



OCEANOTÉCNICA

PESQUISAS E OPERAÇÕES SUBMARINAS LTDA



RELATÓRIO TÉCNICO:

SERVIÇO DE INVESTIGAÇÃO GEOLÓGICA PELO
METODO JET – PROBE E INSPEÇÃO VISUAL

CLIENTE:

VAN OORD

LOCAL:

BAÍA DE GUANABARA - RJ

PERÍODO:

JUNHO/2015

ÍNDICE

1 - INTRODUÇÃO

2 - INSPEÇÃO VISUAL

3 - METODOLOGIA DE SONDAGEM

4 - EQUIPAMENTOS

5 - EQUIPE TÉCNICA

6 - RESULTADOS

7 - BOLETINS TÉCNICOS DOS FUROS

8 - FOTOS ILUSTRATIVAS

1 - INTRODUÇÃO

O presente Relatório tem por objetivo apresentar os resultados da Inspeção Visual e da Sondagem pela técnica Jet-Probe, executados em áreas distribuídas pela Baía de Guanabara, conforme referências fornecidas pela Van Oord.

Nos itens subsequentes, descrevemos os serviços executados e os resultados encontrados, bem como os equipamentos e a equipe técnica utilizados nos trabalhos.

Ao final, apresentamos as fotografias ilustrativas concernentes aos serviços implementados.

2 - INSPEÇÃO VISUAL

No dia 11 de Junho, primeiro dia das Atividades de Campo, os serviços foram iniciados por uma inspeção visual subaquática, compreendida entre dois pontos, cujas coordenadas nos foram informadas pela Van Oord, resultando em uma extensão de 50m.

A finalidade da inspeção era identificar uma tubulação de água, apoiada em blocos de concreto, que poderia estar localizada nas imediações entre os pontos fornecidos.

Sendo assim, o Mergulhador, a partir dos pontos de referência, marcados pelo lançamento de boias de arinque, tendo por base o posicionamento do sistema DGPS montado na embarcação, iniciou um rastreio pelo fundo, entre as marcações das boias e ao redor.

Com isso, conseguiu identificar dois pontos aproximados por onde passa a tubulação, os quais são relacionados a seguir em coordenadas u.t.m. no Datum WGS 84:

PONTO 1: N = 7.467.468 E = 687.115

PONTO 2: N = 7.467.438 E = 687.112

3 - METODOLOGIA DE SONDAGEM

Com o futuro lançamento de cabos submarinos em regiões da Baía de Guanabara, visando verificar a natureza da camada sedimentar nos locais de lançamento dos cabos, e alguma possível obstrução em seu caminho, utilizamos a técnica de Sondagem Geológica descrita a seguir.

Para se atingir o objetivo proposto, de identificar a natureza da camada sedimentar abaixo do subsolo até a cota desejada de penetração para cada furo, estabelecida pela Van Oord, ou até o impenetrável, bem como avaliar a resistência do solo ao tubo de perfuração, configurando assim um material de fácil dragagem ou não, foi utilizada a técnica da Sondagem Jet-Probe.

Esta técnica de coleta de amostras consiste na penetração de um tubo galvanizado no subsolo marinho, pelo qual, internamente, através de conexões apropriadas, é injetada água em alta pressão por meio de uma moto-bomba centrífuga, facilitando a penetração do tubo de Sondagem pelo revolvimento do material do fundo. O material do subsolo marinho é carreado então por entre o tubo galvanizado e um tubo de revestimento externo de PVC, por onde o material é coletado por Mergulhadores, através de uma saída externa em forma de "T". O controle da perfuração é auxiliado pela graduação metro a metro do tubo galvanizado de Sondagem.

Foi utilizado como tubo de penetração padrão, um tubo galvanizado de 3/4" de diâmetro, com comprimento de 4m, abrangendo praticamente a totalidade das penetrações estabelecidas. Para os furos com penetração um pouco superior, pelo material encontrado e sua resistência à perfuração, pode-se avaliar se o material seguinte é o mesmo ou não.

A penetração desejada dos furos era até a cota estabelecida pela Van Oord para cada furo, que nos foi repassada antes do início dos trabalhos de campo, ou até se atingir uma camada de material impenetrável.

Foram coletadas amostras para cada furo executado, somente sendo coletada mais de uma amostra por furo quando detectada mudança da natureza da camada sedimentar.

As amostras coletadas foram submetidas, na própria embarcação de Sondagem, a exame visual e tátil, estando a natureza do material de cada furo identificada nos Boletins Técnicos Individuais, constantes deste Relatório.

Todas as amostras coletadas foram acondicionadas em sacos plásticos vedados, sendo cada amostra identificada pelo número do furo e penetração atingida. Atendendo à solicitação da Van Oord, todos os sacos com as respectivas identificações foram fotografados, e as fotos estão relacionadas neste Relatório.

Os trabalhos de Sondagem foram executados nos dias 11 e 12 de Junho do corrente.

Foram executados 32 furos de Sondagem, cujos posicionamentos em coordenadas u.t.m., no Datum WGS 84, estão discriminados nos Boletins Individuais. As coordenadas desejadas dos furos foram informadas pela Van Oord.

Os furos foram locados por sistema de posicionamento eletrônico DGPS, via rede de satélites OMNISTAR.

A marcação de cada furo foi efetuada pelo lançamento de uma boia de arinque, no bordo da embarcação onde estava instalada a antena GPS, quando o sistema de posicionamento acusava que a embarcação havia atingido o ponto desejado.

Assim, a embarcação era fundeada nas proximidades da boia de arinque lançada, e o Mergulhador conduzia o tubo de penetração até o local do peso que fixava a boia. Desta forma, procuramos efetuar os furos nas coordenadas estabelecidas.

Os trabalhos foram apoiados por embarcação com cabine ampla, para anotação dos resultados e instalação do sistema de posicionamento, e espaço suficiente no convés para instalação dos Equipamentos de Mergulho e Sondagem.

Previamente ao início dos trabalhos de campo, foi elaborado e apresentado à Capitania dos Portos, o Plano de Ação, descrevendo toda a Metodologia e os Procedimentos de Segurança a serem adotados, conforme preconizado pela NORMAM de Atividades Subaquáticas.

Os trabalhos só foram iniciados após a aprovação do Plano de Ação pela Capitania dos Portos, através da entrega do Documento de Protocolo concernente.

Durante as atividades de campo, fomos vistoriados pela Capitania dos Portos, que autorizou o prosseguimento dos serviços após análise de toda a documentação dos Profissionais envolvidos e dos equipamentos.

4 - EQUIPAMENTOS

Os equipamentos principais utilizados na Sondagem foram:

- 01 Moto-bomba centrífuga com motor Suzuki de 14 hp;
- Tubos de penetração e revestimento externo;
- Mangotes de sucção e recalque;
- 01 Sistema de Mergulho completo, certificado pela DNV (Det Norske Veritas);
- 01 Câmara Hiperbárica, à disposição para eventual necessidade em caso de acidente com Mergulhador;
- 01 Equipamento de posicionamento por satélite DGPS.

5 - EQUIPE TÉCNICA

Foram utilizados os seguintes profissionais nos serviços de campo e gabinete:

- 01 Engenheiro Mecânico Sênior;
- 01 Técnico de Sondagem;
- 01 Supervisor de Mergulho;
- 04 Mergulhadores;
- 03 Auxiliares de Serviço;
- 01 Técnico em posicionamento DGPS.

6 - RESULTADOS

Conforme já mencionado, o principal objetivo do serviço em questão foi verificar a natureza da camada sedimentar na área de interesse, bem como avaliar a resistência do material e a existência de pedras ou laje rochosa.

O material predominante observado foi argila, variando em alguns furos de uma argila de muito fácil penetração - que iremos caracterizar como "argila mole" - para uma argila um pouco mais compactada, mas que também não ofereceu resistência à penetração - que caracterizaremos como "argila média". Para a argila que não permitiu o avanço da penetração, iremos caracterizar como "argila dura".

O único furo onde foi verificada a presença de laje rochosa foi o JP-01, nas proximidades da Ilha Fiscal, sendo nos demais furos, verificada basicamente a presença de argila ou argila orgânica, e em poucos furos a presença de areia.

A seguir, apresentamos os Boletins Técnicos Individuais de cada furo de Sondagem executado, além de estarem apresentadas as coordenadas u.t.m. de localização do furo, no Datum WGS 84, a identificação do material coletado, a cota de penetração referenciada ao NR da DHN, a lâmina d'água também já referenciada ao NR da DHN, além de observações pertinentes.

As profundidades dos furos já estão reduzidas ao NR da DHN, representadas pela lâmina d'água nos Boletins Individuais, cujos valores nos foram informados pela Van Oord, a partir de Levantamentos Batimétricos anteriores.

Após a apresentação dos Boletins Técnicos, relacionamos fotografias ilustrativas dos equipamentos e dos serviços executados, bem como dos sacos com as amostras coletadas. Cabe ressaltar que os sacos com as amostras foram entregues ao Fiscal da Van Oord.

Rio de Janeiro, 18 de Junho de 2015.

Eng^o Amarílio de Alencar Arraes Jr.

Diretor

*7 - BOLETINS TÉCNICOS DOS
FUROS*

JET PROBE - Nº 01

LOCAL: Baía de Guanabara**DATA:** 12/06/2015**HORA:** 08:10h**LÂMINA D'ÁGUA:** 13,8m**POSICIONAMENTO:** N = 7.466.799

E = 688.205

| AVANÇO DO FURO | CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL | PROFUNDIDADE (NR DHN) |
|---|------------------------------|-----------------------|
| 0,0 - 1,1m | AREIA COM CASCALHO E CONCHAS | 13,8 - 14,9m |
| - | - | - |
| - | - | - |
| - | - | - |
| OBSERVAÇÕES | | |
| Com 1,1m de penetração, o tubo encontrou uma laje rochosa, impedindo o avanço da penetração. Pelo relato do Mergulhador, aparentemente, a laje avança até a Ilha Fiscal. | | |

JET PROBE - Nº 02

LOCAL: Baía de Guanabara

DATA: 12/06/2015

HORA: 08:25h

LÂMINA D'ÁGUA: 16,3m

POSICIONAMENTO: N = 7.466.818

E = 688.223

| AVANÇO DO FURO | CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL | PROFUNDIDADE (NR DHN) |
|----------------|---------------------------|-----------------------|
| 0,0 - 1,0m | AREIA COM CASCALHO | 16,3 - 17,3m |
| 1,0 - 2,0m | AREIA COM CASCALHO | 17,3 - 18,3m |
| 2,0 - 3,0m | AREIA COM CASCALHO | 18,3 - 19,3m |
| 3,0 - 4,0m | AREIA COM CASCALHO | 19,3 - 20,3m |
| OBSERVAÇÕES | | |
| | | |

JET PROBE - Nº 03

LOCAL: Baía de Guanabara

DATA: 12/06/2015

HORA: 08:55h

LÂMINA D'ÁGUA: 18,3m

POSICIONAMENTO: N = 7.466.877

E = 688.290

| AVANÇO DO FURO | CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL | PROFUNDIDADE (NR DHN) |
|----------------|---------------------------|-----------------------|
| 0,0 - 1,0m | ARGILA MOLE | 18,3 - 19,3m |
| 1,0 - 2,0m | ARGILA MOLE | 19,3 - 20,3m |
| 2,0 - 3,0m | ARGILA MOLE | 20,3 - 21,3m |
| 3,0 - 4,0m | ARGILA MOLE | 21,3 - 22,3m |
| OBSERVAÇÕES | | |
| | | |

JET PROBE - Nº 04

LOCAL: Baía de Guanabara

DATA: 12/06/2015

HORA: 09:20h

LÂMINA D'ÁGUA: 18,2m

POSICIONAMENTO: N = 7.467.031

E = 688.418

| AVANÇO DO FURO | CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL | PROFUNDIDADE (NR DHN) |
|----------------|---------------------------|-----------------------|
| 0,0 - 1,0m | ARGILA POUCO ARENOSA | 18,2 - 19,2m |
| 1,0 - 2,0m | ARGILA POUCO ARENOSA | 19,2 - 20,2m |
| 2,0 - 3,0m | ARGILA POUCO ARENOSA | 20,2 - 21,2m |
| 3,0 - 4,0m | ARGILA POUCO ARENOSA | 21,2 - 22,2m |
| OBSERVAÇÕES | | |
| | | |

JET PROBE - Nº 05

LOCAL: Baía de Guanabara

DATA: 12/06/2015

HORA: 10:15h

LÂMINA D'ÁGUA: 20,2m

POSICIONAMENTO: N = 7.467.417

E = 688.514

| AVANÇO DO FURO | CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL | PROFUNDIDADE (NR DHN) |
|----------------|---------------------------|-----------------------|
| 0,0 - 1,0m | ARGILA MOLE | 20,2 - 21,2m |
| 1,0 - 2,0m | ARGILA MOLE | 21,2 - 22,2m |
| 2,0 - 3,0m | ARGILA MOLE | 22,2 - 23,2m |
| 3,0 - 4,0m | ARGILA MOLE | 23,2 - 24,2m |
| OBSERVAÇÕES | | |
| | | |

JET PROBE - Nº 06

LOCAL: Baía de Guanabara

DATA: 12/06/2015

HORA: 10:40h

LÂMINA D'ÁGUA: 19,8m

POSICIONAMENTO: N = 7.467.855

E = 688.439

| AVANÇO DO FURO | CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL | PROFUNDIDADE (NR DHN) |
|----------------|---------------------------|-----------------------|
| 0,0 - 1,0m | ARGILA MOLE | 19,8 - 20,8m |
| 1,0 - 2,0m | ARGILA MOLE | 20,8 - 21,8m |
| 2,0 - 3,0m | ARGILA MOLE | 21,8 - 22,8m |
| 3,0 - 4,0m | ARGILA MOLE | 22,8 - 23,8m |
| OBSERVAÇÕES | | |
| | | |

JET PROBE - Nº 07

LOCAL: Baía de Guanabara

DATA: 12/06/2015

HORA: 11:25h

LÂMINA D'ÁGUA: 12,1m

POSICIONAMENTO: N = 7.468.067

E = 688.100

| AVANÇO DO FURO | CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL | PROFUNDIDADE (NR DHN) |
|----------------|---------------------------|-----------------------|
| 0,0 - 1,5m | ARGILA POUCO ARENOSA | 12,1 - 13,6m |
| 1,5 - 2,0m | AREIA | 13,6 - 14,1m |
| 2,0 - 3,0m | AREIA | 14,1 - 15,1m |
| 3,0 - 4,0m | AREIA | 15,1 - 16,1m |
| OBSERVAÇÕES | | |
| | | |

JET PROBE - Nº 08

LOCAL: Baía de Guanabara

DATA: 12/06/2015

HORA: 11:40h

LÂMINA D'ÁGUA: 12,6m

POSICIONAMENTO: N = 7.468.064

E = 687.829

| AVANÇO DO FURO | CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL | PROFUNDIDADE (NR DHN) |
|----------------|---------------------------|-----------------------|
| 0,0 - 1,0m | ARGILA ORGÂNICA | 12,6 - 13,6m |
| 1,0 - 2,0m | ARGILA ORGÂNICA | 13,6 - 14,6m |
| 2,0 - 3,0m | ARGILA ORGÂNICA | 14,6 - 15,6m |
| 3,0 - 4,0m | ARGILA ORGÂNICA | 15,6 - 16,6m |
| OBSERVAÇÕES | | |
| | | |

JET PROBE - Nº 09

LOCAL: Baía de Guanabara

DATA: 12/06/2015

HORA: 12:00h

LÂMINA D'ÁGUA: 15,0m

POSICIONAMENTO: N = 7.468.066

E = 687.647

| AVANÇO DO FURO | CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL | PROFUNDIDADE (NR DHN) |
|----------------|---------------------------|-----------------------|
| 0,0 - 1,0m | ARGILA ORGÂNICA | 15,0 - 16,0m |
| 1,0 - 2,0m | ARGILA ORGÂNICA | 16,0 - 17,0m |
| 2,0 - 3,0m | ARGILA ORGÂNICA | 17,0 - 18,0m |
| 3,0 - 4,0m | ARGILA ORGÂNICA | 18,0 - 19,0m |
| OBSERVAÇÕES | | |
| | | |

JET PROBE - Nº 10

LOCAL: Baía de Guanabara

DATA: 12/06/2015

HORA: 12:20h

LÂMINA D'ÁGUA: 8,6m

POSICIONAMENTO: N = 7.468.073

E = 687.431

| AVANÇO DO FURO | CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL | PROFUNDIDADE (NR DHN) |
|----------------|---------------------------|-----------------------|
| 0,0 - 1,0m | ARGILA MOLE | 8,6 - 9,6m |
| 1,0 - 2,0m | ARGILA MOLE | 9,6 - 10,6m |
| 2,0 - 3,0m | ARGILA MOLE | 10,6 - 11,6m |
| 3,0 - 4,0m | AREIA | 11,6 - 12,6m |
| OBSERVAÇÕES | | |
| | | |

JET PROBE - Nº 11

LOCAL: Baía de Guanabara

DATA: 11/06/2015

HORA: 13:00h

LÂMINA D'ÁGUA: 8,6m

POSICIONAMENTO: N = 7.467.082

E = 686.926

| AVANÇO DO FURO | CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL | PROFUNDIDADE (NR DHN) |
|----------------|---------------------------|-----------------------|
| 0,0 - 1,0m | ARGILA ORGÂNICA | 8,6 - 9,6m |
| 1,0 - 2,0m | ARGILA ORGÂNICA | 9,6 - 10,6m |
| 2,0 - 3,0m | ARGILA ORGÂNICA | 10,6 - 11,6m |
| 3,0 - 4,0m | ARGILA ORGÂNICA | 11,6 - 12,6m |
| OBSERVAÇÕES | | |
| | | |

JET PROBE - Nº 12

LOCAL: Baía de Guanabara

DATA: 11/06/2015

HORA: 13:15h

LÂMINA D'ÁGUA: 9,9m

POSICIONAMENTO: N = 7.467.216

E = 686.955

| AVANÇO DO FURO | CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL | PROFUNDIDADE (NR DHN) |
|----------------|---------------------------|-----------------------|
| 0,0 - 1,0m | ARGILA ORGÂNICA | 9,9 - 10,9m |
| 1,0 - 2,0m | ARGILA ORGÂNICA | 10,9 - 11,9m |
| 2,0 - 3,0m | ARGILA ORGÂNICA | 11,9 - 12,9m |
| 3,0 - 4,0m | ARGILA ORGÂNICA | 12,9 - 13,9m |
| OBSERVAÇÕES | | |
| | | |

JET PROBE - Nº 13

LOCAL: Baía de Guanabara**DATA:** 11/06/2015**HORA:** 13:25h**LÂMINA D'ÁGUA:** 10,6m**POSICIONAMENTO:** N = 7.467.275

E = 686.965

| AVANÇO DO FURO | CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL | PROFUNDIDADE (NR DHN) |
|--|---------------------------|-----------------------|
| 0,0 - 1,0m | ARGILA MÉDIA | 10,6 - 11,6m |
| 1,0 - 2,0m | ARGILA MÉDIA | 11,6 - 12,6m |
| 2,0 - 2,5m | ARGILA MÉDIA | 12,6 - 13,1m |
| - | - | - |
| OBSERVAÇÕES | | |
| Com 2,5m de penetração, o tubo não avançou mais, encontrando uma argila dura e compacta. | | |

JET PROBE - Nº 14

LOCAL: Baía de Guanabara**DATA:** 11/06/2015**HORA:** 12:40h**LÂMINA D'ÁGUA:** 10,1m**POSICIONAMENTO:** N = 7.467.379

E = 686.985

| AVANÇO DO FURO | CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL | PROFUNDIDADE (NR DHN) |
|---|---------------------------|-----------------------|
| 0,0 - 1,1m | ARGILA DURA | 10,1 - 11,2m |
| 1,1 - 2,0m | - | - |
| 2,0 - 3,0m | - | - |
| 3,0 - 4,0m | - | - |
| OBSERVAÇÕES | | |
| Com 1,1m de penetração, o tubo não avançou mais, devido a uma argila dura e compacta. | | |

JET PROBE - Nº 15

LOCAL: Baía de Guanabara**DATA:** 11/06/2015**HORA:** 12:25h**LÂMINA D'ÁGUA:** 11,5m**POSICIONAMENTO:** N = 7.467.496

E = 687.009

| AVANÇO DO FURO | CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL | PROFUNDIDADE (NR DHN) |
|--|---------------------------|-----------------------|
| 0,0 - 0,5m | ARGILA DURA | 11,5 - 12,0m |
| 0,5 - 2,0m | - | - |
| 2,0 - 3,0m | - | - |
| 3,0 - 4,0m | - | - |
| OBSERVAÇÕES | | |
| Com 0,5m, o tubo encontrou uma argila dura e compacta que não permitiu o avanço da penetração. | | |

JET PROBE - Nº 16

LOCAL: Baía de Guanabara**DATA:** 11/06/2015**HORA:** 12:10h**LÂMINA D'ÁGUA:** 15,7m**POSICIONAMENTO:** N = 7.467.621

E = 687.035

| AVANÇO DO FURO | CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL | PROFUNDIDADE (NR DHN) |
|---|---------------------------|-----------------------|
| 0,0 - 1,0m | ARGILA MÉDIA | 15,7 - 16,7m |
| 1,0 - 2,0m | ARGILA MÉDIA | 16,7 - 17,7m |
| 2,0 - 3,0m | - | - |
| 3,0 - 4,0m | - | - |
| OBSERVAÇÕES | | |
| Com 2,0m de penetração, o tubo encontrou uma argila dura e compacta, não conseguindo avançar. | | |

JET PROBE - Nº 17

LOCAL: Baía de Guanabara**DATA:** 11/06/2015**HORA:** 14:00h**LÂMINA D'ÁGUA:** 16,2m**POSICIONAMENTO:** N = 7.467.683

E = 687.049

| AVANÇO DO FURO | CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL | PROFUNDIDADE (NR DHN) |
|--|---------------------------|-----------------------|
| 0,0 - 1,0m | ARGILA MÉDIA | 16,2 - 17,2m |
| 1,0 - 2,0m | ARGILA MÉDIA | 17,2 - 18,2m |
| 2,0 - 3,0m | ARGILA MÉDIA | 18,2 - 19,2m |
| 3,0 - 4,0m | - | - |
| OBSERVAÇÕES | | |
| Com 3,0m de penetração, o tubo encontrou uma argila dura e compacta, não avançando mais. | | |

JET PROBE - Nº 18

LOCAL: Baía de Guanabara

DATA: 11/06/2015

HORA: 13:42h

LÂMINA D'ÁGUA: 11,8m

POSICIONAMENTO: N = 7.467.788

E = 687.069

| AVANÇO DO FURO | CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL | PROFUNDIDADE (NR DHN) |
|----------------|---------------------------|-----------------------|
| 0,0 - 1,0m | ARGILA ORGÂNICA | 11,8 - 12,8m |
| 1,0 - 2,0m | ARGILA ORGÂNICA | 12,8 - 13,8m |
| 2,0 - 3,0m | ARGILA ORGÂNICA | 13,8 - 14,8m |
| 3,0 - 4,0m | ARGILA ORGÂNICA | 14,8 - 15,8m |
| OBSERVAÇÕES | | |
| | | |

JET PROBE - Nº 19

LOCAL: Baía de Guanabara

DATA: 12/06/2015

HORA: 12:35h

LÂMINA D'ÁGUA: 12,1m

POSICIONAMENTO: N = 7.467.950

E = 687.102

| AVANÇO DO FURO | CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL | PROFUNDIDADE (NR DHN) |
|----------------|---------------------------|-----------------------|
| 0,0 - 1,0m | ARGILA MOLE | 12,1 - 13,1m |
| 1,0 - 2,0m | ARGILA MOLE | 13,1 - 14,1m |
| 2,0 - 3,0m | ARGILA MOLE | 14,1 - 15,1m |
| 3,0 - 4,0m | ARGILA MOLE | 15,1 - 16,1m |
| OBSERVAÇÕES | | |
| | | |

JET PROBE - Nº 20

LOCAL: Baía de Guanabara**DATA:** 12/06/2015**HORA:** 12:55h**LÂMINA D'ÁGUA:** 11,8m**POSICIONAMENTO:** N = 7.468.060

E = 687.125

| AVANÇO DO FURO | CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL | PROFUNDIDADE (NR DHN) |
|--|---------------------------|-----------------------|
| 0,0 - 1,0m | CASCALHO | 11,8 - 12,8m |
| 1,0 - 2,0m | CASCALHO | 12,8 - 13,8m |
| 2,0 - 3,0m | CASCALHO | 13,8 - 14,8m |
| 3,0 - 4,0m | - | - |
| OBSERVAÇÕES | | |
| Com 3,0m de penetração, o tubo não conseguiu avançar mais. | | |

JET PROBE - Nº 21

LOCAL: Baía de Guanabara

DATA: 11/06/2015

HORA: 15:05h

LÂMINA D'ÁGUA: 12,7m

POSICIONAMENTO: N = 7.467.503

E = 687.836

| AVANÇO DO FURO | CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL | PROFUNDIDADE (NR DHN) |
|----------------|---------------------------|-----------------------|
| 0,0 - 1,0m | ARGILA MOLE | 12,7 - 13,7m |
| 1,0 - 2,0m | ARGILA MOLE | 13,7 - 14,7m |
| 2,0 - 3,0m | ARGILA MOLE | 14,7 - 15,7m |
| 3,0 - 4,0m | ARGILA MOLE | 15,7 - 16,7m |
| OBSERVAÇÕES | | |
| | | |

JET PROBE - Nº 22

LOCAL: Baía de Guanabara

DATA: 11/06/2015

HORA: 15:15h

LÂMINA D'ÁGUA: 12,7m

POSICIONAMENTO: N = 7.467.508

E = 687.722

| AVANÇO DO FURO | CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL | PROFUNDIDADE (NR DHN) |
|----------------|---------------------------|-----------------------|
| 0,0 - 1,0m | ARGILA MOLE | 12,7 - 13,7m |
| 1,0 - 2,0m | ARGILA MOLE | 13,7 - 14,7m |
| 2,0 - 3,0m | ARGILA MOLE | 14,7 - 15,7m |
| 3,0 - 4,0m | ARGILA MOLE | 15,7 - 16,7m |
| OBSERVAÇÕES | | |
| | | |

JET PROBE - Nº 23

LOCAL: Baía de Guanabara

DATA: 11/06/2015

HORA: 15:40h

LÂMINA D'ÁGUA: 12,8m

POSICIONAMENTO: N = 7.467.519

E = 687.289

| AVANÇO DO FURO | CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL | PROFUNDIDADE (NR DHN) |
|----------------|---------------------------|-----------------------|
| 0,0 - 1,0m | ARGILA MOLE | 12,8 - 13,8m |
| 1,0 - 2,0m | ARGILA MOLE | 13,8 - 14,8m |
| 2,0 - 3,0m | ARGILA MOLE | 14,8 - 15,8m |
| 3,0 - 4,0m | ARGILA MOLE | 15,8 - 16,8m |
| OBSERVAÇÕES | | |
| | | |

JET PROBE - Nº 24

LOCAL: Baía de Guanabara

DATA: 11/06/2015

HORA: 16:10h

LÂMINA D'ÁGUA: 9,5m

POSICIONAMENTO: N = 7.467.879

E = 686.633

| AVANÇO DO FURO | CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL | PROFUNDIDADE (NR DHN) |
|---|---------------------------|-----------------------|
| 0,0 - 1,0m | ARGILA POUCO ARENOSA | 9,5 - 10,5m |
| 1,0 - 2,0m | ARGILA POUCO ARENOSA | 10,5 - 11,5m |
| 2,0 - 3,0m | ARGILA POUCO ARENOSA | 11,5 - 12,5m |
| 3,0 - 4,0m | ARGILA POUCO ARENOSA | 12,5 - 13,5m |
| OBSERVAÇÕES | | |
| O tubo não encontrou resistência no material até 4,0m, e o material a seguir era da mesma natureza. | | |

JET PROBE - Nº 25

LOCAL: Baía de Guanabara**DATA:** 11/06/2015**HORA:** 16:30h**LÂMINA D'ÁGUA:** 11,1m**POSICIONAMENTO:** N = 7.467.773

E = 686.935

| AVANÇO DO FURO | CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL | PROFUNDIDADE (NR DHN) |
|---|---------------------------|-----------------------|
| 0,0 - 1,0m | ARGILA MOLE | 11,1 - 12,1m |
| 1,0 - 2,0m | ARGILA MOLE | 12,1 - 13,1m |
| 2,0 - 3,0m | ARGILA MOLE | 13,1 - 14,1m |
| 3,0 - 4,0m | ARGILA MOLE | 14,1 - 15,1m |
| OBSERVAÇÕES | | |
| O tubo não encontrou resistência no material até 4,0m, e o material a seguir era da mesma natureza. | | |

JET PROBE - Nº 26

LOCAL: Baía de Guanabara**DATA:** 11/06/2015**HORA:** 14:30h**LÂMINA D'ÁGUA:** 10,3m**POSICIONAMENTO:** N = 7.467.563

E = 686.752

| AVANÇO DO FURO | CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL | PROFUNDIDADE (NR DHN) |
|--|---------------------------|-----------------------|
| 0,0 - 1,0m | ARGILA MÉDIA | 10,3 - 11,3m |
| 1,0 - 2,3m | ARGILA MÉDIA | 11,3 - 12,6m |
| 2,3 - 3,0m | - | - |
| 3,0 - 4,0m | - | - |
| OBSERVAÇÕES | | |
| Com 2,3m de penetração, o tubo encontrou uma argila dura e compacta, não avançando mais. | | |

JET PROBE - Nº 27

LOCAL: Baía de Guanabara

DATA: 11/06/2015

HORA: 14:45h

LÂMINA D'ÁGUA: 11,9m

POSICIONAMENTO: N = 7.467.543

E = 686.945

| AVANÇO DO FURO | CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL | PROFUNDIDADE (NR DHN) |
|--|---------------------------|-----------------------|
| 0,0 - 1,0m | ARGILA POUCO ARENOSA | 11,9 - 12,9m |
| 1,0 - 2,0m | ARGILA POUCO ARENOSA | 12,9 - 13,9m |
| 2,0 - 3,0m | ARGILA POUCO ARENOSA | 13,9 - 14,9m |
| 3,0 - 3,2m | ARGILA POUCO ARENOSA | 14,9 - 15,1m |
| OBSERVAÇÕES | | |
| Com 3,2m de penetração, o tubo encontrou uma argila dura e compacta, não avançando mais. | | |

JET PROBE - Nº 28

LOCAL: Baía de Guanabara

DATA: 12/06/2015

HORA: 13:40h

LÂMINA D'ÁGUA: 11,6m

POSICIONAMENTO: N = 7.467.068

E = 687.155

| AVANÇO DO FURO | CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL | PROFUNDIDADE (NR DHN) |
|----------------|---------------------------|-----------------------|
| 0,0 - 1,0m | ARGILA ORGÂNICA | 11,6 - 12,6m |
| 1,0 - 2,0m | ARGILA ORGÂNICA | 12,6 - 13,6m |
| 2,0 - 3,0m | ARGILA ORGÂNICA | 13,6 - 14,6m |
| 3,0 - 4,0m | ARGILA ORGÂNICA | 14,6 - 15,6m |
| OBSERVAÇÕES | | |
| | | |

JET PROBE - Nº 29

LOCAL: Baía de Guanabara

DATA: 12/06/2015

HORA: 13:25h

LÂMINA D'ÁGUA: 11,1m

POSICIONAMENTO: N = 7.467.163

E = 687.197

| AVANÇO DO FURO | CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL | PROFUNDIDADE (NR DHN) |
|----------------|---------------------------|-----------------------|
| 0,0 - 1,0m | ARGILA MOLE | 11,1 - 12,1m |
| 1,0 - 2,0m | ARGILA MOLE | 12,1 - 13,1m |
| 2,0 - 3,0m | ARGILA MOLE | 13,1 - 14,1m |
| 3,0 - 4,0m | ARGILA MOLE | 14,1 - 15,1m |
| OBSERVAÇÕES | | |
| | | |

JET PROBE - Nº 30

LOCAL: Baía de Guanabara

DATA: 12/06/2015

HORA: 13:55h

LÂMINA D'ÁGUA: 10,9m

POSICIONAMENTO: N = 7.467.068

E = 687.597

| AVANÇO DO FURO | CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL | PROFUNDIDADE (NR DHN) |
|----------------|---------------------------|-----------------------|
| 0,0 - 1,0m | ARGILA MOLE | 10,9 - 11,9m |
| 1,0 - 2,0m | ARGILA MOLE | 11,9 - 12,9m |
| 2,0 - 3,0m | ARGILA MOLE | 12,9 - 13,9m |
| 3,0 - 4,0m | ARGILA MOLE | 13,9 - 14,9m |
| OBSERVAÇÕES | | |
| | | |

JET PROBE - Nº 31

LOCAL: Baía de Guanabara

DATA: 12/06/2015

HORA: 14:10h

LÂMINA D'ÁGUA: 10,9m

POSICIONAMENTO: N = 7.466.985

E = 687.767

| AVANÇO DO FURO | CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL | PROFUNDIDADE (NR DHN) |
|----------------|---------------------------|-----------------------|
| 0,0 - 1,0m | ARGILA MOLE | 10,9 - 11,9m |
| 1,0 - 2,0m | ARGILA MOLE | 11,9 - 12,9m |
| 2,0 - 3,0m | ARGILA MOLE | 12,9 - 13,9m |
| 3,0 - 4,0m | ARGILA MOLE | 13,9 - 14,9m |
| OBSERVAÇÕES | | |
| | | |

JET PROBE - Nº 32

LOCAL: Baía de Guanabara

DATA: 11/06/2015

HORA: 15:50h

LÂMINA D'ÁGUA: 11,5m

POSICIONAMENTO: N = 7.467.477

E = 687.337

| AVANÇO DO FURO | CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL | PROFUNDIDADE (NR DHN) |
|----------------|---------------------------|-----------------------|
| 0,0 - 1,0m | ARGILA MOLE | 11,5 - 12,5m |
| 1,0 - 2,0m | ARGILA MOLE | 12,5 - 13,5m |
| 2,0 - 3,0m | ARGILA MOLE | 13,5 - 14,5m |
| 3,0 - 4,0m | ARGILA MOLE | 14,5 - 15,5m |
| OBSERVAÇÕES | | |
| | | |

8 - FOTOS ILUSTRATIVAS

SISTEMA DE POSICIONAMENTO DGPS



MOTO COMPRESSOR DE MERGULHO

TANQUE DE VOLUME



PAINEL DE CONTROLE DO SISTEMA DE MERGULHO





ANTENA GPS



INJEÇÃO DE ÁGUA
PELO TUBO



**MERGULHADORES
NA ÁGUA**

AMOSTRAS IDENTIFICADAS

































