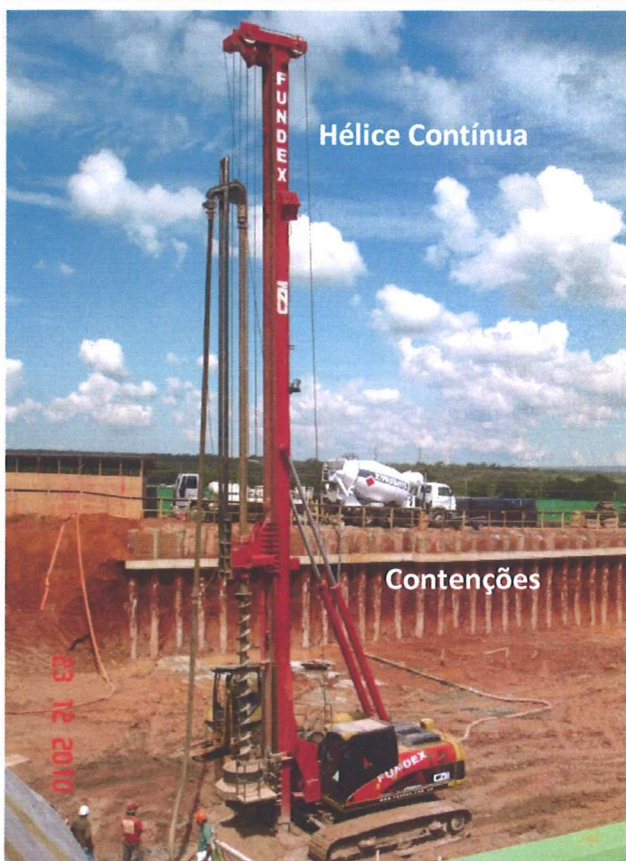


O Grupo **FUNDEX/INFRASOLO** agradece sua preferência e procura sempre lhes proporcionar alta tecnologia na execução de fundações. A metodologia por nós adotada por mais de 40 anos, tendo executado pouco mais de 10.000 obras/serviços sem nenhum caso de insucesso. Fale conosco tão logo tenha a Planta de Localização e Carga dos Pilares para elaboração de proposta orçamentária apresentando-lhes a melhor das soluções analisadas.



Somos uma empresa especializada em reforços e recuperação de estruturas, concreto projetado, provas de carga, injeção de resinas epoxídicas, incorporação de ferragens, etc...

Atenciosamente

*Rogério*  
**FUNDEX / INFRASOLO**  
Fones: (061) 3363-8606 / 3363-8607  
Fax: (061) 3363-8608



Cliente: **DEPARTAMENTO DE ESTRADAS E RODAGEM DO DF – DER-DF**  
Obra: **PONTES**  
Local: **PONTES – VC-201, DF-205, DF-353, DF-320, DF-295, VC-321, VC-511 E DF-180 – BRASÍLIA-DF**  
Ref.: **DS: 190.406**

Prezados Senhores,

**Estamos apresentando a V. Sras. o relatório das sondagens por nós executadas na área destinada à construção da obra em epígrafe.**

1. As sondagens apresentadas em anexo foram executadas segundo as recomendações da NORMA BRASILEIRA NBR-6484 e em alguns casos específicos pela ASTM e DIN.
2. Foi executado sondagem em 10 Pontes, sendo 02 furos de sondagens em cada perfazendo um total de 20 furos.
3. As sondagens executadas foram a Percussão Simples com avanço por lavagem abaixo do lençol freático, com padrões (altura de queda de 75cm, peso do pilão = 65kg), normatizados.
4. O Barrilete Amostrador utilizado foi:  
SPT - Standard Penetration Test, com diâmetro externo de 5 cm e interno de 3,5 cm.

Os barriletes amostradores apresentam os demais elementos (físicos/geométricos) rigorosamente dentro dos padrões em Normas.

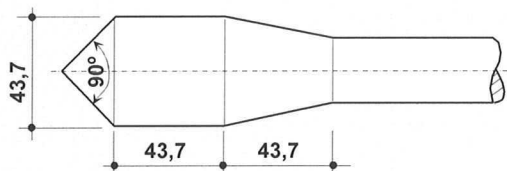
5. O ensaio de penetração e amostragem SPT foi executado, a cada metro e na transição de cada camada. NÚMERO DE GOLPES ( $N_{72}$ ) para fazer penetrar 30cm do Barrilete Amostrador, após uma penetração inicial de 15cm. Os valores das penetrações diferentes de 30cm estão indicados nos laudos de sondagens.
6. Para efeito de análise e projeto, recomenda-se corrigir o Número de Golpes assim obtido, segundo Gibbs e Holtz (para os casos de solos arenosos superficiais) e Terzaghi (para os casos de solos finos submersos). Vale observar outrossim que estas correções são consideradas polêmicas.
7. As amostras são classificadas tátil/visualmente e mantidas em Laboratório por 15 dias. As classificações das amostras indicam: O Tipo de Solo, Cor, Plasticidade e Umidade (aproximados) e o Índice de Consistência (para as Argilas e Siltes plásticos) e o Grau de Compacidade (para os Siltes não plásticos, Areias e Cascalhos).
8. Sob pedido, podemos anexar às classificações das Amostras por vários Sistemas de Classificação (USCS/Berberian (ampliada por) e USCS/Sowers (ampliada por)., HRB., MIT., FAA e MCT) e indicar características relevantes tais como: Limites de Liquidez, Plasticidade, Resistência a Compressão Simples, Coesão, Ângulo de Atrito interno, Índice de Compressão, etc.



9. As profundidades das amostras extraídas são referidas à superfície do terreno como se encontrava na data das sondagens, cuja cota está ligada a um R.N (Referencial de Nível, arbitrariamente considerado como cota 100,00).
10. A posição ou existência de lençol freático é observada duas vezes, em intervalos de tempo nunca inferiores a 24 horas.
11. Com o objetivo de verificar a resistência e continuidade das camadas abaixo do limite de impenetrabilidade da Sondagem a Percussão Standard **SPT**, empregou-se a partir deste ponto ao mesmo custo do SPT, o Cone Alemão **DPH - pesado** (Diepsondering Dinâmico - Dynamic Cone Penetration Test), cujos diagramas de resistência estão anexados aos diagramas de penetração Standard. Normatizados pela Norma Alemã DIN 4094 folhas 1 e 2.

11.1. A resistência indicada é obtida para uma penetração de 30cm, salvo observação em contrário, indicada no próprio laudo de sondagem.

11.2. As características deste ensaio estão especificadas abaixo:



**Diâmetro do Diep :** 43,7mm  
**Ângulo de Avanço :** 90°  
**Energia de Cravação :** 4.875 kg/cm  
**Peso do Pilão :** 65 Kg  
**Altura de queda :** 75 cm  
**Área da ponta :** 15 cm<sup>2</sup>

- 11.3. Trabalhos de pesquisas tem mostrado que para os solos de Brasília, existe um fator (**K**) constante, de correlação entre os Números de Golpes obtidos na sondagem Standard (**SPT**) e no Diepsondering Dinâmico (**DCPT**).

Assim sendo, para se obter o valor de **SPT** através de **DCPT**, deve-se multiplicar **DCPT** por **K**, sendo **K** = 1,3 já multiplicados nos laudos anexos.

Estando a disposições para maiores esclarecimentos adicionais despedimo-nos,

Atenciosamente,

  
Eng. Rogério Soares Coelho - Crea 2728/D  
Fones: (061) 3363-8606 / 3363-8607 - 9988-2267  
Fax: (061) 3363-8608



## A.1 CLASSIFICAÇÃO DE CAMPO

Recomendações de Berberian

A grande e expressiva maioria dos Projetos de Fundações e Obras de Terra são desenvolvidos com base única e exclusivamente nos resultados das Sondagens a Percussão SPT.

Neste tipo de sondagem, a classificação dos solos, realizada na maioria das vezes somente por sondadores experientes, é efetuada tátil - visualmente, classificando-se os solos principal e secundário, componentes da mistura, utilizando-se como base o Sistema Unificado de Classificação dos solos USCS, complementando e enriquecido por terminologias regionais. Acrescenta-se ao nome do solo, sua cor segundo padrões pré-estabelecidos e uma idéia (tátil) de sua umidade variando desde seco com  $h = 20\%$  aprox. até saturado, com  $h \sim 90\%$ . Indica-se também as ocorrências especiais, caso hajam, e finalmente a sua consistência ou compacidade obtida através do índice SPT.

## A.2 RECOMENDAÇÃO DO USCS

(Sistema Unificado de Classificação do Solo)

O Sistema Unificado divide os solos em dois grandes grupos: **Grossos** e **Finos**, diferenciando-os segundo a porcentagem em peso que passa na peneira número 200, Berberian (1975). Segundo sua granulometria este sistema confere diretamente nomes as frações representativas do solo, levando vantagem sobre os outros sistemas, cujos resultados menos intuitivos estão na forma de letras e números.

Argila = **C** . (Clay) Silte = **M** . (Mó) Areia = **S** . (Sand) Areia Fina = **Sf** . (Fine Sand) Areia Grossa = **Sz** . (Coarse Sand) Pedregulho = **G** . (Gravel)

Berberian recomenda adicionar:

**L** . = Solo Laterítico

**Kf** . = Argila Laterítica porosa, kaolínica, (geralmente vermelha), metaestável, cujo ion principal é o ferro.

**Ka** . = Argila Laterítica porosa, (geralmente amarela ou rosa), metaestável, cujo ion principal é o alumínio.

Assim sendo, um solo cujo o símbolo é:

**CM** seria uma argila siltosa

**MSC** seria um silte areno-argiloso

## A.3 RECOMENDAÇÕES DE BERBERIAN

Berberian em 1975 procurando refinar e aumentar a precisão das correlações -Parâmetros do Solo x SPT - visando aplicá-las na prática de projetos geotécnicos, sentiu a necessidade de conhecer o quanto (a intensidade) o solo secundário comparecia na mistura final, era preciso saber, por exemplo, se uma determinada Argila era **Muito** ou **Pouco** Siltosa ou Arenosa etc...

Surgiu assim a primeira idéia de introduzir no sistema Unificado, um fator de deintensidade FI, variando de 3 a 7, tomando-se o 5 como intensidade média ou normal, de tal forma a fornecer, através da classificação tátil - visual de campo, uma idéia de quantificação (intensidade) dos elementos secundários na mistura final que compõe uma dada amostra de solo, vez que variando-se a participação dos componentes secundários na mistura dos solos ensaiados para comporem a base de dados desta pesquisa, indicaram variações, as vezes até significativas dos principais parâmetros com a porcentagem dos solos secundários.

Fator de Intensidade FI

Tab A.3.1 Fatores de Intensidade FI. Berberian (1975)

| FI | Designação     | % # 200    | Compon. Secund. |
|----|----------------|------------|-----------------|
| 7  | Demasiadamente | 40 ± 5     |                 |
| 6  | Muito          | 35 ± 5     |                 |
| 5  | Medianamente   | 25 ± 5     |                 |
| 4  | Pouco          | 15 ± 5     |                 |
| 3  | Muito Pouco    | 5 a 10 + 5 |                 |

Concebeu Berberian, um fator de intensidade variando de 3 a 7, tomando-se o 5 como porcentagem média, com que o solo secundário entra na composição da mistura.

\* Quando por exemplo uma argila é medianamente arenosa, pode-se simplificar sua classificação, suprimindo-se o termo medianamente designando-a somente por Argila Siltosa.

Desta forma tornou-se possível conhecer-se a intensidade de cada componente na mistura, como por exemplo:

**S3C** . Areia **Muito Pouco** Argilosa

Unidade Táctil

Face a importância dos solos não saturados no contexto da engenharia geotécnica, Berberian introduziu também um segundo dígito numérico, indicador da umidade (tátil de campo) das amostras. Da mesma forma o número 5 foi tomado como umidade média:

- 9 . Submerso (Abaixo do NA)
- 7 . Saturado (Molha muito a mão)
- 6 . Muito Úmido (Molha a mão)
- 5 . Úmido (Fria ao tato)
- 4 . Pouco Úmido (Molha a mão)
- 3 . Seco (Esfarela na mão)

Assim sendo, a mesma amostra acima poderia ter sua classificação enriquecida, passando a ter a seguinte forma:

**S3C4**. Areia **Muito Pouco** Argilosa, **Pouco Úmida**.

Para melhorar a descrição e a caracterização dos solos tropicais frequentes no Brasil, introduziu-se também o símbolo **K**, conforme recomenda Milton Vargas, para descrever:

**Kf** (Lateritic Clay) - Argila Laterítica Tropical Porosa, Vermelha (ferro).

**Ka** (Lateritic Clay) - Argila Laterítica Tropical Porosa, Amarela (alumínio).

Por outro lado, montou-se um sistema de símbolos que de forma simples identifica outras propriedades relevantes de um solo (vide Fig. A.3.3).

A **Tab. A.3.2**, indica inclusive uma primeira correlação entre a classificação tátil aqui proposta e a umidade obtida em laboratório, sobre um grande número de amostras de solos tropicais.

Deve-se observar que um número indicativo de umidade virá na quinta posição, ou seja, logo após a letra (sempre minúscula) que simboliza a cor do solo. Vale observar ainda que quando o solo apresenta mais de duas cores, recomenda-se caracterizá-lo com o termo latino "**variegado**", mas indicando contudo sua cor predominantemente.

Este sistema facilitou consideravelmente as pesquisas, principalmente aquelas destinadas ao estabelecimento ou aferição de correlações paramétricas, ampliando sensivelmente o leque destas correlações e facilitando a informatização das soluções geotécnicas.

\*\* Berberian recomenda classificar as Argilas Duras com SPT de 20 a 30 e Muito Duras de 31 a 50 golpes.

Tab. A.3.2 Sistema Sugerido por Berberian p/ Classificação Tátil Visual dos Solos

| 1 TIPOS DE SOLOS                              | 2 INTENSIDADE DA MISTURA DO SOLO   |
|---|--|
| C<br>M<br>S<br>Sf<br>Sz<br>G<br>P<br>Kf<br>Ka | Argila<br>Silte<br>Areia<br>Areia Fina<br>Areia Grossa<br>Pedregulho<br>Solo Orgânico (Turfa)<br>Argila Laterítica porosa, kaolínica, (geralmente vermelha), metaestável, cujo ion principal é o ferro.<br>Argila Laterítica porosa, (geralmente amarela ou rosa), metaestável, cujo ion principal é o alumínio. |
| 7   | Demasiadamente   |
| 6   | Muito  |
| 5   | Medianamente   |
| 4   | Pouco  |
| 3   | Muito Pouco  |

| OCORRÊNCIAS ESPECIAIS |                     |    |                     |
|-----------------------|---------------------|----|---------------------|
| 3                     |                     |    |                     |
| Ar                    | Arenitos            | Ca | Calcário            |
| Ad                    | Ardósia             | Qz | Quartzitos          |
| Lc                    | Canga Laterítica    | Cq | Cristais de Quartzo |
| Mc                    | Mica                | Qv | Veios de Quartzito  |
| NL                    | Nódulos de Limonita | Po | Porosa              |
| Mi                    | Siltito             | Re | Residual            |
| Fi                    | Filito              | Ma | Marinha             |

| ④ CORES               |  |                  |                                    | ⑤ UMIDADE |                     | TEOR DE UMIDADE( |
|-----------------------|--|------------------|------------------------------------|-----------|---------------------|------------------|
| v<br>m<br>b<br>a<br>p | vermelho<br>marrom<br>branco<br>amarelo<br>preto | c<br>r<br>x<br>g | cinza<br>rosa<br>roxo<br>variegado | 9         | Submersa            | *                |
|                       |  |                  |                                    | 7         | (Abaixo N.A)        | 50 a 100         |
|                       |  |                  |                                    | 6         | Saturada            | 40 a 50          |
|                       |  |                  |                                    | 5         | Muito Umida         | 30 a 40          |
|                       |  |                  |                                    | 4         | Umida               | 20 a 30          |
|                       |  |                  |                                    | 3         | Pouco Umida<br>Seca | 5 a 20           |

| 6 CONSISTÊNCIA<br>SOLOS COESIVOS |            | 7 COMPACIDADE<br>SOLOS GRANULARES |                    |
|----------------------------------|------------|-----------------------------------|--------------------|
| 0 a 2                            | Muito Mole | 0 a 4                             | Fofa               |
| 3 a 5                            | Mole       | 5 a 8                             | Pouco Compacta     |
| 6 a 10                           | Média      | 9 a 18                            | Medianamente Comp. |
| 11 a 19                          | Rija       | 19 a 40                           | Compacta           |
| 20 a 50                          | Dura **    | 40 ou +                           | Muito Compacta     |

Vejamos a seguir a aplicação deste sistema através dos exemplos:

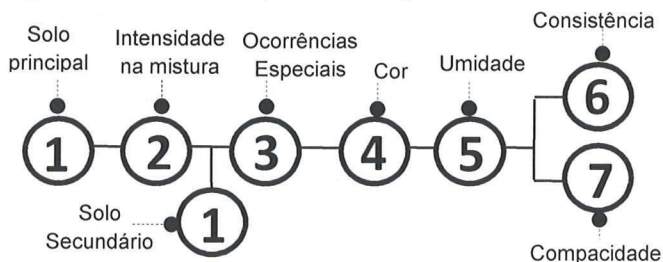
**C5M4Srg4**. Argila Siltosa (quando for 5, subentende-se que é medianamente) Pouco Arenosa, Rosa Variegada, Pouco Úmida.



Deve-se como roteiro padrão sempre classificar tático visualmente um solo, na ordem mostrada no esquema da Fig.A.3.3 abaixo.

Os números representam os números dos boxes da Tab.A.3.2.

**Fig. A.3.3 Seqüência Padrão para Classificação Tática Visual de um Solo**



**C4MNLvg4.** seria uma, Argila Pouco Siltosa com Nódulos de Limonita, Vermelha Variegada, Pouco Úmida.

Vale observar que o sistema Sugerido por Berberian nada mais é do que o Sistema Unificado enriquecido, visando principalmente sua aplicação para computação e obtenção de correlações paramétricas mais detalhadas.

Para se obter maiores informações sobre este sistema, recomendamos a leitura de Sistemas de Classificação do Solos / COPPE, Berberian (1975).

Bowles (1996) recomenda uma inter-relação entre o Índice de Consistência das Argilas, o SPT e o fator de sobre-adensamento. **Tab A.3.4**

Da mesma forma o fez em relação ao Grau de Compacidade e o SPT. **Tab**

**A.3.5**  
**Tab A.3.4 Consistência das Argilas : Recomendações de Bowles (1996)**

| Consistência |     | N <sup>o</sup> 70 | q <sub>u</sub> kPa | Observações  |
|--------------|-----|-------------------|--------------------|--|
| Muito Mole   | NC  | 0 - 2             | < 25               | Flui entre os dedos quando espremidas                |
| Mole         |     | 3 - 5             | 25 - 50            | Deforma facilmente ao aperto de mão                  |
| Média        |     | 6 - 9             | 50 - 100           | ???  |
| Rija         | OCR | 10 - 16           | 100 - 200          | Deforma c/ dificuldade ao aperto de mão              |
| Dura         |     | 17 - 30           | 200 - 400          | Deforma c/ mt <sup>2</sup> difícil. ao aperto de mão |
| Muito Dura   |     | > 30              | > 400              | Quase impossível de deformar ao aperto de mão        |

**Tab A.3.5 Solos Arenosos: Grau de Compacidade e Ângulo de Atrito em função do N<sup>o</sup>70**  
(Pode-se corrigir o SPT quanto a perda de energia e da profundidade).

| Descrição                  | Muito Fofa | Fofa    | Med. Compacta | Compacta | Muito Compacta |
|----------------------------|------------|---------|---------------|----------|----------------|
| Dr. Dens. Relativa         | 0          | 0,15    | 0,35          | 0,65     | 0,85           |
| SPT N <sup>o</sup> 70 Fina | 1 - 2      | 3 - 6   | 7 - 15        | 16 - 30  | > 30           |
| Média                      | 2 - 3      | 4 - 7   | 8 - 20        | 21 - 40  | > 40           |
| Grossa                     | 3 - 6      | 5 - 9   | 10 - 25       | 26 - 45  | > 45           |
| Ø: Fina                    | 26 - 28    | 28 - 30 | 30 - 34       | 33 - 38  | > 38           |
| Média                      | 27 - 28    | 30 - 32 | 32 - 42       | 36 - 42  | > 42           |
| Grossa                     | 28 - 30    | 30 - 34 | 33 - 40       | 40 - 50  | > 50           |

### NÚMERO e LOCAÇÃO dos FUROS

A determinação do número e locação dos furos de sondagem depende de uma série de fatores, tais como: tipo da obra, tipo do solo, valor da obra, pressão transmitida ao terreno etc.

Neste capítulo trataremos da programação para prospecção do subsolo- Número de furos e profundidade com o objetivo precípuo de fornecer subsídios para o projeto e execução de fundações.

Fixou-se em dois o número mínimo de furos, na tentativa de se obter o perfil geotécnico de um subsolo.

As sondagens, devem ser, no mínimo, de um furo para cada 200 m<sup>2</sup> até 1.200 m<sup>2</sup> da área da projeção em planta do edifício. Entre 1.200 metros quadrados e 2.400 m<sup>2</sup> deve-se fazer uma sondagem para cada 400 m<sup>2</sup>. Acima de 2.400 m<sup>2</sup> o número de sondagem deve ser fixado de acordo com cada plano particular do projeto. Em quaisquer circunstâncias o número mínimo de sondagem será:

- 2 para área da projeção em planta do edifício até 200 m<sup>2</sup>;
- 3 para área entre 200 e 400 m<sup>2</sup>.

Nos casos em que não houver uma definição previa das posições dos furos de sondagem, o número de furos deve ser fixado de forma que a distância máxima entre elas seja de 100m, com um mínimo de três furos

A norma brasileira NBR 8036 (1983) não faz referência ao número de furos quando a obra é linear em planta (cortinas, muro de arrimo, etc). A prática da engenharia recomenda espaçamento no caso de perfis simples ou regulares (onde as camadas são aproximadamente paralelas).

As sondagens devem ser localizadas em planta, obedecendo aos seguintes critérios:

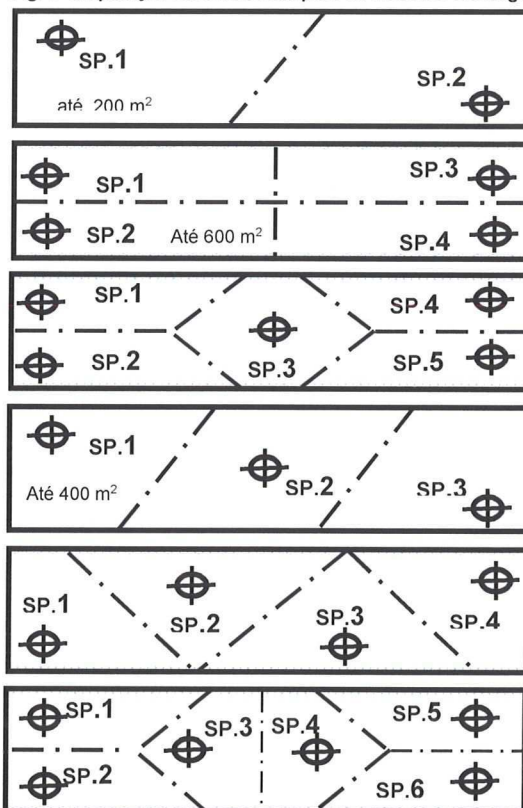
- Na fase de estudos preliminares, as sondagens devem ser igualmente distribuídas em toda área; na fase de projeto pode-se localizar as sondagens de acordo com critério específico que leve em conta pormenores estruturais
- Quando o número de sondagens for superior a três, elas não deverão ser distribuídas ao longo de um mesmo alinhamento.

Sempre que possível, os furos de sondagens devem ficar nos limites do terreno (no perímetro), para evitar extrapolações no traçado das seções do subsolo. Furos executados em linha reta só deverão ser efetuados em casos especiais de túneis, barragens, estradas, etc.

No caso particular de dois furos, eles deverão ser localizados em uma diagonal da área, para que assim possam conhecer a formação do terreno nos dois sentidos: transversal e longitudinal, como mostra o exemplo da Fig. 1. Os bons projetistas normalmente estudam uma obra por zonas geológicas, dividindo-a segundo as mediatrizes entre furos contíguos (zonas geológicas).

| Nº de Furos | Área em Projeção |    |                      |
|-------------|------------------|----|----------------------|
| 02          | até              |    | 200 m <sup>2</sup>   |
| 03          | 200              | a  | 400 m <sup>2</sup>   |
| 04          | 400              | a  | 600 m <sup>2</sup>   |
| 05          | 600              | a  | 800 m <sup>2</sup>   |
| 06          | 800              | a  | 1.000 m <sup>2</sup> |
| 07          | 1000             | a  | 1.200 m <sup>2</sup> |
| 08          | 1200             | a  | 1.600 m <sup>2</sup> |
| 09          | 1600             | a  | 2.000 m <sup>2</sup> |
| 10          | 2000             | a  | 2.400 m <sup>2</sup> |
| A critério  | acima            | de | 2.400 m <sup>2</sup> |

**Fig. 2 Disposição recomendada para os furos de sondagens**



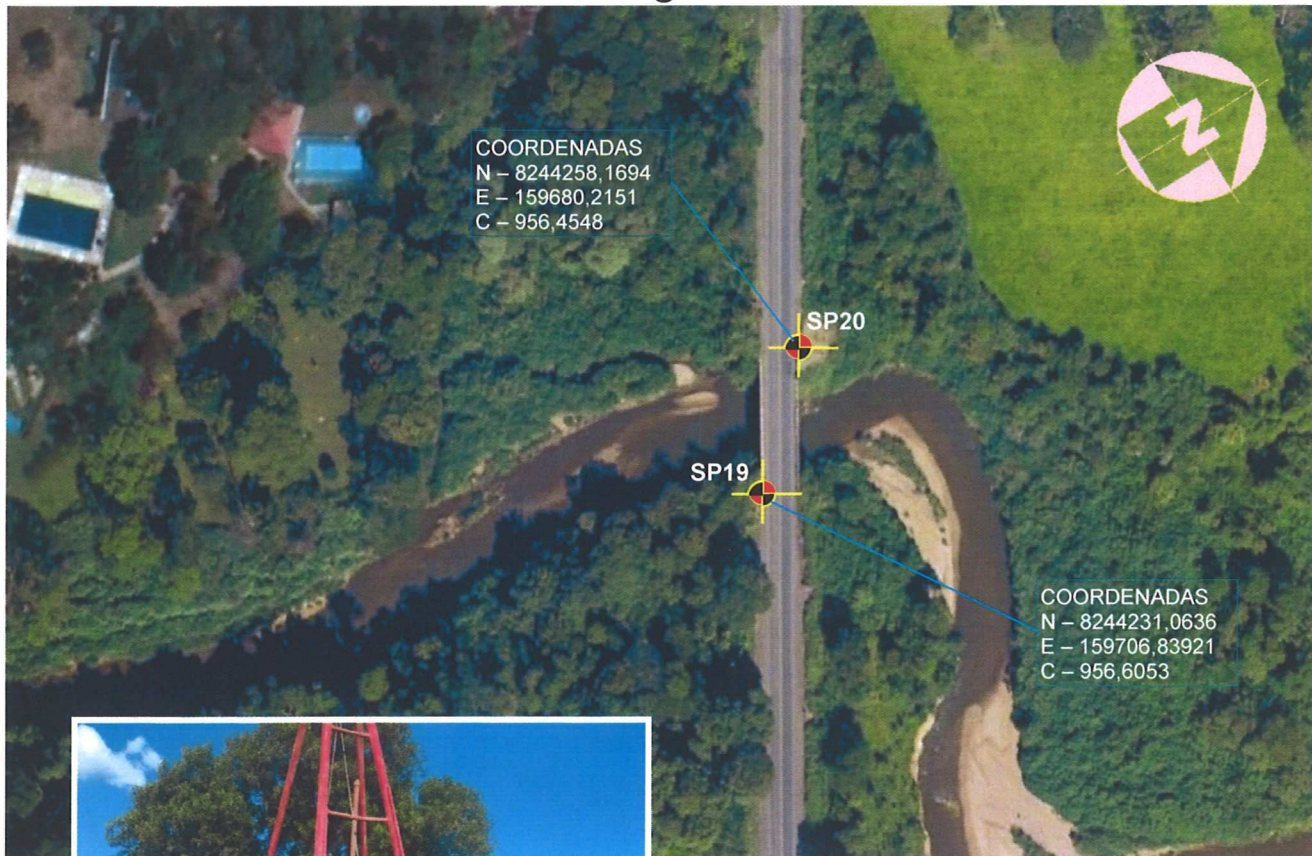


Cliente: DEPARTAMENTO DE ESTRADAS E RODAGEM DO DF – DER-DF

Obra: PONTE SOBRE O CÓRREGO MELCHIOR

Local: DF-180 – BRASÍLIA-DF

## Ponte sobre o Córrego Melchior – DF-180



RN - Cota Geodésica fornecida pelo DER-DF

☒ Tem Aterro

Resp. Técnico:

Eng. Civil *Rogério Soares Coelho* - Crea 2728/D

Sem Escala

Unidade (m)

Data: 20/05/2019



|          |   |          |         |
|----------|---|----------|---------|
| Cliente: | DEPARTAMENTO DE ESTRADAS E RODAGEM DO DF - DER-DF | Obra nº  | 190.406 |
| Obra:    | PONTE SOBRE O CORREGO MELCHIOR                    | Sondador | SÉRGIO  |
| Local:   | DF-180 - BRASÍLIA-DF                              |          |         |

RN - Cota geodésica fornecida pelo DER-DF Amostrador Padrão 2" Pilão: 65 Kg Altura de queda: 75 cm E = 72% Revest. de 2 1/2" comp.: 1,00m

| Prof. (m) | 2ª+3ª Pen SPT / cm | Cota da Boca do Furo = 956,60m | Gráfico SPT (N72) | Camada | Lençol Freático | Início:  | 13/05/2019 | Término: | 13/05/2019 |
|-----------|--------------------|--------------------------------|-------------------|--------|-----------------|--|------------|----------|------------|
| 0,00      | -                  | -                              |                   |        |                 | <b>CLASSIFICAÇÃO</b>   |            |          |            |
| 1,45      | 6 / 30             |                                |                   | 2m     |                 | Não se executa amostragens no primeiro metro (de 0,0 a 1m)   |            |          |            |
| 2,45      | 2 / 30             |                                |                   |        |                 | <b>Lc5C4Sm5</b> Pouco Compacta, ATERRO - Canga Laterítica, Argilosa, Pouco Arenosa, Marrom, Úmida          |            |          |            |
| 3,45      | 3 / 30             |                                |                   |        |                 | <b>C5M4Sa5</b> Muito Mole,   |            |          |            |
| 4,45      | 4 / 30             |                                |                   | 5m     |                 | <b>C5M4Sa5</b> Mole, Argila, Siltosa, Pouco Arenosa, Amarela, Úmida  |            |          |            |
| 5,45      | 3 / 30             |                                |                   |        |                 | <b>C5M4Sa5</b> Mole,   |            |          |            |
| 6,45      | 2 / 30             |                                |                   |        |                 | <b>C5M4Sm5</b> Mole,   |            |          |            |
| 7,45      | 2 / 30             |                                |                   | 8m     |                 | <b>C5M4Sm5</b> Muito Mole, Argila, Siltosa, Pouco Arenosa, Marrom, Úmida                                   |            |          |            |
| 8,45      | 32 / 30            |                                |                   |        |                 | <b>C5M4Sm5</b> Muito Mole,   |            |          |            |
| 9,45      | 40 / 14            |                                |                   | 10m    |                 | <b>M5C5Sa9</b> Dura, Silte, Argilosa, Arenosa, Amarela, Submersa   |            |          |            |
| 10,45     |                    |                                |                   |        |                 | <b>M5C5Sa9</b> Dura,   |            |          |            |
| 11,45     |                    |                                |                   |        |                 | <b>DCPT</b> Muito Compacta, Sondagem continuada com Diepsondering p/ confirmar a impenetrabilidade do SPT. |            |          |            |
| 12,45     |                    |                                |                   |        |                 |  |            |          |            |
| 13,45     |                    |                                |                   |        |                 |  |            |          |            |
| 14,45     |                    |                                |                   |        |                 | Coordenadas: N = 8244231,0636  |            |          |            |
| 15,45     |                    |                                |                   |        |                 | E = 159706,8392  |            |          |            |
| 16,45     |                    |                                |                   |        |                 |  |            |          |            |
| 17,45     |                    |                                |                   |        |                 |  |            |          |            |
| 18,45     |                    |                                |                   |        |                 |  |            |          |            |
| 19,45     |                    |                                |                   |        |                 |  |            |          |            |
| 20,45     |                    |                                |                   |        |                 |  |            |          |            |

Limite de Impenetrabilidade SPT = 9,24m

1ª leitura N.A.: -7,85m em 13/05/2019, às 17:10 hs

Limite de Impenetrabilidade DCPT = 9,88m

2ª leitura N.A.:

**OBS: Face a pequena espessura da camada considerada resistente, aguardamos autorização para executar sondagens rotativas.**

|          |   |          |              |
|----------|---|----------|--------------|
| Cliente: | DEPARTAMENTO DE ESTRADAS E RODAGEM DO DF - DER-DF | Obra nº  | 190.406      |
| Obra:    | PONTE SOBRE O CORREGO MELCHIOR                    | Sondador | CLEDO/SÉRGIO |
| Local:   | DF-180 – BRASÍLIA-DF                              |          |              |

RN - Cota geodésica fornecida pelo DER-DF Amostrador Padrão 2" Pilão: 65 Kg Altura de queda: 75 cm E = 72% Revest. de 2 1/2" comp.: 1,00m

| Prof. (m) | 2º+3º Pen SPT / cm | Cota da Boca do Furo = 956,45m | Gráfico SPT (N72) | Camada | Lençol Freático | Início: | 13/05/2019 | Término: | 14/05/2019 | CLASSIFICAÇÃO   |
|-----------|--------------------|--------------------------------|-------------------|--------|-----------------|---------|------------|----------|------------|---|
| 0,00      | -                  | -                              |                   |        |                 |         |            |          |            | Não se executa amostragens no primeiro metro (de 0,0 a 1m)  |
| 1,45      | 4 / 30             |                                |                   |        |                 |         |            |          |            | C4Sv5 Mole, Argila, Pouco Arenosa, Vermelha, Úmida  |
| 2,45      | 5 / 30             |                                |                   | 3m     |                 |         |            |          |            | C4Sv5 Mole,   |
| 3,45      | 6 / 30             |                                |                   | 4m     |                 |         |            |          |            | N Amostra não recuperada.   |
| 4,45      | 2 / 30             |                                |                   |        |                 |         |            |          |            | C5M4Sv5 Muito Mole, Argila, Siltosa, Pouco Arenosa, Vermelha, Úmida                                 |
| 5,45      | 4 / 30             |                                |                   | 6m     |                 |         |            |          |            | C5M4Sv5 Mole,   |
| 6,45      | 2 / 30             |                                |                   | 7m     |                 |         |            |          |            | C5M4Sm5 Muito Mole, Argila, Siltosa, Pouco Arenosa, Marrom, Úmida                                   |
| 7,45      | 9 / 30             |                                |                   | 8m     | NA              |         |            |          |            | SGAra5 Mediana Compacta, Areia, com Pedregulho de Arenito, Amarela, Úmida                           |
| 8,45      | 33 / 30            |                                |                   |        |                 |         |            |          |            | M5Ca9 Dura,   |
| 9,45      | 12 / 30            |                                |                   |        |                 |         |            |          |            | M5Ca9 Rija, Silte, Argilosa, Amarela, Submersa  |
| 10,45     | 40 / 30            |                                |                   | 11m    |                 |         |            |          |            | M5Ca9 Dura,   |
| 11,45     | 8 / 30             |                                |                   | 12m    |                 |         |            |          |            | C5S4MLcm9 Média, Argila, Arenosa, Pouco Siltosa, com Canga Laterítica, Marrom, Submersa             |
| 12,45     | 40 / 6             |                                |                   | 13m    |                 |         |            |          |            | M6S4Mc9 Dura, Silte, Muito Arenosa, Pouco Siltosa, Cinza esverdeado, Submersa                       |
| 13,45     |                    |                                |                   |        |                 |         |            |          |            |   |
| 14,45     |                    |                                |                   |        |                 |         |            |          |            | DCPT Muito Compacta, Sondagem continuada com Diepsondering p/ confirmar a impenetrabilidade do SPT. |
| 15,45     |                    |                                |                   |        |                 |         |            |          |            |   |
| 16,45     |                    |                                |                   |        |                 |         |            |          |            | Coordenadas: N = 8244258,1694<br>E = 159680,2151  |
| 17,45     |                    |                                |                   |        |                 |         |            |          |            |   |
| 18,45     |                    |                                |                   |        |                 |         |            |          |            |   |
| 19,45     |                    |                                |                   |        |                 |         |            |          |            |   |
| 20,45     |                    |                                |                   |        |                 |         |            |          |            |   |

N.A. em 14/05/2019 - 7,94m

Limite de Impenetrabilidade SPT = 12,12m

1ª leitura N.A.: -7,94m em 14/05/2019, às 13:40 hs

Limite de Impenetrabilidade DCPT = 12,15m

2ª leitura N.A.:

OBS: Face a pequena espessura da camada considerada resistente, aguardamos autorização para executar sondagens rotativas.



Estamos remetendo para a vossa apreciação as amostras mais representativas, colhidas nas bases dos tubulões, nas pontas as estacas e em cada furo de sondagem, nas transições de camadas e no impenetrável a percussão.

SONDAGENS • ESTACAS • TUBULÕES • REFORÇOS DE ESTRUTURAS E FUNDAÇÕES

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
| Nº <b>SP.17</b> $N_{72}=5$<br>Lf. <b>1,00 a 1,45m</b>                               | Nº <b>SP.18</b> $N_{72}=11$<br>Lf. <b>1,00 a 1,45m</b>                              | Nº <b>SP.19</b> $N_{72}=6$<br>Lf. <b>1,00 a 1,45m</b>                                | Nº <b>SP.20</b> $N_{72}=4$<br>Lf. <b>1,00 a 1,45m</b>                                 |
|    |    |    |    |
| Nº <b>SP.17</b> $N_{72}=18$<br>Lf. <b>3,00 a 3,45m</b>                              | Nº <b>SP.18</b> $N_{72}=60$<br>Lf. <b>2,00 a 2,15m</b>                              | Nº <b>SP.19</b> $N_{72}=3$<br>Lf. <b>3,00 a 3,45m</b>                                | Nº <b>SP.20</b> $N_{72}=9$<br>Lf. <b>7,00 a 7,45m</b>                                 |
|   |   |   |   |
| Nº <b>SP.17</b> $N_{72}=4$<br>Lf. <b>4,00 a 4,45m</b>                               | Nº <b>SP.18</b> $N_{72}=60$<br>Lf. <b>6,00 a 6,22m</b>                              | Nº <b>SP.19</b> $N_{72}=2$<br>Lf. <b>6,00 a 6,45m</b>                                | Nº <b>SP.20</b> $N_{72}=12$<br>Lf. <b>9,00 a 9,45m</b>                                |
|  |  |  |  |
| Nº <b>SP.17</b> $N_{72}=60$<br>Lf. <b>6,00 a 6,22m</b>                              | Nº <b>SP.18</b> $N_{72}=60$<br>Lf. <b>12,00 a 12,12m</b>                            | Nº <b>SP.19</b> $N_{72}=60$<br>Lf. <b>9,00 a 9,24m</b>                               | Nº <b>SP.20</b> $N_{72}=60$<br>Lf. <b>12,00 a 12,12m</b>                              |
|  |  |  |  |

DS-190.406 DER-DF

**FUNDEX**

SCIA - Quadra, 14 Conj. 01 - Nº 15 - Cidade do Automóvel - Guará-DF, 71250-150 - Brasília-DF  
fundex@fundex.com.br - www.fundex.com.br  
Fones: (61) 3363-8606 - Fax: 3363-8608