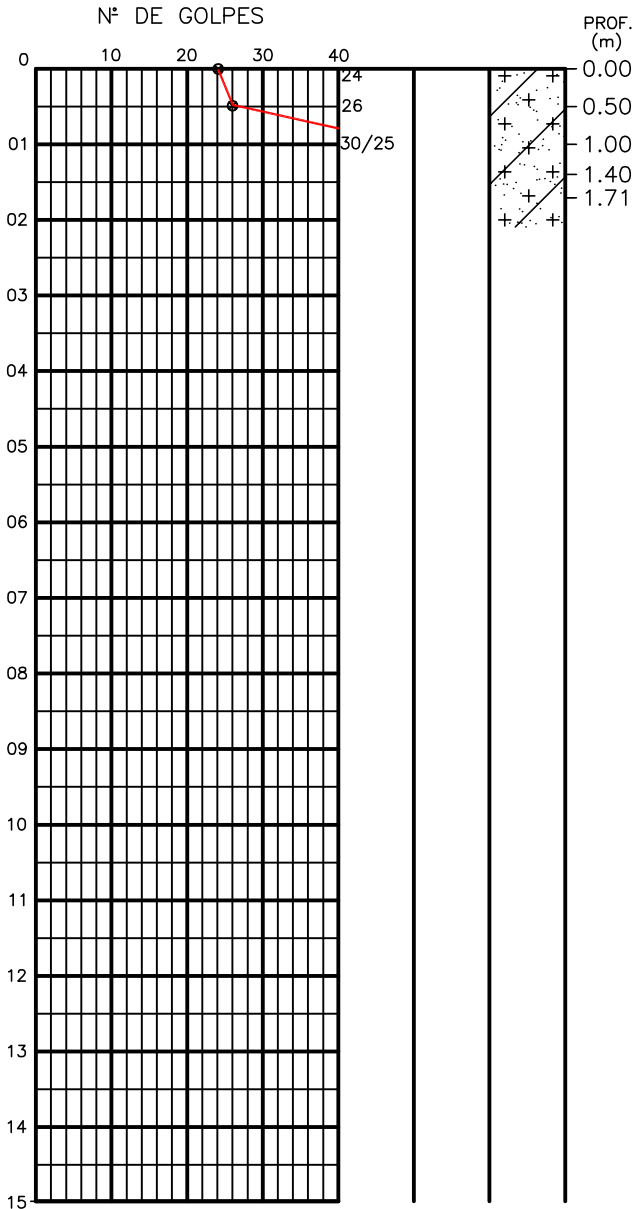
0.50 SILTE ARENOSO, PCO ARGILOSO, COMPACTO/ MTO COMPACTO, COR CINZA AMARELADA, AVERMELHADA E AMARELA.

1.60 IMPENETRÁVEL A PERCUSSÃO/  
AO ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO

PROFUNDIDADE DO N.A NÃO ENCONTRADO	ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO:	CLIENTE: COMPANHIA DE AGUA E ESGOTO DO CEARA DIRETORIA DE ENGENHARIA - DEN GERÊNCIA DE MEIO AMBIENTE - GEMAN	 CAGECE APROV:
LAMA DE ESTABILIZAÇÃO ( ) SIM (X) NÃO	TEMPO (MIN)   PENETRAÇÃO (CM)	ELABORAÇÃO: SANEBRÁS - PROJETOS, CONSTRUÇÕES E CONSULTORIA LTDA	
AVANÇO A TRADO -	10   3 10   2 10   1	VISTO:	DESENHO: 06
REVESTIMENTO DO FURO PROF: 1,00		LOCAL: BAIRRO ENCRUZILHADA, ETA DE ITAPIPOCA-CE	DATA: 12/12/12   ESCALA: 1/100   FURO (SP): 02/B


**SONDAGEM  $\phi$  2.1/2"**  
**AMOSTRADOR -  $\phi$  E = 2";  $\phi$  I = 1.3/8"**  
**MARTELO - 65 Kg QUEDA - 75cm**

COORDENADAS UTM DO FURO	
E	S
432549	9614202



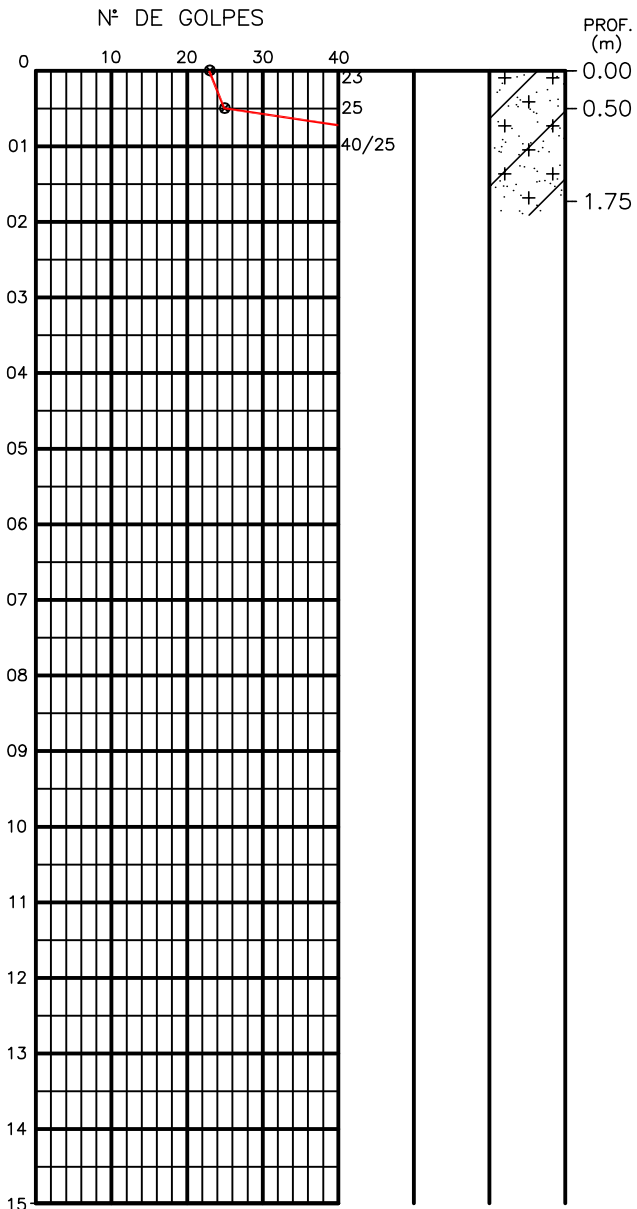
0.00 COR CINZA AMARELADA.  
 0.50 COR CINZA E AVERMELHADA.  
 1.00 SILTE ARENOSO, PCO ARGILOSO, COMPACTO/ MTO COMPACTO,  
 1.40 COR CINZA AMARELADA, AVERMELHADA E AMARELADA.  
 1.71 C/ PEDREGULHOS MIUDOS E ESPARSOS DE QUARTZO.

IMPENETRÁVEL A PERCUSSÃO/  
 AO ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO

PROFUNDIDADE DO N.A NÃO ENCONTRADO	ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO:	CLIENTE: COMPANHIA DE AGUA E ESGOTO DO CEARA DIRETORIA DE ENGENHARIA - DEN GERÊNCIA DE MEIO AMBIENTE - GEMAN	 CAGECE APROV:
LAMA DE ESTABILIZAÇÃO ( ) SIM (X) NÃO	TEMPO (MIN)   PENETRAÇÃO (CM)	ELABORAÇÃO: SANEBRÁS - PROJETOS, CONSTRUÇÕES E CONSULTORIA LTDA	
AVANÇO A TRADO -	10   2 10   2 10   1	VISTO:	DESENHO: 07
REVESTIMENTO DO FURO PROF: 1,00		LOCAL: BAIRRO ENCRUZILHADA, ETA DE ITAPIOCA-CE	DATA: 12/12/12   ESCALA: 1/100   FURO (SP): 02/C

**SONDAGEM  $\phi$  2.1/2"**  
**AMOSTRADOR -  $\phi$  E = 2";  $\phi$  I = 1.3/8"**  
**MARTELO - 65 Kq QUEDA - 75cm**


COORDENADAS UTM DO FURO	
E	S
432531	9614217



0.00 COR CINZA AMARELADA.

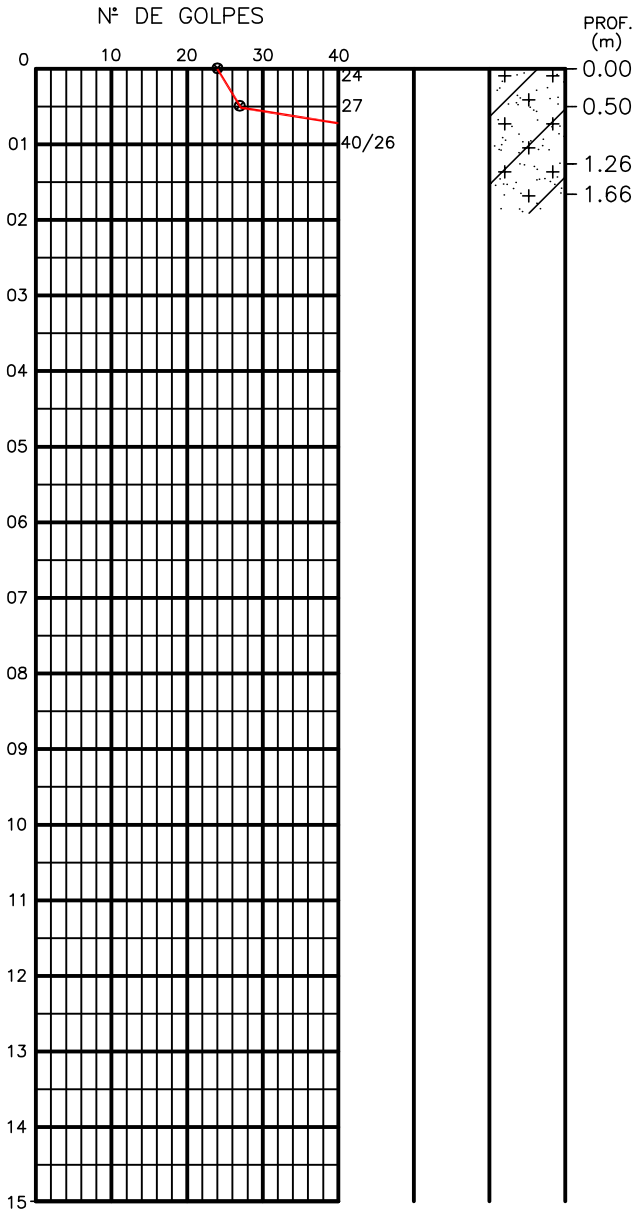
0.50 SILTE ARENOSO, PCO ARGILOSO, COMPACTO/ MTO COMPACTO, COR CINZA AMARELADA E AVERMELHADA.

1.75 IMPENETRÁVEL A PERCUSSÃO/  
AO ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO

PROFUNDIDADE DO N.A NÃO ENCONTRADO	ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO:	CLIENTE: COMPANHIA DE AGUA E ESGOTO DO CEARA DIRETORIA DE ENGENHARIA - DEN GERÊNCIA DE MEIO AMBIENTE - GEMAN	 CAGECE APROV:
LAMA DE ESTABILIZAÇÃO ( ) SIM (X) NÃO	TEMPO (MIN)   PENETRAÇÃO (CM)	ELABORAÇÃO: SANEBRÁS - PROJETOS, CONSTRUÇÕES E CONSULTORIA LTDA	
AVANÇO A TRADO -	10   3 10   1 10   1	LOCAL: BAIRRO ENCRUZILHADA, ETA DE ITAPIPOCA-CE	DESENHO: 08 ESCALA: 1/100 FURO (SP): 03
REVESTIMENTO DO FURO PROF: 1,00			

**SONDAGEM  $\phi$  2.1/2"**  
**AMOSTRADOR -  $\phi$  E = 2";  $\phi$  I = 1.3/8"**  
**MARTELO - 65 Kq QUEDA - 75cm**

COORDENADAS UTM DO FURO	
E	S
432534	9614200




0.00  
0.50  
1.26  
1.66

COR CINZA AMARELADA.

SILTE ARENOSO, PCO ARGILOSO, COMPACTO/ MTO COMPACTO, COR AMARELADA E AVERMELHADA.

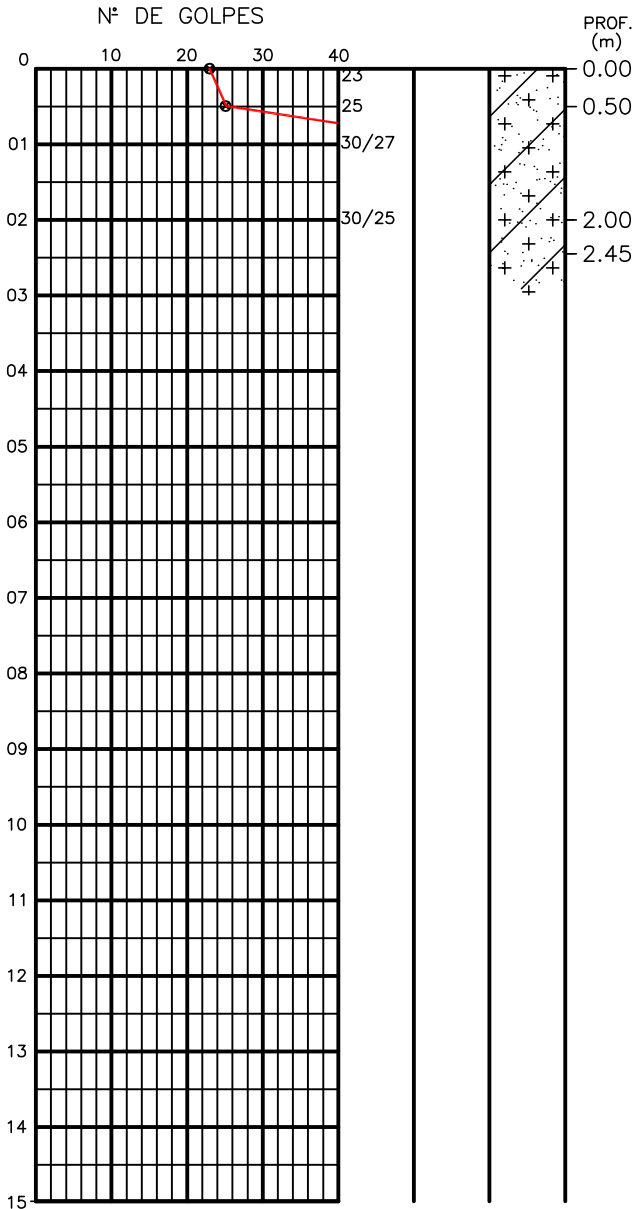
C/ PEDREGULHOS MIUDOS E ESPARSOS DE QUARTZO.

IMPENETRÁVEL A PERCUSSÃO/  
AO ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO

PROFUNDIDADE DO N.A NÃO ENCONTRADO	ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO:	CLIENTE: COMPANHIA DE AGUA E ESGOTO DO CEARA DIRETORIA DE ENGENHARIA - DEN GERÊNCIA DE MEIO AMBIENTE - GEMAN	 CAGECE APROV:
LAMA DE ESTABILIZAÇÃO ( ) SIM (X) NÃO	TEMPO (MIN)   PENETRAÇÃO (CM)	ELABORAÇÃO: SANEBRÁS - PROJETOS, CONSTRUÇÕES E CONSULTORIA LTDA	
AVANÇO A TRADO -	10   2 10   2 10   1	VISTO:	DESENHO: 09
REVESTIMENTO DO FURO PROF: 1,00		LOCAL: BAIRRO ENCRUZILHADA, ETA DE ITAPIPOCA-CE	DATA: 20/12/12   ESCALA: 1/100   FURO (SP): 04

**SONDAGEM  $\phi$  2.1/2"**  
**AMOSTRADOR -  $\phi$  E = 2";  $\phi$  I = 1.3/8"**  
**MARTELO - 65 Kq QUEDA - 75cm**

COORDENADAS UTM DO FURO	
E	S
432507	9614229




0.00  
0.50  
2.00  
2.45

COR CINZA AMARELADA.

SILTE ARENOSO, PCO ARGILOSO, COMPACTO/ MTO COMPACTO, COR CINZA AMARELADA E AVERMELHADA.

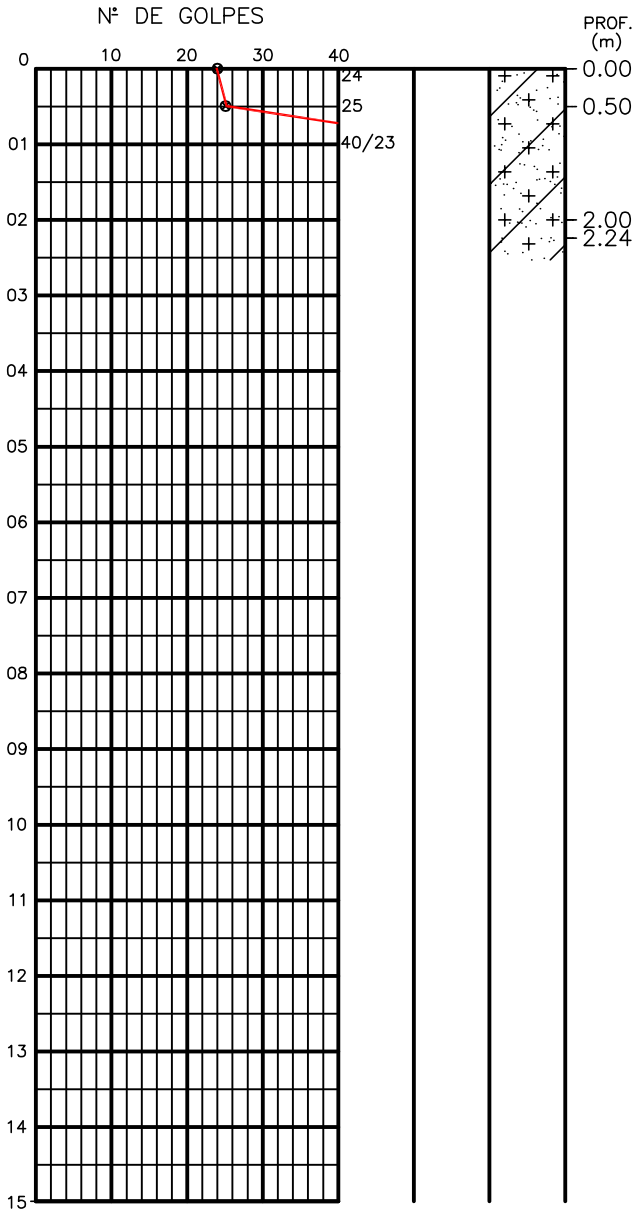
COR CINZA ESBRANQUIÇADA, VERMELHA FERRUGINOSA C/ PIGM. AMARELADA.

IMPENETRÁVEL A PERCUSSÃO/  
AO ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO

PROFUNDIDADE DO N.A NÃO ENCONTRADO	ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO:	CLIENTE: COMPANHIA DE AGUA E ESGOTO DO CEARA DIRETORIA DE ENGENHARIA - DEN GERÊNCIA DE MEIO AMBIENTE - GEMAN	 CAGECE APROV:
LAMA DE ESTABILIZAÇÃO ( ) SIM (X) NÃO	TEMPO (MIN)   PENETRAÇÃO (CM)	ELABORAÇÃO: SANEBRÁS - PROJETOS, CONSTRUÇÕES E CONSULTORIA LTDA	
AVANÇO A TRADO -	10   2 10   2 10   1	LOCAL: BAIRRO ENCRUZILHADA, ETA DE ITAPIPOCA-CE	DESENHO: 10 ESCALA: 1/100 FURO (SP): 05
REVESTIMENTO DO FURO PROF: 1,00			

**SONDAGEM  $\phi$  2.1/2"**  
**AMOSTRADOR -  $\phi$  E = 2";  $\phi$  I = 1.3/8"**  
**MARTELO - 65 Kq QUEDA - 75cm**

COORDENADAS UTM DO FURO	
E	S
432504	9614231




0.00 COR CINZA AMARELADA.

0.50 SILTE ARENOSO, PCO ARGILOSO, COMPACTO, MTO COMPACTO, COR CINZA AMARELADA E AVERMELHADA.

2.00 C/ PEDREGULHOS GROSSEIROS DE QUARTZO.

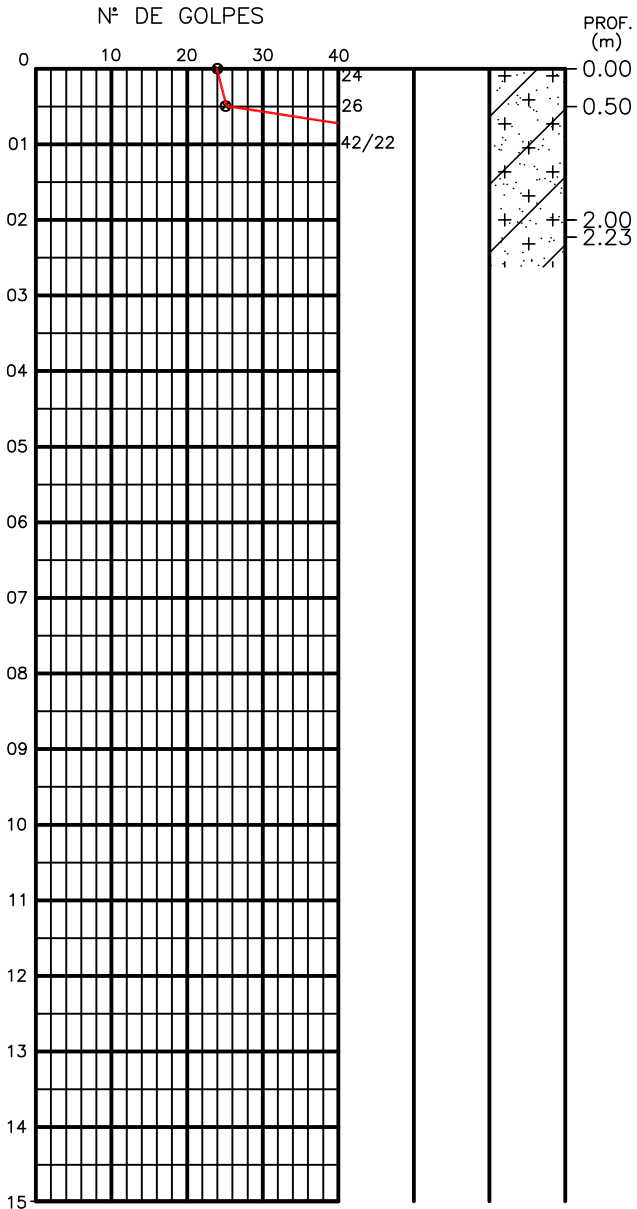
2.24 IMPENETRÁVEL A PERCUSSÃO/  
AO ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO

PROFUNDIDADE DO N.A NÃO ENCONTRADO	ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO:	CLIENTE: COMPANHIA DE AGUA E ESGOTO DO CEARA DIRETORIA DE ENGENHARIA - DEN GERÊNCIA DE MEIO AMBIENTE - GEMAN	 CAGECE APROV:
LAMA DE ESTABILIZAÇÃO ( ) SIM (X) NÃO	TEMPO (MIN)   PENETRAÇÃO (CM)	ELABORAÇÃO: SANEBRÁS - PROJETOS, CONSTRUÇÕES E CONSULTORIA LTDA	
AVANÇO A TRADO -	10   2 10   1 10   1	VISTO:	DESENHO: 11
REVESTIMENTO DO FURO PROF: 1,00		LOCAL: BAIRRO ENCRUZILHADA, ETA DE ITAPIPOCA-CE	DATA: 19/12/12 ESCALA: 1/100 FURO (SP): 05/A



**SONDAGEM  $\phi$  2.1/2"**  
**AMOSTRADOR -  $\phi$  E = 2";  $\phi$  I = 1.3/8"**  
**MARTELO - 65 Kq QUEDA - 75cm**

COORDENADAS UTM DO FURO	
E	S
432503	9614229




0.00 COR CINZA AMARELADA.

0.50 SILTE ARENOSO, PCO ARGILOSO, COMPACTO/ MTO COMPACTO, COR CINZA AMARELADA E AVERMELHADA.

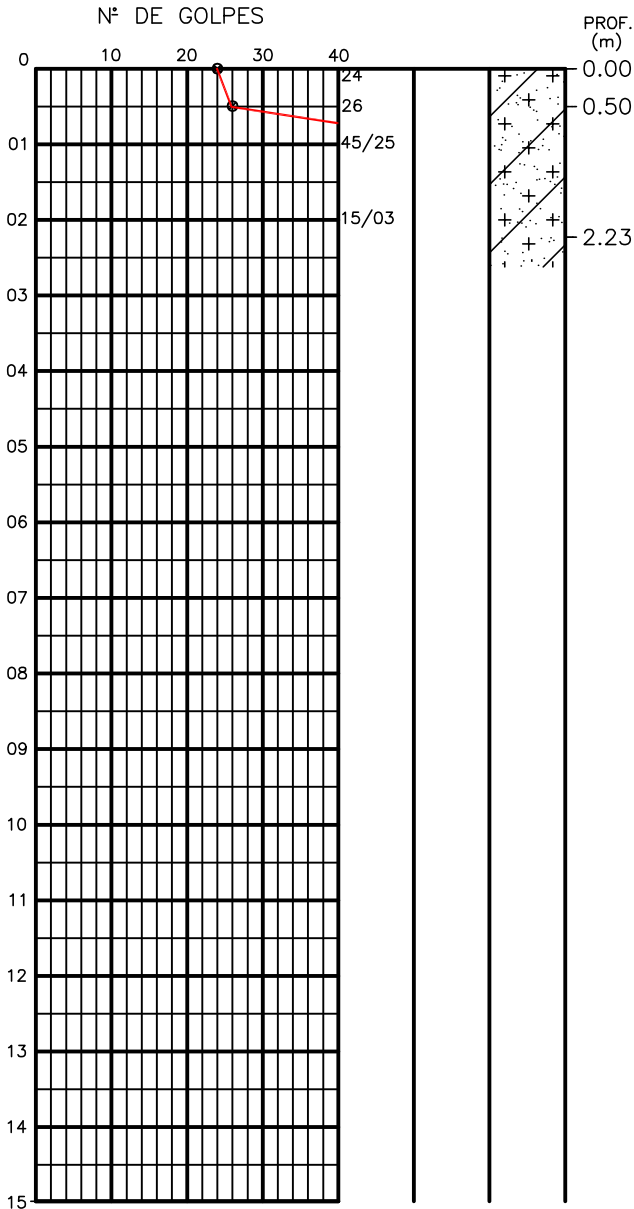
2.00 C/ PEDREGULHOS MIUDOS E GROSSEIROS DE QUARTZO.

2.23 IMPENETRÁVEL A PERCUSSÃO/  
AO ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO

PROFUNDIDADE DO N.A NÃO ENCONTRADO	ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO:	CLIENTE: COMPANHIA DE AGUA E ESGOTO DO CEARA DIRETORIA DE ENGENHARIA - DEN GERÊNCIA DE MEIO AMBIENTE - GEMAN	 CAGECE APROV:
LAMA DE ESTABILIZAÇÃO ( ) SIM (X) NÃO	TEMPO (MIN)   PENETRAÇÃO (CM)	ELABORAÇÃO: SANEBRÁS - PROJETOS, CONSTRUÇÕES E CONSULTORIA LTDA	
AVANÇO A TRADO -	10   1 10   1 10   0	LOCAL: BAIRRO ENCRUZILHADA, ETA DE ITAPIPOCA-CE	DESENHO: 12
REVESTIMENTO DO FURO PROF: 1,00		DATA: 19/12/12	ESCALA: 1/100
			FURO (SP): 05/B

**SONDAGEM  $\phi$  2.1/2"**  
**AMOSTRADOR -  $\phi$  E = 2";  $\phi$  I = 1.3/8"**  
**MARTELO - 65 Kq QUEDA - 75cm**

COORDENADAS UTM DO FURO	
E	S
432505	9614227




0.00 COR CINZA.

---

0.50 SILTE ARENOSO, PCO ARGILOSO, COMPACTO/ MTO COMPACTO, COR CINZA ESBRANQUIÇADA, AVERMELHADA E AMARELADA.

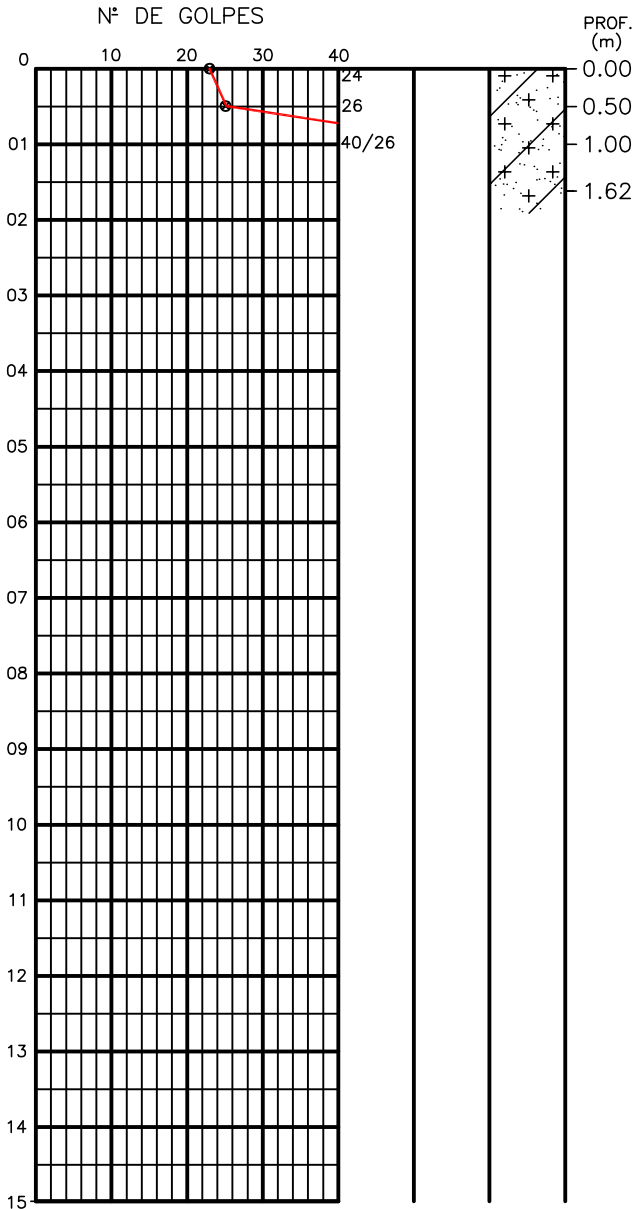
---

2.23 IMPENETRÁVEL A PERCUSSÃO/  
AO ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO

PROFUNDIDADE DO N.A NÃO ENCONTRADO	ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO:	CLIENTE: COMPANHIA DE AGUA E ESGOTO DO CEARA DIRETORIA DE ENGENHARIA - DEN GERÊNCIA DE MEIO AMBIENTE - GEMAN	 CAGECE APROV:
LAMA DE ESTABILIZAÇÃO ( ) SIM (X) NÃO	TEMPO (MIN)   PENETRAÇÃO (CM)	ELABORAÇÃO: SANEBRÁS - PROJETOS, CONSTRUÇÕES E CONSULTORIA LTDA	
AVANÇO A TRADO -	10   1 10   1 10   0	LOCAL: BAIRRO ENCRUZILHADA, ETA DE ITAPIPOCA-CE	DESENHO: 13
REVESTIMENTO DO FURO PROF: 1,00		DATA: 20/12/12	FURO (SP): 05/C


**SONDAGEM  $\phi$  2.1/2"**  
**AMOSTRADOR -  $\phi$  E = 2";  $\phi$  I = 1.3/8"**  
**MARTELO - 65 Kg QUEDA - 75cm**

COORDENADAS UTM DO FURO	
E	S
432506	9614204



0.00 COR CINZA, C/ FRAGMENTOS DE RAIZES  
 0.50 SILTE ARENOSO, POUCO ARGILOSO, COMPACTO/ MTO COMPACTO,  
 1.00 COR CINZA, AMARELADA E AVERMELHADA.  
 1.62 COR CINZA AMARELADA E AVERMELHADA.

IMPENETRÁVEL A PERCUSSÃO/  
 AO ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO

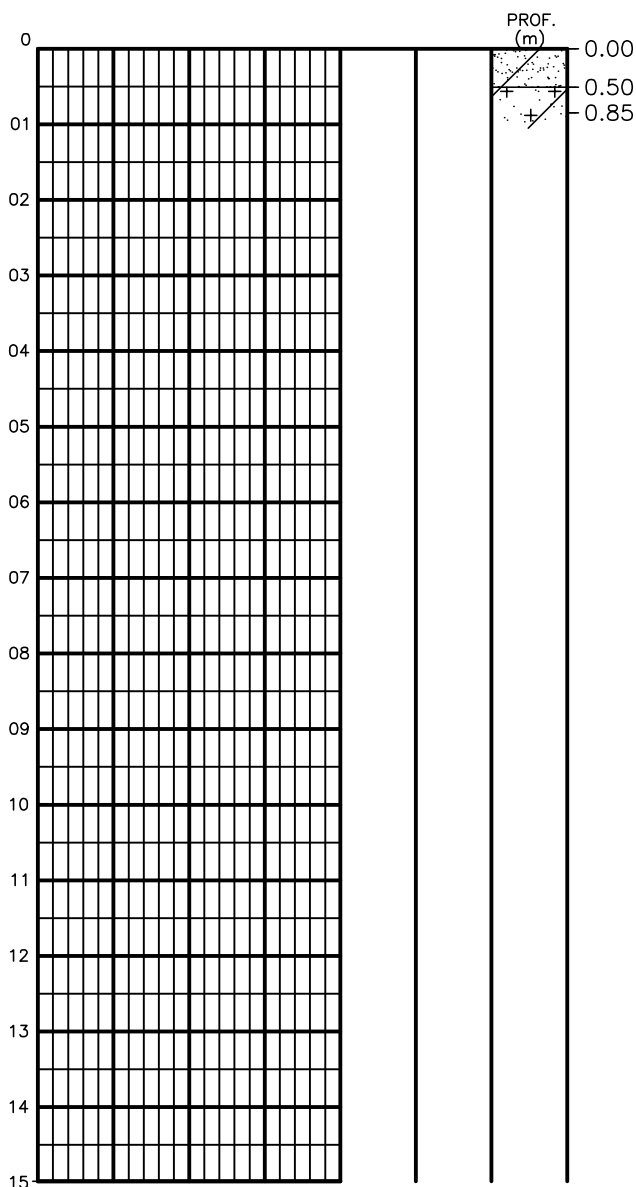
PROFUNDIDADE DO N.A NÃO ENCONTRADO	ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO:	CLIENTE: COMPANHIA DE AGUA E ESGOTO DO CEARA DIRETORIA DE ENGENHARIA - DEN GERÊNCIA DE MEIO AMBIENTE - GEMAN	 CAGECE APROV:
LAMA DE ESTABILIZAÇÃO ( ) SIM (X) NÃO	TEMPO (MIN)   PENETRAÇÃO (CM)	ELABORAÇÃO: SANEBRÁS - PROJETOS, CONSTRUÇÕES E CONSULTORIA LTDA	
AVANÇO A TRADO -	10   2 10   2 10   2	VISTO:	
REVESTIMENTO DO FURO PROF: 1,00		LOCAL: BAIRRO ENCRUZILHADA, DATA: 20/12/12	DESENHO: 14
		ETA DE ITAPIPOCA-CE	ESCALA: 1/100 FURO (SP): 06



### **Anexo 03: Perfis Geológicos dos furos de sondagem a trado.**

# SONDAGEM A TRADO

COORDENADAS UTM DO FURO	
E	S
432578	9614282

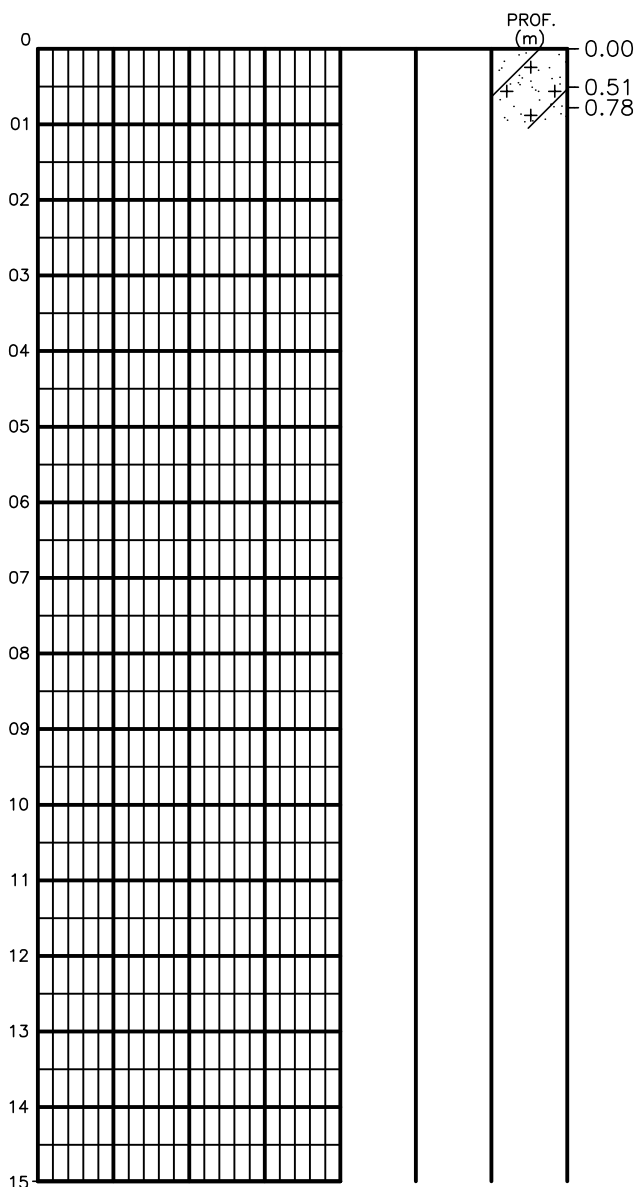


AREIA FINA E MEDIA, ARGILOSA, C/ PEDREGULHOS DE QUARTZO, FRAGMENTOS DE RAIZES, COR CINZA.  
 SILTE ARENOSO, PCO ARGILOSO, COR CINZA ESBRANQUIÇADA E AVERMELHADA.  
 IMPENETRÁVEL AO TRADO

PROFUNDIDADE DO N.A NÃO ENCONTRADO	ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO:	CLIENTE: COMPANHIA DE AGUA E ESGOTO DO CEARA DIRETORIA DE ENGENHARIA - DEN GERÊNCIA DE MEIO AMBIENTE - GEMAN	CAGECE APROV:
LAMA DE ESTABILIZAÇÃO ( ) SIM ( ) NÃO	TEMPO (MIN)   PENETRAÇÃO (CM) -   -	ELABORAÇÃO: SANEBRÁS - PROJETOS, CONSTRUÇÕES E CONSULTORIA LTDA	VISTO:
AVANÇO A TRADO -	-   -	LOCAL: BAIRRO ENCRUZILHADA, ETA DE ITAPIPOCA-CE	DATA: 13/12/12   DESENHO: 15 ESCALA: 1/100   FURO (ST): 01
REVESTIMENTO DO FURO PROF: -			

# SONDAGEM A TRADO

COORDENADAS UTM DO FURO	
E	S
432576	9614259



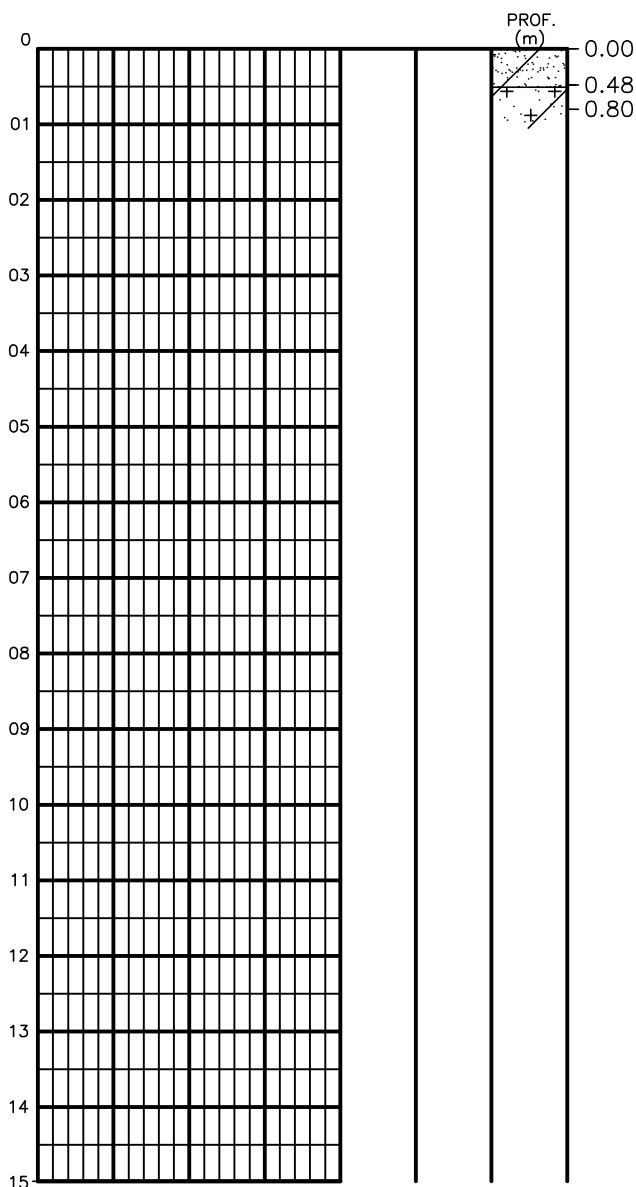
SILTE ARENOSO, PCO ARGILOSO, COR CINZA AMARELADA.  
COR AVERMELHADA.

IMPENETRÁVEL AO TRADO

PROFUNDIDADE DO N.A NÃO ENCONTRADO	ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO:	CLIENTE: COMPANHIA DE AGUA E ESGOTO DO CEARA DIRETORIA DE ENGENHARIA - DEN GERÊNCIA DE MEIO AMBIENTE - GEMAN	CAGECE APROV:
LAMA DE ESTABILIZAÇÃO ( ) SIM ( ) NÃO	TEMPO (MIN)   PENETRAÇÃO (CM)	ELABORAÇÃO: SANEBRÁS - PROJETOS, CONSTRUÇÕES E CONSULTORIA LTDA	VISTO:
AVANÇO A TRADO -	-   -	LOCAL: BAIRRO ENCRUZILHADA, ETA DE ITAPIPOCA-CE	DATA: 13/12/12   DESENHO: 16 ESCALA: 1/100   FURO (ST): 02
REVESTIMENTO DO FURO PROF: -	-   -		

# SONDAGEM A TRADO

COORDENADAS UTM DO FURO	
E	S
432553	9614248

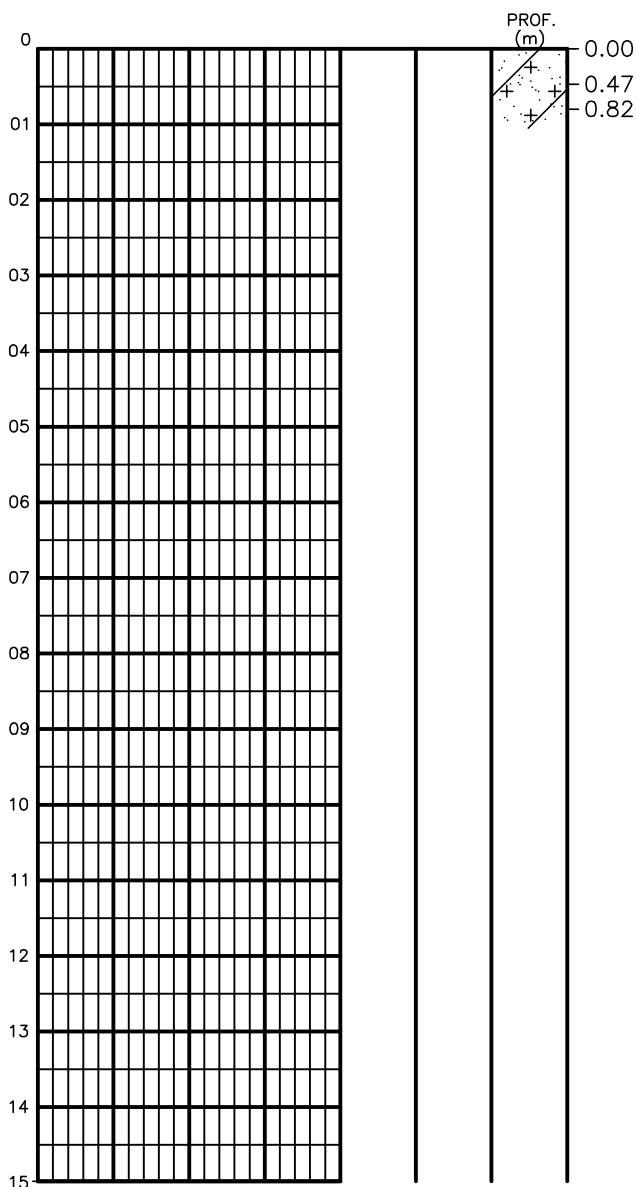


AREIA FINA E MEDIA, ARGILOSA, C/ PEDREGULHOS DE QUARTZO, FRAGMENTOS DE RAIZES, COR CINZA.  
 SILTE ARENOSO, PCO ARGILOSO, COR CINZA ESBRANQUIÇADA E AVERMELHADA.  
 IMPENETRÁVEL AO TRADO

PROFUNDIDADE DO N.A NÃO ENCONTRADO	ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO:	CLIENTE: COMPANHIA DE AGUA E ESGOTO DO CEARA DIRETORIA DE ENGENHARIA - DEN GERÊNCIA DE MEIO AMBIENTE - GEMAN	CAGECE
LAMA DE ESTABILIZAÇÃO ( ) SIM ( ) NÃO	TEMPO (MIN)   PENETRAÇÃO (CM)	ELABORAÇÃO: SANEBRÁS - PROJETOS, CONSTRUÇÕES E CONSULTORIA LTDA	VISTO: _____ APROV: _____
AVANÇO A TRADO -	-   -	LOCAL: BAIRRO ENCRUZILHADA, ETA DE ITAPIPOCA-CE	DATA: 13/12/12   DESENHO: 17 ESCALA: 1/100   FURO (ST): 03
REVESTIMENTO DO FURO PROF: -			

# SONDAGEM A TRADO

COORDENADAS UTM DO FURO	
E	S
432537	9614242



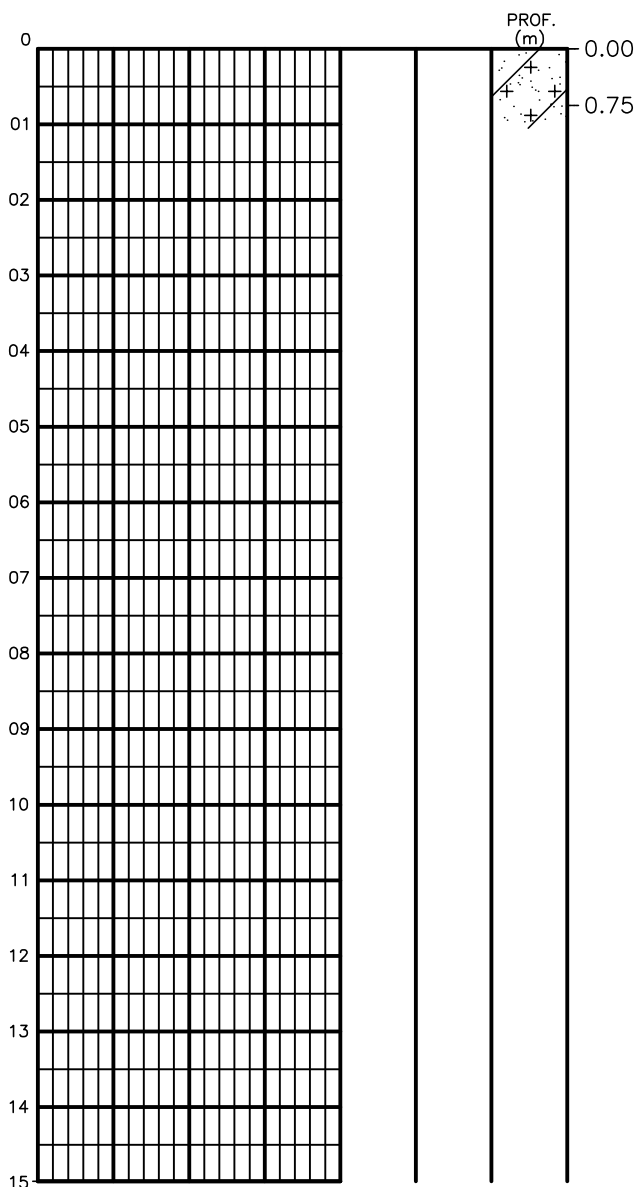
SILTE ARENOSO, PCO ARGILOSO, COR CINZA AMARELADA.  
COR CINZA ESBRANQUIÇADA E AVERMELHADA.  
IMPENETRÁVEL AO TRADO

PROFUNDIDADE DO N.A NÃO ENCONTRADO	ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO:	CLIENTE: COMPANHIA DE AGUA E ESGOTO DO CEARA DIRETORIA DE ENGENHARIA - DEN GERÊNCIA DE MEIO AMBIENTE - GEMAN	 CAGECE
LAMA DE ESTABILIZAÇÃO ( ) SIM ( ) NÃO	TEMPO (MIN)   PENETRAÇÃO (CM)	ELABORAÇÃO: SANEBRÁS - PROJETOS, CONSTRUÇÕES E CONSULTORIA LTDA	VISTO: _____ APROV: _____
AVANÇO A TRADO -	-   -	LOCAL: BAIRRO ENCRUZILHADA, ETA DE ITAPIPOCA-CE	DATA: 13/12/12   DESENHO: 18 ESCALA: 1/100   FURO (ST): 04
REVESTIMENTO DO FURO PROF: -	-   -		



# SONDAGEM A TRADO

COORDENADAS UTM DO FURO	
E	S
432527	9614224



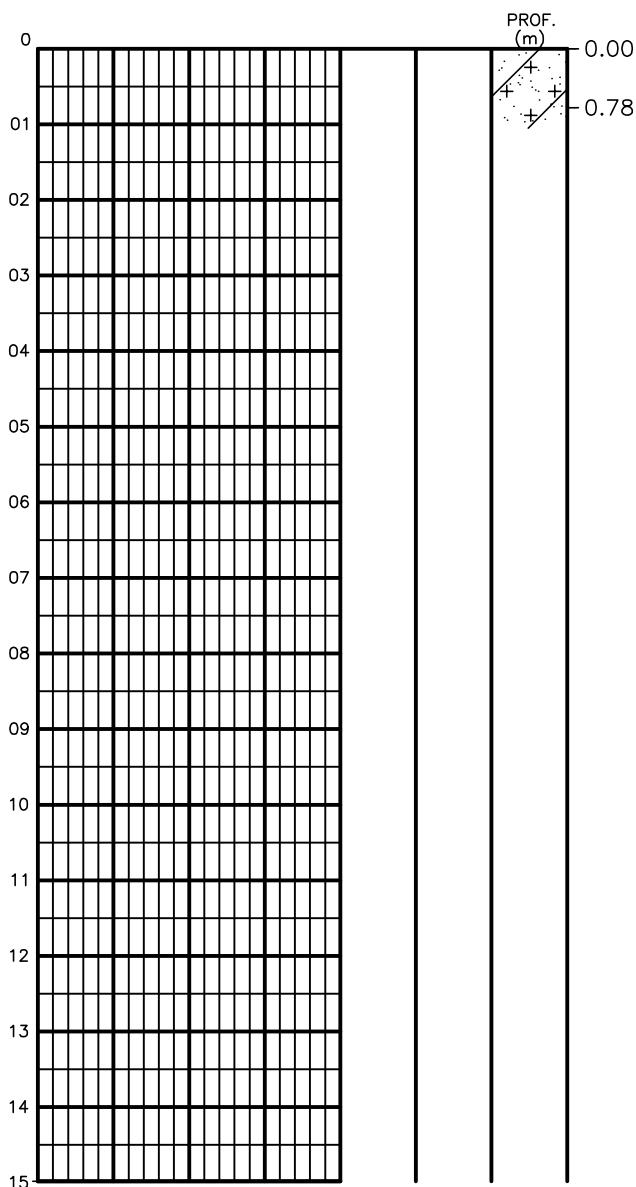
SILTE ARENOSO, PCO ARGILOSO, COM PRESENÇA DE CONCREÇÕES, COR CINZA AMARELADA E AVERMELHADA.

IMPENETRÁVEL AO TRADO

PROFUNDIDADE DO N.A NÃO ENCONTRADO	ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO:	CLIENTE: COMPANHIA DE AGUA E ESGOTO DO CEARA DIRETORIA DE ENGENHARIA - DEN GERÊNCIA DE MEIO AMBIENTE - GEMAN	CAGECE APROV:
LAMA DE ESTABILIZAÇÃO ( ) SIM ( ) NÃO	TEMPO (MIN)   PENETRAÇÃO (CM)	ELABORAÇÃO: SANEBRÁS - PROJETOS, CONSTRUÇÕES E CONSULTORIA LTDA	VISTO:
AVANÇO A TRADO -	-   -	LOCAL: BAIRRO ENCRUZILHADA, ETA DE ITAPIPOCA-CE	DATA: 13/12/12   DESENHO: 19 ESCALA: 1/100   FURO (ST): 05
REVESTIMENTO DO FURO PROF: -	-   -		

# SONDAGEM A TRADO

COORDENADAS UTM DO FURO	
E	S
432520	9614194



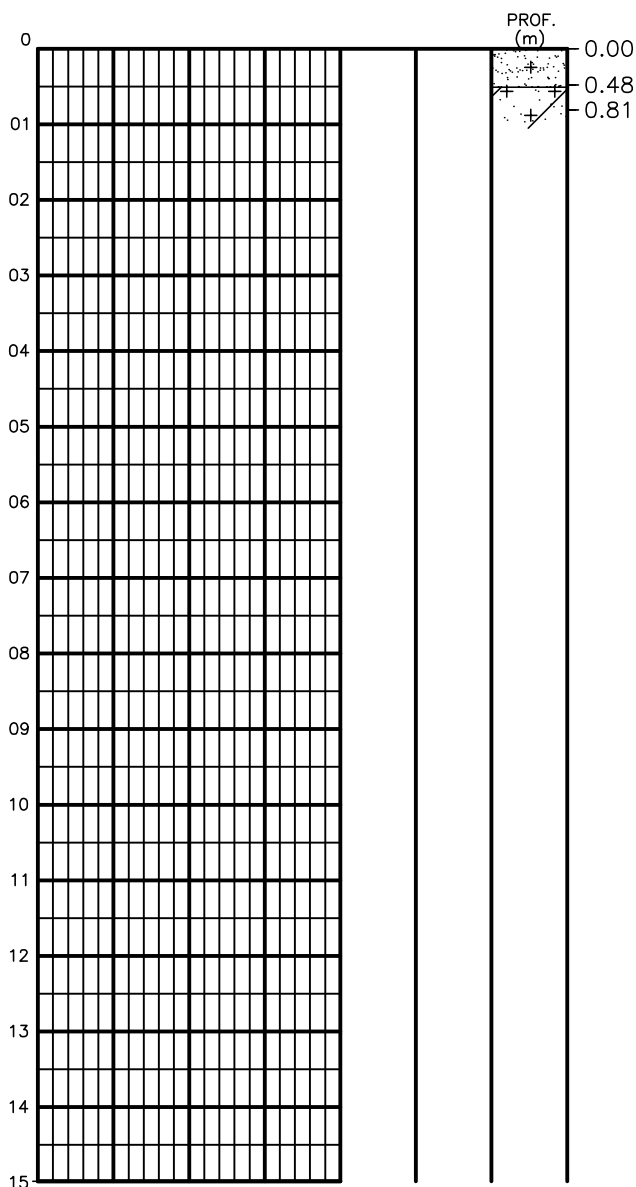
SILTE ARENOSO, PCO ARGILOSO, C/ PEDREGULHOS GROSSEIROS DE QUARTZO, COR CINZA AMARELADA E AVERMELHADA.

IMPENETRÁVEL AO TRADO

PROFUNDIDADE DO N.A NÃO ENCONTRADO	ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO:	CLIENTE: COMPANHIA DE AGUA E ESGOTO DO CEARA DIRETORIA DE ENGENHARIA - DEN GERÊNCIA DE MEIO AMBIENTE - GEMAN	CAGECE APROV:
LAMA DE ESTABILIZAÇÃO ( ) SIM ( ) NÃO	TEMPO (MIN)   PENETRAÇÃO (CM)	ELABORAÇÃO: SANEBRÁS - PROJETOS, CONSTRUÇÕES E CONSULTORIA LTDA	VISTO:
AVANÇO A TRADO -	-   -	LOCAL: BAIRRO ENCRUZILHADA, ETA DE ITAPIPOCA-CE	DATA: 13/12/12   DESENHO: 20
REVESTIMENTO DO FURO PROF: -	-   -	ESCALA: 1/100	FURO (ST): 06

# SONDAGEM A TRADO

COORDENADAS UTM DO FURO	
E	S
432597	9614199



0.00 AREIA FINA, SILTOSA, COR CINZA AMARELADA.

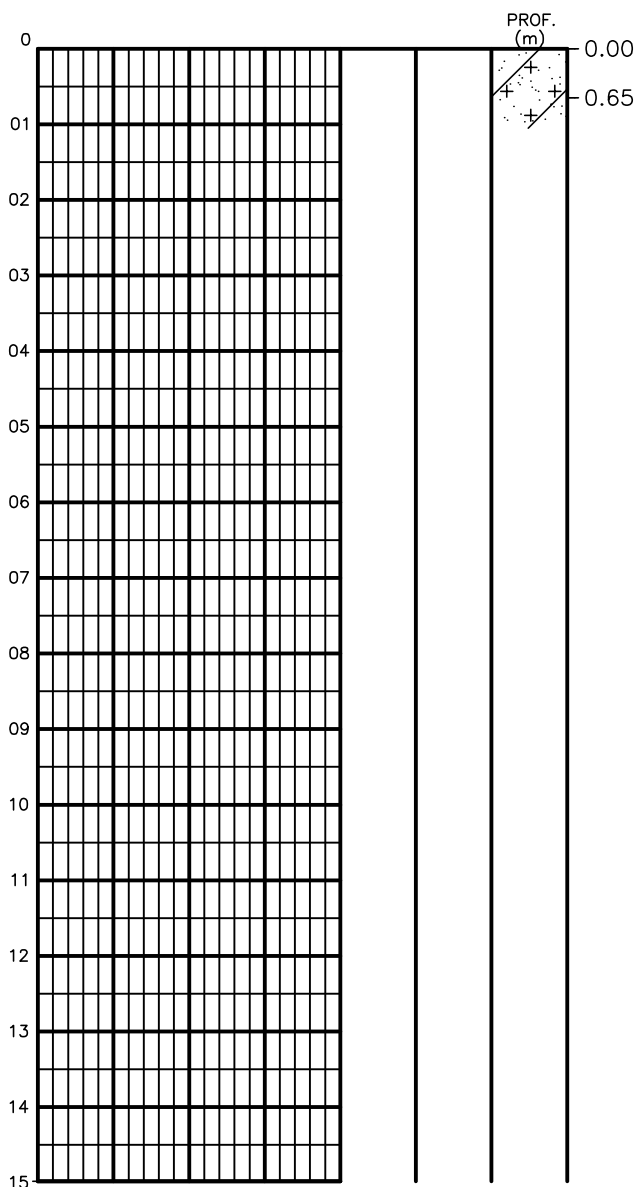
0.48 SILTE ARENOSO, PCO ARGILOSO, C/ PEDREGULHOS DE QUARTZO, COR CINZA AMARELADA E AVERMELHADA.

0.81 IMPENETRÁVEL AO TRADO

PROFUNDIDADE DO N.A NÃO ENCONTRADO	ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO:	CLIENTE: COMPANHIA DE AGUA E ESGOTO DO CEARA DIRETORIA DE ENGENHARIA - DEN GERÊNCIA DE MEIO AMBIENTE - GEMAN	
LAMA DE ESTABILIZAÇÃO ( ) SIM ( ) NÃO	TEMPO (MIN)   PENETRAÇÃO (CM)	ELABORAÇÃO: SANEBRÁS - PROJETOS, CONSTRUÇÕES E CONSULTORIA LTDA	VISTO: _____ APROV: _____
AVANÇO A TRADO -	-   -	LOCAL: BAIRRO ENCRUZILHADA, ETA DE ITAPIPOCA-CE	DATA: 13/12/12   DESENHO: 21 ESCALA: 1/100   FURO (ST): 07
REVESTIMENTO DO FURO PROF: -	-   -		

# SONDAGEM A TRADO

COORDENADAS UTM DO FURO	
E	S
432576	9614216



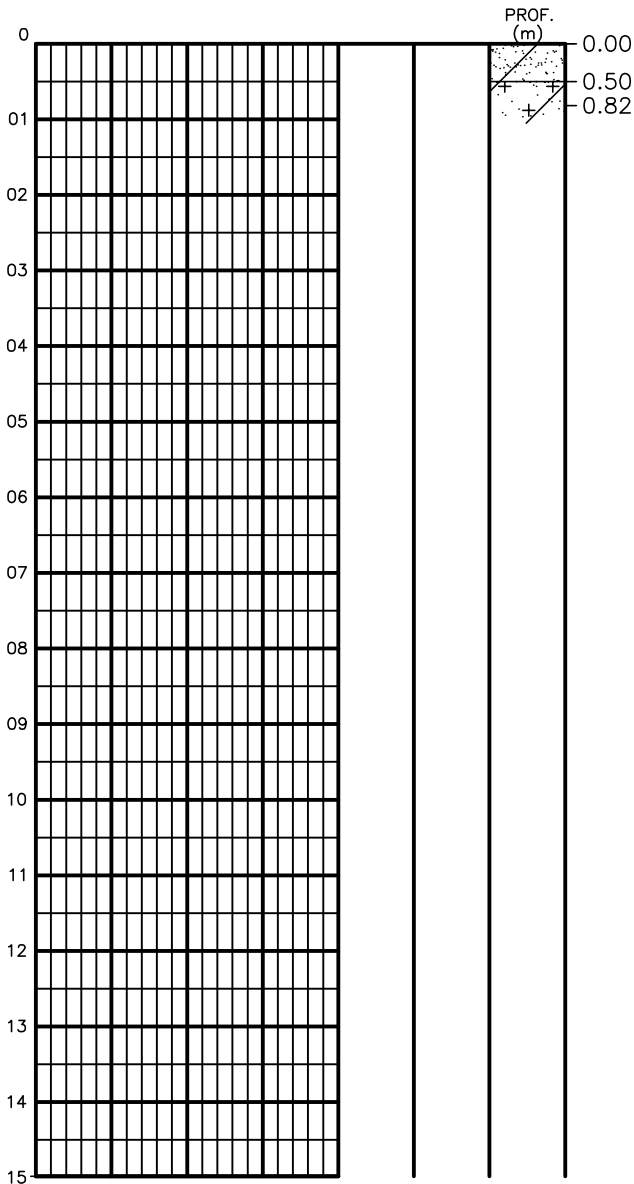
SILTE ARENOSO, C/ PEDREGULHOS DE QUARTZO, COR AVERMELHADA.

IMPENETRÁVEL AO TRADO

PROFUNDIDADE DO N.A NÃO ENCONTRADO	ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO:	CLIENTE: COMPANHIA DE AGUA E ESGOTO DO CEARA DIRETORIA DE ENGENHARIA - DEN GERÊNCIA DE MEIO AMBIENTE - GEMAN	CAGECE APROV:
LAMA DE ESTABILIZAÇÃO ( ) SIM ( ) NÃO	TEMPO (MIN)   PENETRAÇÃO (CM)	ELABORAÇÃO: SANEBRÁS - PROJETOS, CONSTRUÇÕES E CONSULTORIA LTDA	VISTO:
AVANÇO A TRADO -	-   -	LOCAL: BAIRRO ENCRUZILHADA, ETA DE ITAPIPOCA-CE	DATA: 13/12/12   DESENHO: 22
REVESTIMENTO DO FURO PROF: -	-   -	ESCALA: 1/100	FURO (ST): 08

# SONDAGEM A TRADO

COORDENADAS UTM DO FURO	
E	S
432616	9614228

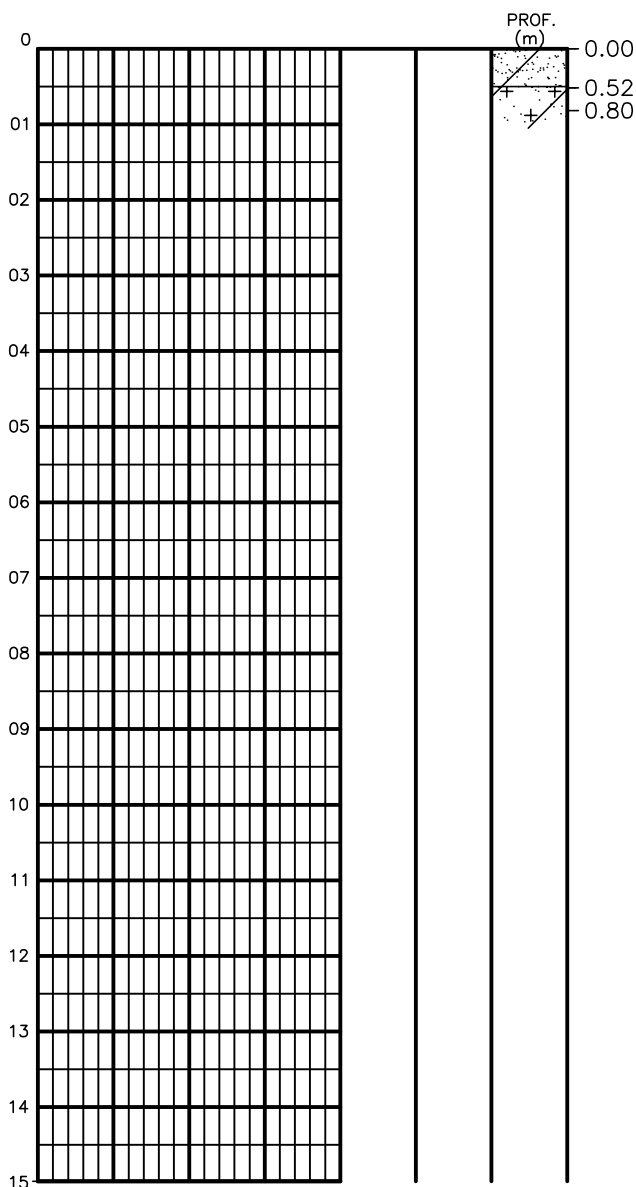


AREIA FINA E MEDIA, ARGILOSA, C/ FRAGMENTOS DE RAIZES, COR CINZA.  
 SILTE ARENOSO, PCO ARGILOSO, COR CINZA AMARELADA E AVERMELHADA.  
 IMPENETRÁVEL AO TRADO

PROFUNDIDADE DO N.A NÃO ENCONTRADO	ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO: TEMPO (MIN)   PENETRAÇÃO (CM) -   - -   - -   -	CLIENTE: COMPANHIA DE AGUA E ESGOTO DO CEARA DIRETORIA DE ENGENHARIA - DEN GERÊNCIA DE MEIO AMBIENTE - GEMAN	 CAGECE APROV:
LAMA DE ESTABILIZAÇÃO ( ) SIM ( ) NÃO		ELABORAÇÃO: SANEBRÁS - PROJETOS, CONSTRUÇÕES E CONSULTORIA LTDA	VISTO:
AVANÇO A TRADO -		LOCAL: BAIRRO ENCRUZILHADA, ETA DE ITAPIPOCA-CE	DATA: 13/12/12   DESENHO: 23 ESCALA: 1/100   FURO (ST): 09
REVESTIMENTO DO FURO PROF: -			

# SONDAGEM A TRADO

COORDENADAS UTM DO FURO	
E	S
432630	9614249



AREIA ARGILOSA, C/ FRAGMENTOS DE RAIZES COR CINZA AMARELADA.  
 SILTE ARENOSO, PCO ARGILOSO, COR CINZA AMARELADA E AVERMELHADA.  
 IMPENETRÁVEL AO TRADO

PROFUNDIDADE DO N.A. NÃO ENCONTRADO	ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO:	CLIENTE: COMPANHIA DE AGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE ENGENHARIA - DEN GERÊNCIA DE MEIO AMBIENTE - GEMAN	CAGECE APROV:
LAMA DE ESTABILIZAÇÃO ( ) SIM ( ) NÃO	TEMPO (MIN)   PENETRAÇÃO (CM)	ELABORAÇÃO: SANEBRÁS - PROJETOS, CONSTRUÇÕES E CONSULTORIA LTDA	VISTO:
AVANÇO A TRADO -	-   -	LOCAL: BAIRRO ENCRUZILHADA, ETA DE ITAPIPOCA-CE	DATA: 13/12/12   DESENHO: 24 ESCALA: 1/100   FURO (ST): 10
REVESTIMENTO DO FURO PROF: -			



## Anexo 04: Documentação Fotográfica .



**Foto 01-** Identificação do furo de sondagem.



**Foto 02-** Idem, idem, foto 01, vendo-se o início da operação de lavagem para atingir a cota de amostragem .



**Foto 03-** Idem, idem, foto 02.



**Foto 04-** Idem ,idem, foto 02.





Foto 05- Identificação do furo de sondagem.



Foto 06- Início da execução da sondagem a trado ST-05.



Foto 07- Identificação do furo de sondagem.



Foto 08- Início da execução do furo de sondagem a trado ST-06.



## **Laudo Técnico**



# Laudo de Análise Estudos Geotécnicos

2015

## Informações Gerais

Município	Localidade	Nº do Processo	
ITAPIPOCA -CE	SEDE	0766.000376/2015-86	
Projetista / Pessoa Jurídica	CONTRATO	Telefone de Contato	
SANEBRÁS- PROJETOS, CONSTRUÇÕES E CONSULTORIA LTDA	CTR0117/2012 PROJU-CAGECE	85- 32615664	
Empreendimento	Nº da análise	Página/Total	
ESTUDOS GEOTÉCNICOS - LEITO DRENANTE - ETA CAGECE SEDE ITAPIPOCA-CE	01	01	

Parecer Técnico

### LAUDO TÉCNICO

O estudo geotécnico objetivando reconhecimento do subsolo através de sondagens percussivas SPT, para implantação do Leito Drenante na ETA CAGECE, Sede de Itapipoca-Ce, apresenta-se em conformidade com as cláusulas da NBR 6484/2001 e Norma Interna SPO 11 – CAGECE, Anexo A – termo de referência.

Considerar as categorias e percentuais de rochas para implantação do leito drenante:

1ª categoria – 33,33%

2ª categoria – 66,67%

3ª categoria – 0,00%

Data: 21/08/2015


Visto:

Assinatura Responsável	Assinatura – Coordenação
 Geol. Elisto Vieira Filho CREA. 12.830-D GPROJ - CAGECE	 Téc. Maria Tereza M. Bem Pinheiro Coord. de Serviços Técnicos de Apoio GPROJ - CAGECE
Assinatura – Gerente	Recebi em: ____/____/____
 Eng.ª Cailiny Medeiros Cunha Gerente de Projetos de Engenharia GPROJ - CAGECE	Assinatura – Interessado

Laudo de Análise Estudos Geotécnicos



## **Relatório de Reaterramento**

		<b>Laudo de Análise Estudos Geotécnicos</b>		<b>2021</b>	
<b>Informações do Projeto:</b>				<b>19/04/2021</b>	
<b>Município</b>		<b>Localidade</b>		<b>Nº do Processo</b>	
Itapipoca- Ce		Sede			
<b>Empresa / Pessoa Jurídica</b>		<b>Telefone de Contato</b>		<b>Email</b>	
Sanebrás Projetos e Consult.		85- 32615664			
<b>Empreendimento</b>		<b>Localidade</b>		<b>Média NA</b>	<b>Média % reaterro</b>
SAA		SEDE - ETA		NE	0,00

<b>SONDAGENS</b>				
VALA DE DRENAGEM				
<b>PROFUNDIDADE TOTAL DE SONDAGEM</b>				
<b>Obra</b>	<b>PROF.(m)</b>	<b>TIPO DE SOLO</b>	<b>REAPROVEITAMENTO</b>	<b>%</b>
Drenagem	0,0 a 0,92	Silte- argiloso pedregulhoso	Não	0,00
Análise conforme Relatório Geotécnico - Sanebrás Projetos e Consultoria - Janeiro 2013				
<b>% DE SOLO QUE PODE SER UTILIZADO PARA REATERRO</b>			0,00	
<b>NÍVEL DO LENÇOL FREÁTICO (m)</b>			NE (Não encontrado)	