

RELATÓRIO DE INVESTIGAÇÃO GEOTÉCNICA ENSAIOS

ELABORADO PARA TJPR

CAMPO MOURÃO/PR

Outubro/2020

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO..... | 3 |
| 1.1 DESCRIÇÃO DA OBRA..... | 4 |
| 2 ESTUDOS..... | 5 |
| 2.1 VISITA TÉCNICA..... | 6 |
| 2.2 ENSAIOS GEOTECNICOS..... | 6 |
| 2.2.1 Caracterização de solos | 6 |
| 2.2.2 Cisalhamento Direto | 7 |
| 2.2.3 Adensamento..... | 7 |
| 2.3 PROCEDIMENTOS PARA COLETA | 10 |
| 2.3.1 Procedimento Para Coleta de Amostra Deformada | 10 |
| 2.3.2 Procedimento Para Coleta de Amostra Indeformada..... | 10 |
| 2.4 NORMAS E ESPECIFICAÇÕES | 12 |
| 3 FOTOS..... | 13 |
| 4 ANEXOS..... | 18 |
| 5 TERMO DE RESPONSABILIDADE | 85 |

1 INTRODUÇÃO

1.1 DESCRIÇÃO DA OBRA

O presente documento refere-se aos relatórios de ensaios geotécnicos, referentes a obra do TJPR, localizada no município Campo Mourão, no estado do Paraná.



Figura 1 - CAMPO MOURÃO/PR (Google Earth)

2 ESTUDOS

Os Estudos Geotécnicos têm objetivo de fazer o reconhecimento dos solos através da determinação dos perfis geotécnicos e a caracterização quanto a classificação, densidade e outros parâmetros determinados pela Mecânica dos Solos, conforme as necessidades específicas para cada tipo de projeto.

2.1 VISITA TÉCNICA

Realizou-se visita técnica no local da obra por engenheiro e técnico experiente em estudos de solos, para verificar os pontos de sondagens que foram pré-determinados pelo contratante, que demarcou os locais das perfurações através de coordenadas.

2.2 ENSAIOS GEOTECNICOS

As coletas das amostras foram levadas ao laboratório, e realizados os seguintes ensaios em concordância com a seção do título 2.4 Normas e Especificações

Foram executados os seguintes ensaios:

- Caracterização de solos
- Adensamento
- Cisalhamento Direto

2.2.1 Caracterização de solos

O termo Caracterização é utilizado em Geotecnia para identificar um grupo de ensaios que visam obter algumas características básicas dos solos com o objetivo de avaliar a sua aplicabilidade nas obras de terra. São muito utilizados no início dos estudos, como por exemplo em campanhas de campo para pesquisa de potenciais jazidas de argila, cascalho ou areia.

A determinação do **Peso Específico Real dos Grãos** fornece uma ideia sobre a mineralogia do material e possibilita cálculos que correlacionam vários parâmetros do solo. Outro ensaio é o de **Granulometria** o qual é composto pelo Peneiramento,

para solos granulares, e pelo **Ensaio de Sedimentação**, quando o solo é coesivo. Com isso pode-se obter a curva granulométrica da amostra. Concluindo os ensaios desse grupo têm-se o **Limite de plasticidade** e o **Limite de liquidez** que são conhecidos como Limites de Consistência ou Limites de Atterberg. Deles é obtido o Índice de plasticidade.

Com o Peso Específico Real dos Grãos, a curva granulométrica e o Índice de plasticidade, é possível saber se o material poderá ser aplicado, por exemplo, em filtros ou drenos, no caso das areias, se poderão ser utilizados em base de rodovias, no caso dos cascalhos ou em aterros, como os síltes e as argilas.

2.2.2 Cisalhamento Direto

O ensaio de cisalhamento direto foi desenvolvido basicamente para a determinação da resistência ao corte de um corpo de prova de solo circular e de pequena espessura, sendo o corpo de prova a ser ensaiado, obtido de solo compactado ou talhado de uma amostra indeformada *in situ*.

Podemos definir a resistência ao cisalhamento do solo como a máxima tensão cisalhante que o solo pode resistir sem sofrer ruptura das massas, ou uma combinação das tensões normal e tangencial que podem produzir alterações plásticas na massa de solo e até o deslocamento de umas partículas relacionada às outras.

A Resistência ao cisalhamento envolve dois elementos:

Ângulo de atrito: O ângulo de atrito interno do solo representa as características friccionais entre as partículas do solo, sendo definido como o ângulo máximo que a força transmitida ao solo pode fazer com a força normal à superfície de contato, sem que haja o cisalhamento do solo no plano de ruptura.

Coesão: A coesão pode ser definida de uma forma genérica como a força de atração entre as superfícies de suas partículas, apresentando resistência ao cisalhamento ou a mudança da configuração geométrica.

2.2.3 Adensamento

Entende-se por adensamento a deformação plástica e a redução do índice de vazios de uma massa de solo em função do tempo e da pressão aplicada. O ensaio é feito em estágios de pressão aplicada em corpos de prova, geralmente indeformados e saturados, confinados lateralmente com a consequente aferição da redução de sua altura.

A prensa permite a aplicação e manutenção das cargas verticais especificadas, ao longo do período necessário de tempo. Já a célula de adensamento é um dispositivo apropriado para conter o corpo de prova que deve proporcionar meio para aplicação de cargas verticais, medida da variação da altura do corpo de prova e sua eventual submersão. Essa célula consiste de uma base rígida, um anel para conter o corpo de prova, pedras porosas e um cabeçote rígido de carregamento.

Desse ensaio são interpretados parâmetros fundamentais para o cálculo de recalques por adensamento. Os dados são usados no cálculo dos parâmetros que descrevem a relação entre a pressão efetiva e o índice de vazios, e a evolução das deformações em função do tempo. Com os dados, estima-se tanto da magnitude dos recalques totais e diferenciais de uma estrutura ou de um aterro, como da velocidade desses recalques, e subsequentemente, obtém-se a construção de curvas que relacionam deformações com o tempo e índices de vazios sob pressões.

Segue abaixo o quadro resumo com os resultados dos ensaios:

| | | | | | |
|--------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Furo | | | - | - | - |
| AMOSTRA | | | AI-AD 01 | AI-AD 04 | AI-AD 06 |
| PROFUNDIDADE (m): | | | 1,00m | 1,00m | 1,00m |
| MATERIAL | | | ARGILA ARENO SILTOSA | ARGILA ARENO SILTOSA | ARGILA ARENO SILTOSA |
| CARACTERIZAÇÃO SEDIMENTAÇÃO NBR 7181 | % PASSANDO NAS PENEIRAS | 3" | - | - | - |
| | | 2 1/2" | - | - | - |
| | | 2" | - | - | - |
| | | 1 1/2" | - | - | - |
| | | 1" | - | - | - |
| | | 3/4" | - | - | - |
| | | 1/2" | - | - | - |
| | | 3/8" | - | - | - |
| | | Nº4 | - | 100,0 | - |
| | | Nº10 | 100,0 | 99,9 | 100,0 |
| | | Nº40 | 98,9 | 98,2 | 98,1 |
| | | Nº200 | 78,0 | 89,1 | 89,5 |
| | ARGILA> 0,005 (%) | | 56,8 | 74,7 | 66,7 |
| | Densidade Real (g/cm3) | | 2,576 | 2,503 | 2,515 |
| | L.L. | | 45 | 45 | 46 |
| | L.P. | | 34 | 35 | 37 |
| | I.P. | | 11 | 10 | 9 |
| I.G. | | 9 | 9 | 9 | |
| CLASSIFICAÇÃO H.R.B. | | | A- 7-5 | A- 5 | A- 5 |
| Energia de compactação | | | - | - | - |
| LABORATÓRIO | COMPACTAÇÃO | D. máx. (g/cm ³) | - | - | - |
| | | M hot (%) | - | - | - |
| | | I EXPANSÃO (%) | - | - | - |
| | | N ISC (%) | - | - | - |
| UMIDADE NATURAL (%) | | | 34,5 | 34,8 | 35,4 |
| MASSA ESPECIF. NATURAL MÉDIA (g/cm3) | | | 1,766 | 1,734 | 1,736 |
| CISALHA | ÂNGULO DE ATRITO (graus) | | 13,69 | 18,05 | 16,59 |
| | COESÃO (kg/cm ²) | | 0,065 | 0,076 | 0,023 |
| Adenssa. | PRESSÃO PRÉ ADENSAMENTO (kpa) | | 25,0 | 50,0 | 60,0 |
| | ÍNDICE DE COMPRESSÃO (Cc) ou (Kv) | | 0,44 | 0,40 | 0,45 |

O quadro resumo completo e assinado encontra-se anexado no fim desse relatório junto aos anexos.

2.3 PROCEDIMENTOS PARA COLETA

2.3.1 Procedimento Para Coleta de Amostra Deformada

As amostras deformadas devem ser coletadas a cada metro escavado, quando em material homogêneo. Se ocorrerem mudanças do tipo de material escavado no transcurso de 1m, devem ser coletadas tantas amostras quantos forem diferentes tipos de materiais.

As amostras devem ser coletadas em quantidade variável em função da necessidade e acondicionadas em sacos de lona ou plástico resistente. A identificação dessas amostras deve ser feita por duas etiquetas de papel-cartão, sendo uma externa e a outra interna ao recipiente de amostragem, e esta última protegida por um saco ou envelope plástico, onde devem constar:

- a) nome da obra;
- b) nome do local;
- c) número do poço ou trincheira;
- d) intervalo de profundidade;
- e) data da coleta;
- f) nome do responsável pela coleta.

As anotações nas etiquetas devem ser feitas com caneta esferográfica ou tinta indelével.

Para as amostras que devem ser mantidas em sua umidade natural, o condicionamento deve ser feito em recipientes de plástico, vidro ou alumínio com tampa hermética, parafinada ou selada com fita colante, com referência à identificação da amostra.

2.3.2 Procedimento Para Coleta de Amostra Indeformada

Formato do bloco de amostra

Os blocos de amostra indeformada a serem moldados devem ter formato cúbico, com 0,15m de aresta, no mínimo, e 0,40m de aresta, no máximo.

Retirada de blocos no fundo de escavação

A partir de 0,10m acima da profundidade prevista para a moldagem do bloco, a escavação deve ser cuidadosa e executada com os mesmos equipamentos utilizados na talhagem do bloco.

Atingida a cota de topo do bloco, deve ser iniciada a sua talhagem lateral, nas dimensões previstas, até 0,10m abaixo de sua base, sem seccioná-lo.

Identificar o topo do bloco, com a marcação da letra “T”.

Envolver as faces expostas do bloco com talagarça ou similar e, utilizando-se um pincel,

aplicar uma camada de parafina líquida. Repetir a operação por pelo menos mais duas vezes. Cuidados especiais devem ser tomados em caso de solo de baixa coesão, quando o bloco deve ser reforçado com envoltórios extras de talagarça ou similar e parafina, antes do seccionamento de sua base.

Seccionar cuidadosamente a base do bloco, tombá-lo sobre um colchão fofo de solo e regularizar a face da base até as dimensões previstas, cobrindo-a, em seguida, com talagarça ou similar e parafina líquida.

Antes da aplicação da última camada de parafina, deve ser indicado o topo do bloco, bem como colocada uma etiqueta de identificação, em que constem os seguintes dados:

- a) obra;
- b) local;
- c) identificação do poço ou trincheira;
- d) número da amostra;
- e) orientação em relação a uma direção (montante-jusante; norte-sul etc.);
- f) profundidade do topo e base do bloco em relação ao nível de referência na superfície do terreno;
- g) data da amostragem;
- h) nome do responsável pela coleta.

Levar cuidadosamente o bloco à superfície do terreno, colocando-o centrado no interior de uma caixa cúbica de madeira ou material de rigidez similar, com dimensão interna 6 cm maior que o lado do bloco e com seis faces aparafusáveis. O fundo da caixa deve conter uma camada de 3 cm de serragem úmida, bem como deve ser preenchido com este material os demais espaços remanescentes entre o bloco e a caixa. Caso haja condições, a colocação do bloco na caixa pode ser executada no interior do poço ou da trincheira.

No lado da caixa, correspondente ao topo do bloco, deve ser afixada uma etiqueta com os mesmos dizeres da etiqueta colada no bloco.

Os procedimentos devem ser executados sem interrupção, evitando-se a incidência direta de raios solares ou água de chuva sobre o bloco.

O bloco deve ser transportado ao laboratório com o topo para cima, no menor intervalo de tempo, evitando-se impactos e vibrações excessivas.

Retirada de blocos na parede de escavação

Escavar um nicho que permita a moldagem das faces laterais, frontal e superior do bloco, com dimensões próximas às previstas.

Aprofundar a escavação em direção do interior do maciço, paralelamente às faces já moldadas, de modo que haja um excesso de 5 cm nas dimensões das arestas que definem as faces laterais do bloco.

Identificar o topo do bloco com a marcação da letra “T”.

Cobrir as faces frontal, laterais e superior do bloco com uma camada de parafina líquida, utilizando-se um pincel.

Seccionar o bloco, nas faces posterior e inferior, retirar do nicho, depositar sobre um colchão fofo de solo com as faces não parafinadas expostas e regularizar cuidadosamente até as dimensões previstas.

Os procedimentos devem ser executados sem interrupção, evitando-se a incidência direta de raios solares ou água de chuva sobre o bloco.

O bloco deve ser transportado ao laboratório com o topo para cima, no menor intervalo

de tempo, evitando-se impactos e vibrações excessivas

2.4 NORMAS E ESPECIFICAÇÕES

Em todas as informações técnicas do presente relatório técnico, foram consideradas as normas e especificações abaixo discriminadas:

- NBR 6484:2001 – Solo - Sondagens de simples reconhecimentos com SPT - Método de ensaio;
 - NBR 6502:1995 – Rochas e Solos – Terminologia;
 - NBR 8036:1983 – Programação de sondagens de simples reconhecimento dos solos para fundações de edifícios – Procedimento;
 - NBR 8044:2018 – Projeto geotécnico – Procedimento.
 - NBR 9603/2015 – Sondagem a trado – Procedimentos
 - NBR 9604/2016 – Abertura de poço e trincheira de inspeção em solo, com retirada de amostras deformadas e indeformadas — Procedimento.
-

3 FOTOS



FOTO 2 - Localização



FOTO 2 - Abertura do furo com o auxílio de pá e picareta



FOTO 3 - Abertura de furo para coleta de amostras



FOTO 4 – Cravação de anéis para coleta de amostra indeformada



FOTO 5 – Amostras indeformadas



FOTO 6 – Coleta e etiquetagem de amostra indeformada - AI01

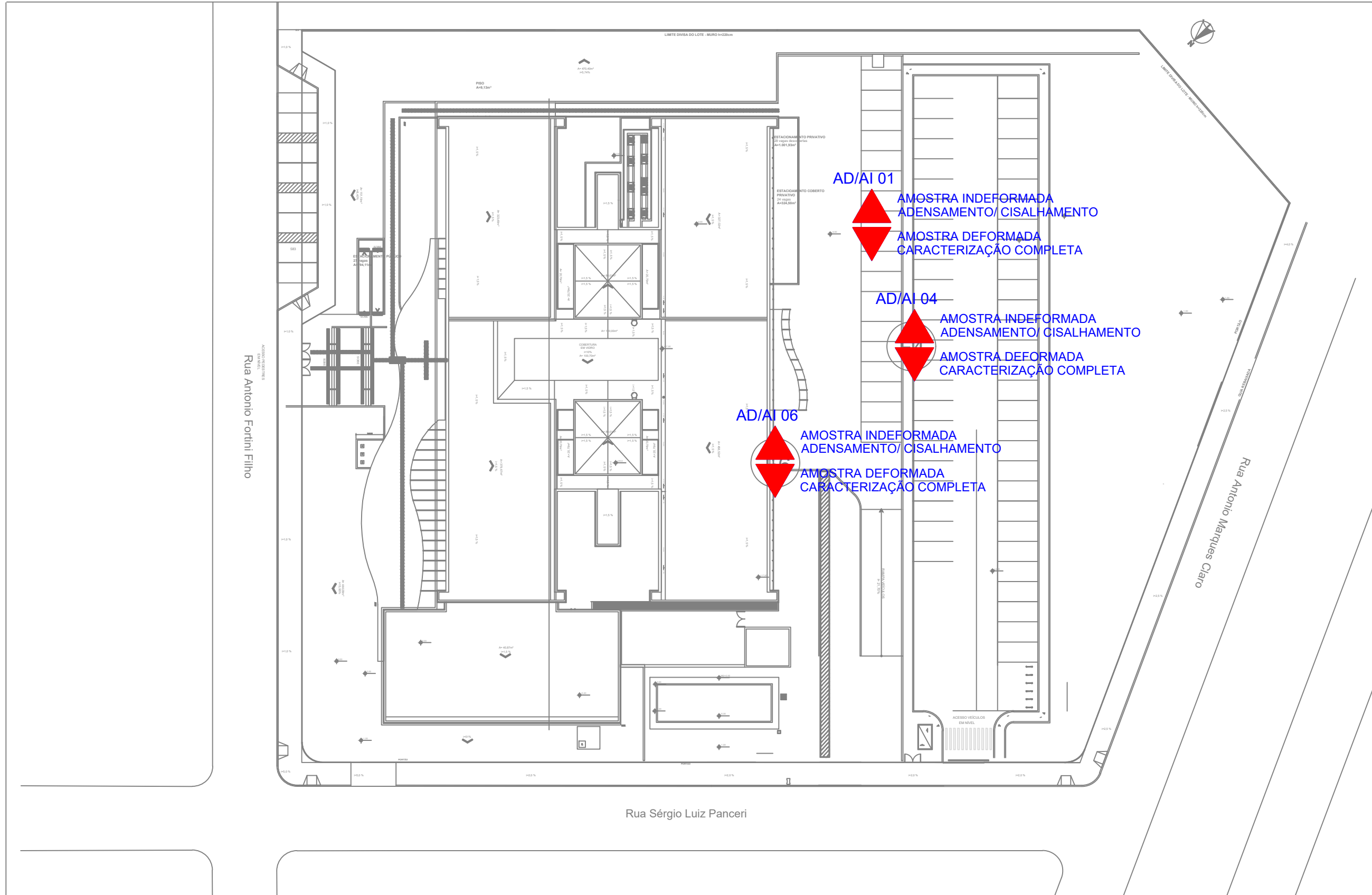


FOTO 7 – Coleta e etiquetagem de amostra indeformada - AI04



FOTO 8 – Coleta e etiquetagem de amostra deformada - AD06

4 ANEXOS



campo mourão

PROPRIETÁRIO
TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO PARANÁ

REFERÊNCIA
LOCAÇÃO DOS PONTOS DE COLETAS PARA
ENSAIOS GEOTÉCNICOS - PROJETARE
CAMPO MOURÃO - PR

PRIMEIRA FOLHA
01/01

RESP. TÉCN. PROJETO
MARCOS GONÇALVES JUNIOR

CREA:
132117/D (PR)
TÍTULO PROFISSIONAL
ENG. CIVIL

DATA
08/2020

ESCALA
INDICADA

DESENHO
LUCAS

ARQUIVO

RELATÓRIO

| | |
|---------------------|--------------------------|
| Interessado: | Projetare Engenharia |
| Amostra: | Local: Campo Mourão - PR |
| | Obra: Fórum da Comarca |
| | AI-AD 01 |
| | Profundidade: 1,00m |
| | Amostra Deformada - Solo |

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DE SOLOS POR SEDIMENTAÇÃO (MÉTODO NBR 7181 - ABNT)

RELATÓRIO

| | |
|---|----------------------|
| Limite de liquidez (%) | 45 |
| Limite de plasticidade (%) | 34 |
| Índice de plasticidade | 11 |
| Índice de grupo | 9 |
| Classificação H.R.B. | A- 7-5 |
| Classificação unificada | M L |
| Classificação ABNT | ARGILA ARENO SILTOSA |
| Densidade real dos grãos (g/cm ³) | 2,576 |

GRANULOMETRIA

| PENEIRAS | | % PASSANDO |
|-------------------|-------|---------------|
| POL. | mm | |
| 3-1/2" | 88,9 | 100,0 |
| 3" | 76,2 | 100,0 |
| 2-1/2" | 63,5 | 100,0 |
| 2" | 50,8 | 100,0 |
| 1-1/2" | 38,1 | 100,0 |
| 1" | 25,4 | 100,0 |
| 3/4" | 19,1 | 100,0 |
| 1/2" | 12,7 | 100,0 |
| 3/8" | 9,52 | 100,0 |
| N.º 4 | 4,76 | 100,0 |
| N.º 10 | 2,00 | 100,0 |
| PENEIRAMENTO FINO | | |
| N.º 16 | 1,19 | 100,0 |
| N.º 30 | 0,59 | 100,0 |
| N.º 40 | 0,42 | 98,9 |
| N.º 60 | 0,25 | 96,2 |
| N.º 80 | 0,177 | 92,1 |
| N.º 100 | 0,149 | 80,9 |
| N.º 200 | 0,074 | 78,0 |

DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS

| MATERIAL | (%) |
|--------------|--------------|
| Pedregulho | 0,0 |
| Areia grossa | 0,0 |
| Areia média | 1,1 |
| Areia fina | 25,9 |
| Silte | 16,2 |
| Argila | 56,8 |
| MATERIAL | mm |
| Pedregulho | 5,0 < pedr. |
| Areia grossa | 5,0 a 2,0 |
| Areia média | 2,0 a 0,4 |
| Areia fina | 0,4 a 0,05 |
| Silte | 0,05 a 0,005 |
| Argila | 0,005 > arg. |



| | |
|--------------------|--------------------------|
| INTERESSADO | Projetare Engenharia |
| | Local: Campo Mourão - PR |
| | Obra: Fórum da Comarca |
| | AI-AD 01 |
| | Profundidade: 1,00m |
| AMOSTRA | Amostra Deformada - Solo |

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DE SOLOS**MÉTODO NBR 7181 - ABNT****PENEIRAMENTO GROSSO**

| | |
|---------------------------------------|---------|
| Amostra total úmida (g) | 1368,40 |
| Solo seco retido peneira n.º 10 (g) | 0,00 |
| Solo úmido passado peneira n.º 10 (g) | 1368,40 |
| Solo seco passado peneira n.º 10 (g) | 1275,30 |
| Amostra total seca (g) | 1275,30 |

| PENEIRAS | | RETIDO | PASSADO | % | |
|-----------------|-----------|---------------|----------------|-----------------|---------------|
| POL. | mm | | | PASSANDO | RETIDA |
| 3-1/2" | 88,9 | | 1275,30 | 100,0 | 0,0 |
| 3" | 76,2 | | 1275,30 | 100,0 | 0,0 |
| 2-1/2" | 63,5 | | 1275,30 | 100,0 | 0,0 |
| 2" | 50,8 | | 1275,30 | 100,0 | 0,0 |
| 1-1/2" | 38,1 | | 1275,30 | 100,0 | 0,0 |
| 1" | 25,4 | | 1275,30 | 100,0 | 0,0 |
| 3/4" | 19,1 | | 1275,30 | 100,0 | 0,0 |
| 1/2" | 12,7 | | 1275,30 | 100,0 | 0,0 |
| 3/8" | 9,52 | | 1275,30 | 100,0 | 0,0 |
| N.º 4 | 4,76 | | 1275,30 | 100,0 | 0,0 |
| N.º 10 | 2,00 | 0,0 | 1275,30 | 100,0 | 0,0 |

PENEIRAMENTO FINO

| | |
|---------------------------------------|-------|
| Solo úmido passado peneira n.º 10 (g) | 75,70 |
| Solo seco passado peneira n.º 10 (g) | 70,55 |
| Umidade higroscópica (%) | 7,30 |

| PENEIRAS | | RETIDO | PASSADO | % PARCIAL | % PARCIAL | % TOTAL | % TOTAL |
|-----------------|-----------|---------------|----------------|------------------|------------------|----------------|----------------|
| POL. | mm | | | | | | |
| N.º 16 | 1,19 | 0,0 | 70,55 | 100,0 | 0,0 | 100,0 | 0,0 |
| N.º 30 | 0,59 | 0,0 | 70,55 | 100,0 | 0,0 | 100,0 | 0,0 |
| N.º 40 | 0,42 | 0,8 | 69,75 | 98,9 | 1,1 | 98,9 | 1,1 |
| N.º 60 | 0,25 | 1,9 | 67,85 | 96,2 | 2,7 | 96,2 | 2,7 |
| N.º 80 | 0,177 | 2,9 | 64,95 | 92,1 | 4,1 | 92,1 | 4,1 |
| N.º 100 | 0,149 | 7,9 | 57,05 | 80,9 | 11,2 | 80,9 | 11,2 |
| N.º 200 | 0,074 | 2,0 | 55,05 | 78,0 | 2,8 | 78,0 | 2,9 |



| | |
|--------------------|--------------------------|
| INTERESSADO | Projetare Engenharia |
| AMOSTRA | Local: Campo Mourão - PR |
| | Obra: Fórum da Comarca |
| | AI-AD 01 |
| | Profundidade: 1,00m |
| | Amostra Deformada - Solo |

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE HIGROSCÓPICA
MÉTODO DE ENSAIO NBR - 6457

| | | | |
|-------------------------------|------------|-------|-------|
| cáp. n.º | 57 | 68 | 666 |
| cáp + solo úmido (g) | 66,14 | 63,88 | 68,72 |
| cáp + solo seco (g) | 63,65 | 61,35 | 65,60 |
| tara (g) | 28,46 | 25,01 | 25,61 |
| Peso da água (g) | 2,49 | 2,53 | 3,12 |
| peso solo seco (g) | 35,19 | 36,34 | 39,99 |
| % D'água | 7,1 | 7,0 | 7,8 |
| Média higroscópica (%) | 7,3 | | |

DENSIDADE REAL DE SOLOS
MÉTODO DE ENSAIO NBR - 6508

| | | | |
|---|--------------|----------|--------|
| Densidade da H ₂ O a 20°C | 0,9982 | | |
| Volume picnómetro | 100 | %umidade | 7,30 |
| Numero do picnómetro | 170 | 15 | 52 |
| Peso do picnómetro (g) | 61,4 | 62,0 | 60,1 |
| Peso da amostra (g) | 34,0 | 38,1 | 34,8 |
| Peso da amostra + picnómetro + água (g) | 180,6 | 183,5 | 179,7 |
| Peso da amostra seca (g) | 31,7 | 35,5 | 32,4 |
| Peso solo seco +picnómetro (g) | 93,1 | 97,5 | 92,5 |
| Peso picnómetro +água (g) | 161,2 | 161,8 | 159,9 |
| Temperatura (Cº) | 15 | 15 | 15 |
| Fator de correção temperatura | 1,0009 | 1,0009 | 1,0009 |
| DENSIDADE REAL 20°C (g/cm3) | 2,580 | 2,575 | 2,574 |
| MÉDIA (g/cm3) | 2,576 | | |



| | |
|---------------------|--------------------------|
| Interessado: | Projetare Engenharia |
| Amostra: | Local: Campo Mourão - PR |
| | Obra: Fórum da Comarca |
| | AI-AD 01 |
| | Profundidade: 1,00m |
| | Amostra Deformada - Solo |

**ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DE SOLOS POR SEDIMENTAÇÃO
(MÉTODO NBR 7181 - ABNT)**

| | | | | | |
|---------------------|----------|----------------|-------|---------------|--------|
| Correção do zero | 3,0 | Peso am. Seca | 70,55 | Passado # 10 | 100,00 |
| Correção do menisco | 0,50 | Densidade real | 2,576 | Passado # 200 | 78,00 |
| Densímetro | 11953-00 | | | Umidade (%) | 7,30 |

| Hora | Tempo Minutos | Temperatura °C | Leitura Real | Leitura Corrigida |
|---------|------------------|-------------------|-----------------|----------------------|
| | 0,5 | 13,6 | 35,0 | 32,5 |
| | 1 | 13,6 | 34,0 | 31,5 |
| | 2 | 13,6 | 34,0 | 31,5 |
| | 4 | 13,6 | 34,0 | 31,5 |
| | 8 | 13,6 | 33,0 | 30,5 |
| | 15 | 13,6 | 31,0 | 28,5 |
| | 30 | 13,6 | 30,0 | 27,5 |
| | 60 | 13,8 | 29,0 | 26,5 |
| | 120 | 15,0 | 27,0 | 24,5 |
| | 240 | 18,0 | 26,0 | 23,5 |
| | 480 | 22,1 | 24,0 | 21,5 |
| 25:00 h | 1500 | 12,1 | 23,0 | 20,5 |

| % Parcial | % Do Total | Leitura corrigida | Altura de queda | Raiz quadrada de Z/T | D' Tabela Computador | Diâmetro mm |
|--------------|---------------|----------------------|-----------------------|----------------------------|-------------------------|----------------|
| 75,3 | 75,3 | 35,5 | 11,86 | 4,87 | 0,01515 | 0,074 |
| 73,0 | 73,0 | 34,5 | 12,05 | 3,47 | 0,01515 | 0,053 |
| 73,0 | 73,0 | 34,5 | 12,05 | 2,45 | 0,01515 | 0,037 |
| 73,0 | 73,0 | 34,5 | 12,05 | 1,74 | 0,01515 | 0,026 |
| 70,7 | 70,7 | 33,5 | 12,23 | 1,24 | 0,01515 | 0,019 |
| 66,0 | 66,0 | 31,5 | 12,60 | 0,92 | 0,01515 | 0,014 |
| 63,7 | 63,7 | 30,5 | 12,79 | 0,65 | 0,01515 | 0,010 |
| 61,4 | 61,4 | 29,5 | 12,97 | 0,46 | 0,01512 | 0,007 |
| 56,8 | 56,8 | 27,5 | 13,34 | 0,33 | 0,01488 | 0,005 |
| 54,4 | 54,4 | 26,5 | 13,53 | 0,24 | 0,01432 | 0,003 |
| 49,8 | 49,8 | 24,5 | 13,90 | 0,17 | 0,01363 | 0,002 |
| 47,5 | 47,5 | 23,5 | 14,08 | 0,10 | 0,01547 | 0,002 |



| | |
|---------------------|--------------------------|
| Interessado: | Projetare Engenharia |
| Amostra: | Local: Campo Mourão - PR |
| | Obra: Fórum da Comarca |
| | AI-AD 01 |
| | Profundidade: 1,00m |
| | Amostra Deformada - Solo |

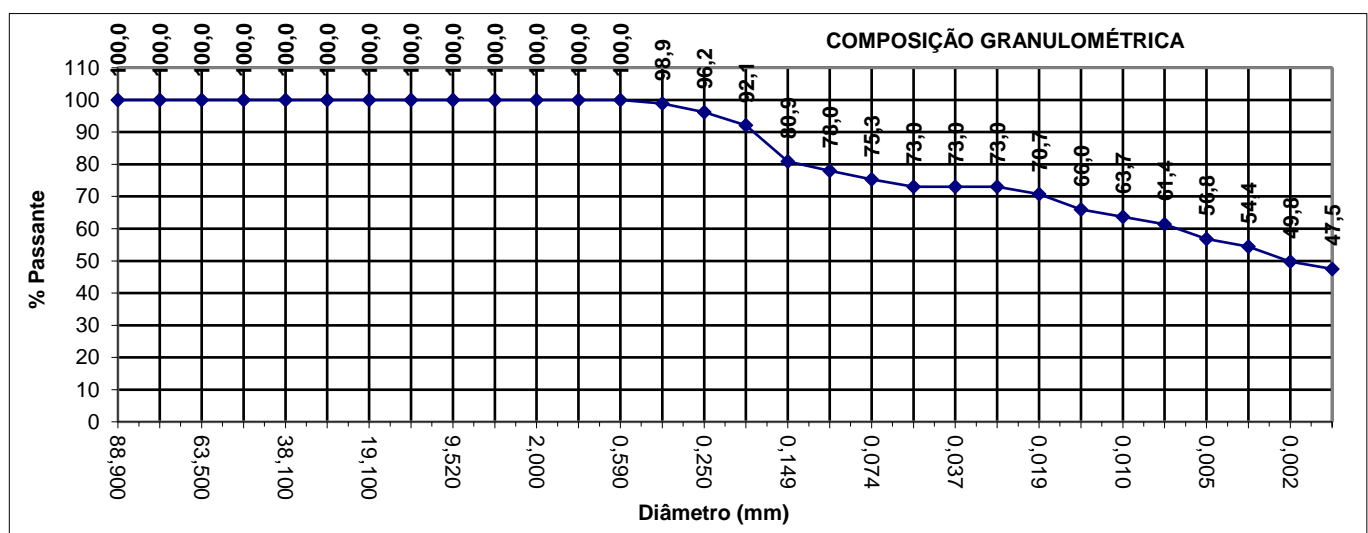
GRANULOMETRIA POR SEDIMENTAÇÃO (MÉTODO NBR 7181 - ABNT)

| PENEIRAS | | % PASSANDO |
|----------|------|---------------|
| POL. | mm | |
| 3-1/2" | 88,9 | 100,0 |
| 3" | 76,2 | 100,0 |
| 2-1/2" | 63,5 | 100,0 |
| 2" | 50,8 | 100,0 |
| 1-1/2" | 38,1 | 100,0 |
| 1" | 25,4 | 100,0 |
| 3/4" | 19,1 | 100,0 |
| 1/2" | 12,7 | 100,0 |
| 3/8" | 9,52 | 100,0 |
| N.º 4 | 4,76 | 100,0 |
| N.º 10 | 2,00 | 100,0 |

| PENEIRAMENTO FINO | | |
|-------------------|-------|-------|
| N.º 16 | 1,19 | 100,0 |
| N.º 30 | 0,59 | 100,0 |
| N.º 40 | 0,42 | 98,9 |
| N.º 60 | 0,25 | 96,2 |
| N.º 80 | 0,177 | 92,1 |
| N.º 100 | 0,149 | 80,9 |
| N.º 200 | 0,074 | 78,0 |

| DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS | |
|----------------------------|-------|
| MATERIAL | (%) |
| Pedregulho | 0,0 |
| Areia grossa | 0,0 |
| Areia média | 1,1 |
| Areia fina | 25,9 |
| Silte | 16,2 |
| Argila | 56,8 |
| Total | 100,0 |

| NBR 6502/95 | |
|--------------|--------------|
| MATERIAL | mm |
| Pedregulho | 5,0 < pedr. |
| Areia grossa | 5,0 a 2,0 |
| Areia média | 2,0 a 0,4 |
| Areia fina | 0,4 a 0,05 |
| Silte | 0,05 a 0,005 |
| Argila | 0,005 > arg. |



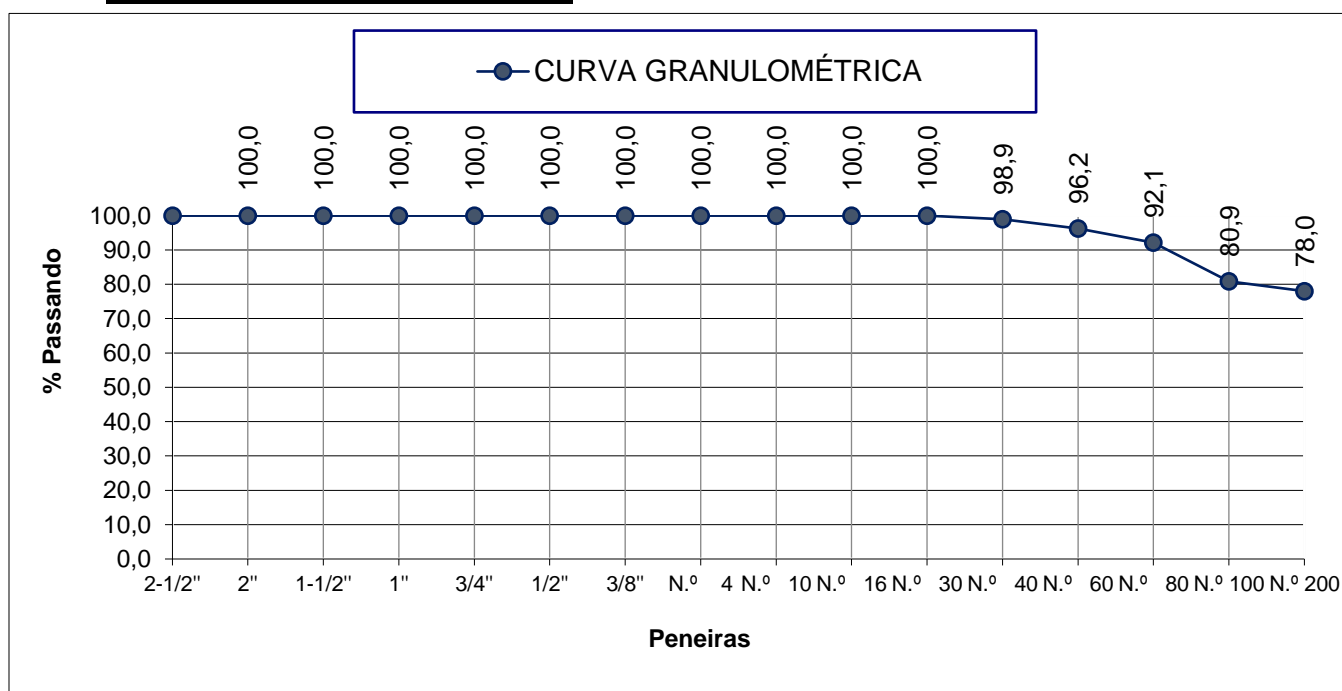


| | |
|--------------|--------------------------|
| Interessado: | Projetare Engenharia |
| Amostra: | Local: Campo Mourão - PR |
| | Obra: Fórum da Comarca |
| | Al-AD 01 |
| | Profundidade: 1,00m |
| | Amostra Deformada - Solo |

**GRANULOMETRIA POR SEDIMENTAÇÃO
(MÉTODO NBR 7181 - ABNT)**

CURVA GRANULOMÉTRICA

| PENEIRAS | PASSANDO (%) |
|----------|--------------|
| 2-1/2" | 100,0 |
| 2" | 100,0 |
| 1-1/2" | 100,0 |
| 1" | 100,0 |
| 3/4" | 100,0 |
| 1/2" | 100,0 |
| 3/8" | 100,0 |
| N.º 4 | 100,0 |
| N.º 10 | 100,0 |
| N.º 16 | 100,0 |
| N.º 30 | 100,0 |
| N.º 40 | 98,9 |
| N.º 60 | 96,2 |
| N.º 80 | 92,1 |
| N.º 100 | 80,9 |
| N.º 200 | 78,0 |

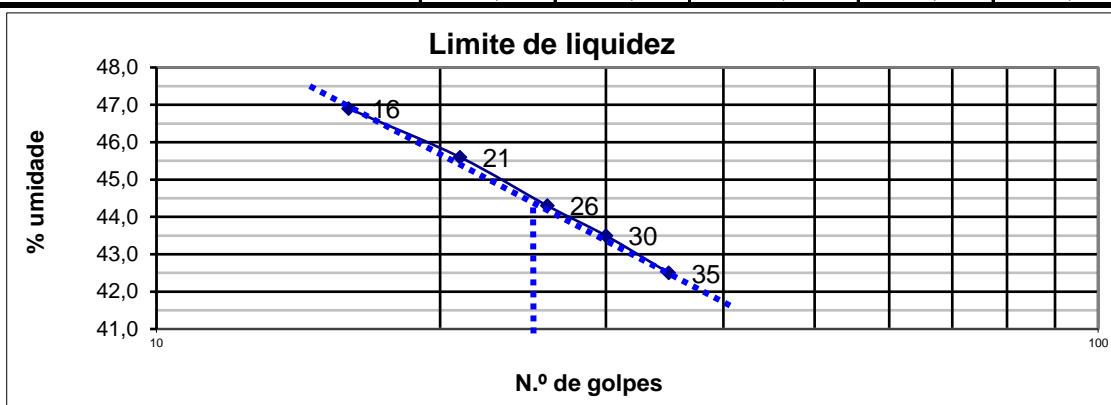




| | |
|---------------------|--------------------------|
| Interessado: | Projetare Engenharia |
| Amostra: | Local: Campo Mourão - PR |
| | Obra: Fórum da Comarca |
| | AI-AD 01 |
| | Profundidade: 1,00m |
| | Amostra Deformada - Solo |

LIMITE DE LIQUIDEZ DNER-ME 122-94

| | | | | | | |
|----------------------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|--|
| cáp. n.º | 72 | 58 | 45 | 151 | 67 | |
| tara (g) | 10,18 | 13,08 | 11,82 | 10,62 | 12,08 | |
| cáp + solo úmido (g) | 25,40 | 28,69 | 28,10 | 28,13 | 29,93 | |
| cáp + solo seco (g) | 20,86 | 23,96 | 23,10 | 22,65 | 24,23 | |
| Num.de golpes | 35 | 30 | 26 | 21 | 16 | |
| Peso D'água (g) | 4,54 | 4,73 | 5,00 | 5,48 | 5,70 | |
| peso solo seco (g) | 10,68 | 10,88 | 11,28 | 12,03 | 12,15 | |
| % D'água | 42,5 | 43,5 | 44,3 | 45,6 | 46,9 | |



LIMITE DE PLASTICIDADE DNER-ME 82-94

| | | | | | | |
|----------------------|-------------|--------------|--------------|--------------|-------|--|
| N.º DE PONTOS | 4 | | | MÉDIA | 33,6 | |
| cáp. n.º | 228 | 450 | 284 | 223 | 33 | |
| tara (g) | 6,92 | 8,11 | 6,75 | 6,5 | 6,58 | |
| cáp + solo úmido (g) | 8,97 | 10,35 | 8,80 | 8,80 | 8,69 | |
| cáp + solo seco (g) | 8,47 | 9,79 | 8,27 | 8,22 | 8,15 | |
| Peso D'água (g) | 0,50 | 0,56 | 0,53 | 0,58 | 0,54 | |
| peso solo seco (g) | 1,55 | 1,68 | 1,52 | 1,72 | 1,57 | |
| % D'água | 32,3 | 33,33 | 34,87 | 33,72 | 34,39 | |
| TOLERÂNCIA | MAX. 35,28 | | | MIN. 31,92 | | |

| | |
|----------------------------|----|
| (%) Limite de liquidez | 45 |
| (%) Limite de plasticidade | 34 |

| | |
|-----------------------------|----|
| (IP) Índice de plasticidade | 11 |
|-----------------------------|----|



**ENSAIO DE ADENSAMENTO UNIDIMENSIONAL
MÉTODO DE ENSAIO DNER-IE 005/94 / NBR 12007**

| | |
|---------------|--------------------------------|
| INTERESSADO : | Projetare Engenharia |
| ORIGEM : | Local: Campo Mourão - PR |
| AMOSTRA: | Obra: Fórum da Comarca |
| OBS.: | AI-AD 01 - Profundidade: 1,00m |

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE NATURAL DA AMOSTRA

| cap. nº | 62 | 165 | 6 |
|----------------------|-------|-------|-------|
| cap + solo umido (g) | 52,78 | 58,42 | 62,52 |
| cap + solo seco (g) | 46,23 | 50,65 | 51,84 |
| tara (g) | 27,20 | 28,21 | 20,81 |
| Peso da água (g) | 6,55 | 7,77 | 10,68 |
| peso solo seco (g) | 19,03 | 22,44 | 31,03 |
| % de água | 34,4 | 34,6 | 34,4 |
| MÉDIA (%) | 34,5 | | |

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE HIGROSCÓPICA

| cap. nº | 57 | 68 | 666 |
|----------------------|-------|-------|-------|
| cap + solo umido (g) | 66,14 | 63,88 | 68,72 |
| cap + solo seco (g) | 63,65 | 61,35 | 65,60 |
| tara (g) | 28,46 | 25,01 | 25,61 |
| Peso da água (g) | 2,49 | 2,53 | 3,12 |
| peso solo seco (g) | 35,19 | 36,34 | 39,99 |
| % de água | 7,1 | 7,0 | 7,8 |
| MÉDIA (%) | 7,3 | | |

DENSIDADE REAL DE SOLOS - MÉTODO DE ENSAIO DNER-ME 93-64

| | | | |
|---|--------|----------------|--------|
| Densidade da H ₂ O a 20°C | 0,9982 | | |
| Volume picnômetro a 20°C | 100 | % higroscópica | 7,30 |
| Numero do picnômetro | 170 | 15 | 52 |
| Peso do picnômetro (g) | 61,4 | 62,0 | 60,1 |
| Peso da amostra (g) | 34,0 | 38,1 | 34,8 |
| Peso da amostra + picnômetro + água (g) | 180,6 | 183,5 | 179,7 |
| Peso da amostra seca (g) | 31,7 | 35,5 | 32,4 |
| Peso solo seco + picnômetro (g) | 93,1 | 97,5 | 92,5 |
| Peso picnômetro + água (g) | 161,2 | 161,8 | 159,9 |
| Temperatura (C°) | 15 | 15 | 15 |
| Fator de correção temperatura | 1,0009 | 1,0009 | 1,0009 |
| DENSIDADE REAL 20°C (g/cm3) | 2,580 | 2,575 | 2,574 |
| MÉDIA (g/cm3) | 2,576 | | |



**ENSAIO DE ADENSAMENTO UNIDIMENSIONAL
MÉTODO DE ENSAIO DNER-IE 005/94 / NBR 12007**

INTERESSADO : Projetare Engenharia
ORIGEM : Local: Campo Mourão - PR
AMOSTRA: Obra: Fórum da Comarca
OBS.: AI-AD 01 - Profundidade: 1,00m

CARACTERÍSTICAS DA GERAIS

| | |
|-------------------------------|--------|
| Diametro (cm) | 8,01 |
| Altura Anel (cm) | 2,96 |
| Massa Anel. (g) | 282,11 |
| M,Anel+C.P. (g) | 545,20 |
| Área CP. (cm ²) | 50,391 |
| Volume CP. (cm ³) | 149,16 |
| Massa C.P. (g) | 263,09 |

| | |
|--|-------|
| Massa Esp. Ap. (g/cm ³) | 1,764 |
| Teor de umidade natural (%) | 34,5 |
| Massa Esp. Ap. seca (g/cm ³) | 1,312 |
| Massa Esp.dos Sólidos (g/cm ³) | 2,576 |
| Índice de Vazios inicial (e) | 0,963 |
| Grau de saturação (%) | 92,3 |
| Altura das partículas de solo (mm) | 15,07 |

| CARGA APLICADA Kg |
|-------------------------|
| 0,6 |
| 1,2 |
| 2,4 |
| 4,8 |
| 9,6 |
| 19,2 |
| 38,4 |
| 76,8 |
| |

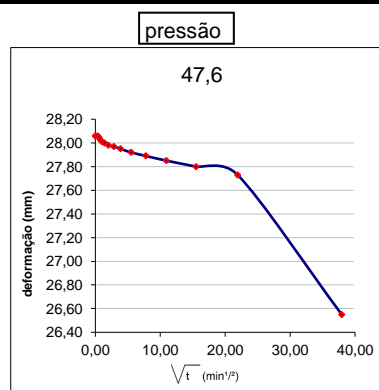
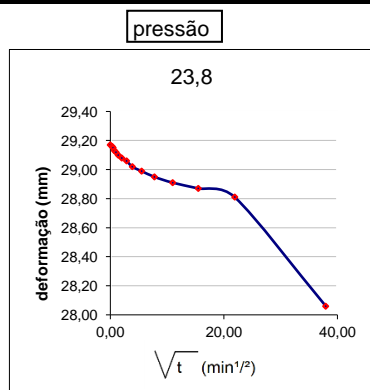
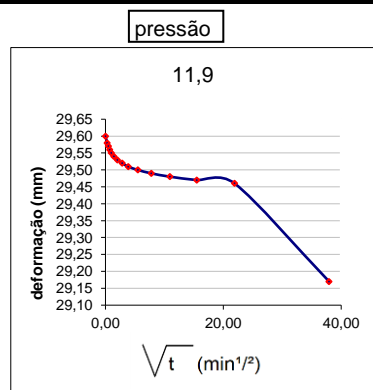
| PRESSÃO APLICADA kg/cm ² | PRESSÃO APLICADA kPa |
|---|----------------------------|
| 0,12 | 11,9 |
| 0,24 | 23,8 |
| 0,48 | 47,6 |
| 0,95 | 95,3 |
| 1,91 | 190,5 |
| 3,81 | 381,0 |
| 7,62 | 762,0 |
| 15,24 | 1524,1 |
| | |



ENSAIO DE ADENSAMENTO UNIDIMENSIONAL MÉTODO DE ENSAIO DNER-IE 005/94 / NBR 12007

| | |
|--|--|
| INTERESSADO : ORIGEM : AMOSTRA: OBS.: | Projetare Engenharia Local: Campo Mourão - PR Obra: Fórum da Comarca AI-AD 01 - Profundidade: 1,00m |
|--|--|

| Data | | 23/01/2020 | | 24/01/2020 | | 25/01/2020 | |
|------------------------|------------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|----------|
| Pressão aplicada (kpa) | | 11,9 | | 23,8 | | 47,6 | |
| Carga (kg.) | | 0,600 | | 1,200 | | 2,400 | |
| Tempo minutos | \sqrt{t} | leitura | deflexão | leitura | deflexão | leitura | deflexão |
| | | | mm | | mm | | mm |
| 0' | 0,00 | 1,43 | 29,60 | 2,54 | 29,17 | 4,05 | 28,06 |
| 6" | 0,30 | 1,41 | 29,58 | 2,53 | 29,16 | 4,05 | 28,06 |
| 15" | 0,50 | 1,40 | 29,57 | 2,52 | 29,15 | 4,04 | 28,05 |
| 30" | 0,71 | 1,39 | 29,56 | 2,50 | 29,13 | 4,02 | 28,03 |
| 1' | 1,00 | 1,38 | 29,55 | 2,49 | 29,12 | 4,00 | 28,01 |
| 2' | 1,41 | 1,37 | 29,54 | 2,47 | 29,10 | 3,99 | 28,00 |
| 4' | 2,00 | 1,36 | 29,53 | 2,45 | 29,08 | 3,97 | 27,98 |
| 8' | 2,83 | 1,35 | 29,52 | 2,43 | 29,06 | 3,96 | 27,97 |
| 15' | 3,87 | 1,34 | 29,51 | 2,39 | 29,02 | 3,94 | 27,95 |
| 30' | 5,48 | 1,33 | 29,50 | 2,36 | 28,99 | 3,91 | 27,92 |
| 60' | 7,75 | 1,32 | 29,49 | 2,32 | 28,95 | 3,88 | 27,89 |
| 120' | 10,95 | 1,31 | 29,48 | 2,28 | 28,91 | 3,84 | 27,85 |
| 240' | 15,49 | 1,30 | 29,47 | 2,24 | 28,87 | 3,79 | 27,80 |
| 480' | 21,91 | 1,29 | 29,46 | 2,18 | 28,81 | 3,72 | 27,73 |
| 1440' | 37,95 | 1,00 | 29,17 | 1,43 | 28,06 | 2,54 | 26,55 |
| Deformação | | 0,43 | | 1,11 | | 1,51 | |

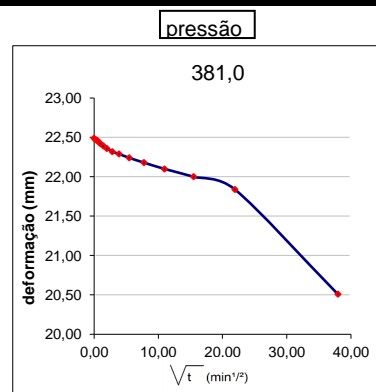
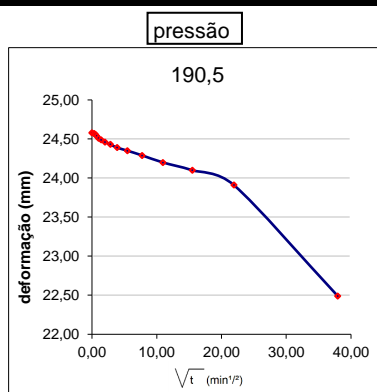
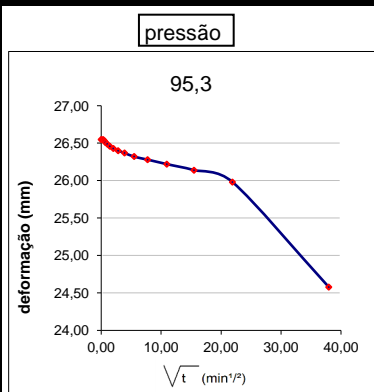




ENSAIO DE ADENSAMENTO UNIDIMENSIONAL MÉTODO DE ENSAIO DNER-IE 005/94 / NBR 12007

| | |
|---------------|--------------------------------|
| INTERESSADO : | Projetare Engenharia |
| ORIGEM : | Local: Campo Mourão - PR |
| AMOSTRA: | Obra: Fórum da Comarca |
| OBS.: | Al-AD 01 - Profundidade: 1,00m |

| Data | | 26/01/20 | | 27/01/20 | | 28/01/20 | |
|------------------------|------------|----------|----------------|----------|----------------|----------|----------------|
| Pressão aplicada (kpa) | | 95,3 | | 190,5 | | 381,0 | |
| Carga (kg.) | | 4,800 | | 9,600 | | 19,200 | |
| Tempo minutos | \sqrt{t} | leitura | deflexão mm | leitura | deflexão mm | leitura | deflexão mm |
| 0' | 0,00 | 6,02 | 26,55 | 3,09 | 24,58 | 5,07 | 22,49 |
| 6" | 0,30 | 6,02 | 26,55 | 3,08 | 24,57 | 5,05 | 22,47 |
| 15" | 0,50 | 6,00 | 26,53 | 3,07 | 24,56 | 5,04 | 22,46 |
| 30" | 0,71 | 5,98 | 26,51 | 3,05 | 24,54 | 5,02 | 22,44 |
| 1' | 1,00 | 5,96 | 26,49 | 3,02 | 24,51 | 5,00 | 22,42 |
| 2' | 1,41 | 5,93 | 26,46 | 3,00 | 24,49 | 4,97 | 22,39 |
| 4' | 2,00 | 5,90 | 26,43 | 2,97 | 24,46 | 4,94 | 22,36 |
| 8' | 2,83 | 5,87 | 26,40 | 2,94 | 24,43 | 4,90 | 22,32 |
| 15' | 3,87 | 5,84 | 26,37 | 2,90 | 24,39 | 4,87 | 22,29 |
| 30' | 5,48 | 5,79 | 26,32 | 2,86 | 24,35 | 4,82 | 22,24 |
| 60' | 7,75 | 5,75 | 26,28 | 2,80 | 24,29 | 4,76 | 22,18 |
| 120' | 10,95 | 5,69 | 26,22 | 2,71 | 24,20 | 4,68 | 22,10 |
| 240' | 15,49 | 5,61 | 26,14 | 2,61 | 24,10 | 4,58 | 22,00 |
| 480' | 21,91 | 5,45 | 25,98 | 2,42 | 23,91 | 4,42 | 21,84 |
| 1440' | 37,95 | 4,05 | 24,58 | 1,00 | 22,49 | 3,09 | 20,51 |
| Deformação | | 1,97 | | 2,09 | | 1,98 | |



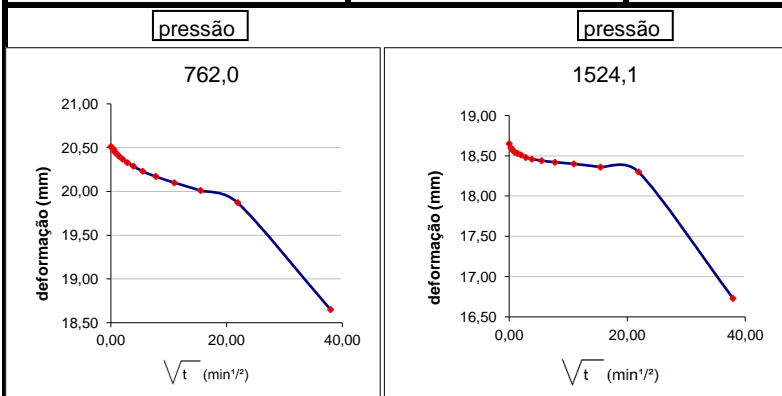


ENSAIO DE ADENSAMENTO UNIDIMENSIONAL MÉTODO DE ENSAIO DNER-IE 005/94 / NBR 12007

| | |
|--|--|
| INTERESSADO : ORIGEM : AMOSTRA: OBS.: | Projetare Engenharia Local: Campo Mourão - PR Obra: Fórum da Comarca AI-AD 01 - Profundidade: 1,00m |
|--|--|

| Data | | 29/01/20 | | 30/01/20 | |
|------------------------|-------|----------|----------|----------|----------|
| Pressão aplicada (kpa) | | 762,0 | | 1524,1 | |
| Carga (kg.) | | 38,400 | | 76,800 | |
| Tempo | t | leitura | deflexão | leitura | deflexão |
| minutos | | | mm | | mm |
| 0' | 0,00 | 6,93 | 20,51 | 8,85 | 18,65 |
| 6" | 0,30 | 6,91 | 20,49 | 8,80 | 18,60 |
| 15" | 0,50 | 6,90 | 20,48 | 8,78 | 18,58 |
| 30" | 0,71 | 6,87 | 20,45 | 8,76 | 18,56 |
| 1' | 1,00 | 6,85 | 20,43 | 8,74 | 18,54 |
| 2' | 1,41 | 6,82 | 20,40 | 8,73 | 18,53 |
| 4' | 2,00 | 6,79 | 20,37 | 8,71 | 18,51 |
| 8' | 2,83 | 6,75 | 20,33 | 8,68 | 18,48 |
| 15' | 3,87 | 6,71 | 20,29 | 8,66 | 18,46 |
| 30' | 5,48 | 6,65 | 20,23 | 8,64 | 18,44 |
| 60' | 7,75 | 6,59 | 20,17 | 8,62 | 18,42 |
| 120' | 10,95 | 6,52 | 20,10 | 8,60 | 18,40 |
| 240' | 15,49 | 6,43 | 20,01 | 8,56 | 18,36 |
| 480' | 21,91 | 6,29 | 19,87 | 8,50 | 18,30 |
| 1440' | 37,95 | 5,07 | 18,65 | 6,93 | 16,73 |

| | | |
|-------------------|-------------|-------------|
| Deformação | 1,86 | 1,92 |
|-------------------|-------------|-------------|



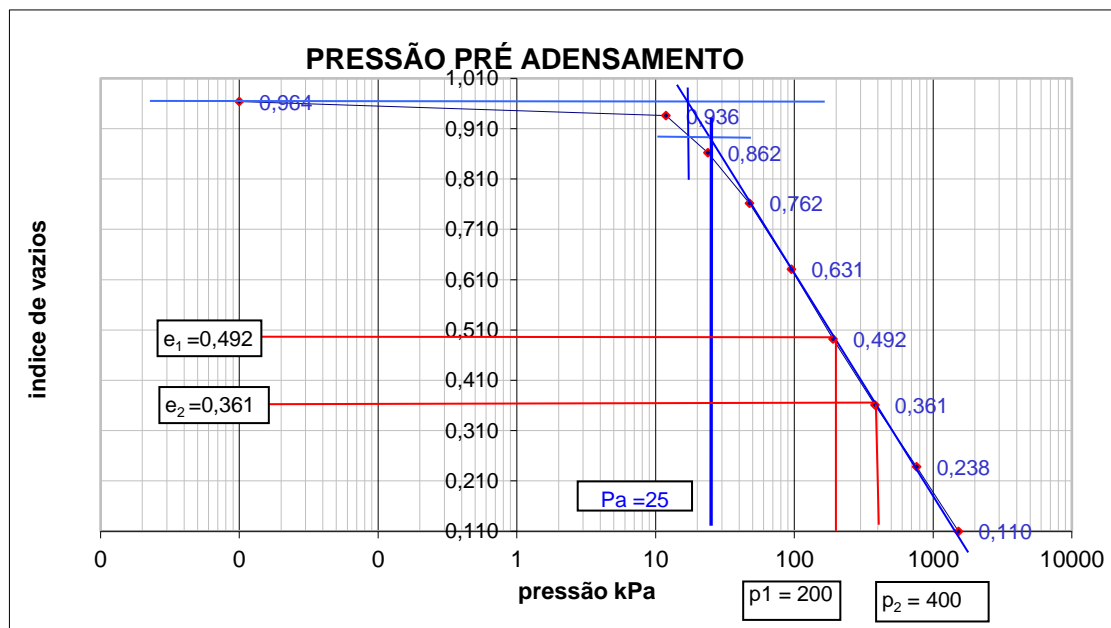


ENSAIO DE ADENSAMENTO UNIDIMENSIONAL MÉTODO DE ENSAIO DNER-IE 005/94 / NBR 12007

| | |
|---------------|--------------------------------|
| INTERESSADO : | Projetare Engenharia |
| ORIGEM : | Local: Campo Mourão - PR |
| AMOSTRA: | Obra: Fórum da Comarca |
| OBS.: | AI-AD 01 - Profundidade: 1,00m |

| PRESSÃO APLICADA Kpa | DEFLEXÃO TOTAL (D) mm | ESPESSURA DO C.P. (H) mm | ESPESSURA (H/Hx100) % | ALTURA DOS VAZIOS (H-H0) mm | ÍNDICE DE VAZIOS (H-H0)/H0=e |
|-------------------------|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| 0,01 | 0,00 | 29,60 | 100,00 | 14,53 | 0,964 |
| 11,9 | 0,43 | 29,17 | 98,55 | 14,10 | 0,936 |
| 23,8 | 1,11 | 28,06 | 94,80 | 12,99 | 0,862 |
| 47,6 | 1,51 | 26,55 | 89,70 | 11,48 | 0,762 |
| 95,3 | 1,97 | 24,58 | 83,04 | 9,51 | 0,631 |
| 190,5 | 2,09 | 22,49 | 75,98 | 7,42 | 0,492 |
| 381,0 | 1,98 | 20,51 | 69,29 | 5,44 | 0,361 |
| 762,0 | 1,86 | 18,65 | 63,01 | 3,58 | 0,238 |
| 1524,1 | 1,92 | 16,73 | 56,52 | 1,66 | 0,110 |

Determinação da pressão de pré adensamento, pelo processo de Pacheco Silva.



| | | | | | |
|---------|-------|---------|-------|------------------|------|
| $e_1 =$ | 0,492 | $p_1 =$ | 200,0 | C_c ou $K_v =$ | 0,44 |
| $e_2 =$ | 0,361 | $p_2 =$ | 400,0 | $P_a =$ | 25,0 |



**ENSAIO DE ADENSAMENTO UNIDIMENSIONAL
MÉTODO DE ENSAIO DNER-IE 005/94 / NBR 12007**

INTERESSADO : Projetare Engenharia
ORIGEM : Local: Campo Mourão - PR
AMOSTRA: Obra: Fórum da Comarca
OBS.: AI-AD 01 - Profundidade: 1,00m

RELATÓRIO

| Pressão aplicada kpa | Índice de vazios | Coeficiente de adensamento cm/s ² | |
|-------------------------|---------------------|--|----------|
| 0,0 | 0,964 | | |
| 11,9 | 0,936 | 0,008142 | 8,14E-03 |
| 23,8 | 0,862 | 0,014272 | 1,43E-02 |
| 47,6 | 0,762 | 0,031457 | 3,15E-02 |
| 95,3 | 0,631 | 0,031002 | 3,10E-02 |
| 190,5 | 0,492 | 0,030244 | 3,02E-02 |
| 381,0 | 0,361 | 0,013135 | 1,31E-02 |
| 762,0 | 0,238 | 0,012702 | 1,27E-02 |
| 1524,1 | 0,110 | 0,027168 | 2,72E-02 |
| | | | |

DENSIDADE REAL DOS GRÃOS (g/cm³) 2,576

UMIDADE NATURAL DA AMOSTRA (%) 34,5

GRAU DE SATURAÇÃO DA AMOSTRA (%) 92,3

DENSIDADE APARENTE DA AMOSTRA (g/cm³) 1,764

PRESSÃO DE PRÉ ADENSAMENTO (kpa) 25,0

ÍNDICE DE COMPRESSÃO (Cc) ou (Kv) 0,44

Curitiba, 12 de agosto de 2020

RELATÓRIO

CISALHAMENTO DIRETO ADENSADO RÁPIDO

| | |
|---------------|--------------------------------|
| INTERESSADO : | Tribunal de Justiça do Paraná |
| ORIGEM : | Local: Campo Mourão - PR |
| AMOSTRA: | Obra: Fórum da Comarca |
| OBS.: | AI-AD 01 - Profundidade: 1,00m |

CONDIÇÕES TÉCNICAS PARA A EXECUÇÃO

Amostra alagada e pré adensada

Velocidade de carregamento 0,70 mm.Min.⁻¹

Tensões normais (0,50 - 1,0 - 1,5 - 2,0) kgf.cm⁻²

Tensões normais (49,03 - 98,07 - 147,10 - 196,13) kPa

Umidade natural da amostra. 34,5 %

Densidade real de grãos 2,576 g/cm³

| | |
|------------------|-----------------|
| ÂNGULO DE ATRITO | 13,69 ° (GRAUS) |
|------------------|-----------------|

| | |
|--------|---------------------------|
| COESÃO | 6,396 kPa |
| | 0,065 kgf/cm ² |

Curitiba, 06 de agosto de 2020



CISALHAMENTO DIRETO ADENSADO RÁPIDO

INTERESSADO : Tribunal de Justiça do Paraná
ORIGEM : Local: Campo Mourão - PR
AMOSTRA: Obra: Fórum da Comarca
OBS.: AI-AD 01 - Profundidade: 1,00m

UMIDADE DA AMOSTRA

| cap. nº | 62 | 165 | 6 |
|----------------------|-------|-------|-------|
| cap + solo umido (g) | 52,78 | 58,42 | 62,52 |
| cap + solo seco (g) | 46,23 | 50,65 | 51,84 |
| tara (g) | 27,20 | 28,21 | 20,81 |
| Peso da água (g) | 6,55 | 7,77 | 10,68 |
| peso solo seco (g) | 19,03 | 22,44 | 31,03 |
| % de água | 34,4 | 34,6 | 34,4 |
| MÉDIA (%) | 34,5 | | |

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE HIGROSCÓPICA

| cap. nº | 57 | 68 | 666 |
|----------------------|-------|-------|-------|
| cap + solo umido (g) | 66,14 | 63,88 | 68,72 |
| cap + solo seco (g) | 63,65 | 61,35 | 65,60 |
| tara (g) | 28,46 | 25,01 | 25,61 |
| Peso da água (g) | 2,49 | 2,53 | 3,12 |
| peso solo seco (g) | 35,19 | 36,34 | 39,99 |
| % de água | 7,1 | 7,0 | 7,8 |
| MÉDIA (%) | 7,3 | | |

DENSIDADE REAL DE SOLOS - MÉTODO DE ENSAIO DNER-ME 93-64

| | | | |
|---|--------|----------------|--------|
| Densidade da H ₂ O a 20°C | 0,9982 | | |
| Volume picnômetro a 20°C | 100 | % higroscópica | 7,30 |
| picnômetro nº | 170 | 15 | 52 |
| Peso do picnômetro (g) | 61,4 | 62,0 | 60,1 |
| Peso da amostra (g) | 34,0 | 38,1 | 34,8 |
| Peso da amostra + picnômetro + água (g) | 180,6 | 183,5 | 179,7 |
| Peso da amostra seca (g) | 31,7 | 35,5 | 32,4 |
| Peso solo seco + picnômetro (g) | 93,1 | 97,5 | 92,5 |
| Peso picnômetro + água (g) | 161,2 | 161,8 | 159,9 |
| Temperatura (C°) | 15 | 15 | 15 |
| Fator de correção temperatura | 1,0009 | 1,0009 | 1,0009 |
| DENSIDADE REAL 20°C | 2,580 | 2,575 | 2,574 |
| MÉDIA (gr/cm ³) | 2,576 | | |



CISALHAMENTO DIRETO ADENSADO RÁPIDO

| | |
|---------------|--------------------------------|
| INTERESSADO : | Tribunal de Justiça do Paraná |
| ORIGEM : | Local: Campo Mourão - PR |
| AMOSTRA: | Obra: Fórum da Comarca |
| OBS.: | AI-AD 01 - Profundidade: 1,00m |

| | | | |
|------------------|--------|---------------------|-------|
| Peso amostra (g) | 138,2 | Dens.úmida (gr/cm3) | 1,773 |
| Diâmetro (cm) | 6,3 | Dens.seca (gr/cm3) | 1,319 |
| Altura (cm) | 2,5 | Dens.Real (gr/cm3) | 2,576 |
| Área (cm2) | 31,17 | Ind.Vazios | 0,954 |
| Volume (cm3) | 77,931 | Grau Sat. | 93,2 |

Carga aplicada (kg) = 15,590

Tensão Normal Inicial
49,03

Valores corregidos (kPa)

| Tempo min. | Leit. Horiz. (mm) | Tensão Normal | Força Cisalhante | Tensão Cisalhante |
|-----------------------|------------------------------|--------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| 0,25 | 0,09 | 49,65 | 0,43 | 1,33 |
| 0,50 | 0,25 | 49,82 | 0,61 | 1,90 |
| 1,00 | 0,56 | 50,13 | 1,93 | 6,05 |
| 2,00 | 1,22 | 50,81 | 3,81 | 12,10 |
| 4,00 | 2,57 | 52,28 | 4,36 | 14,25 |
| 6,00 | 3,97 | 53,89 | 4,41 | 14,85 |
| 8,00 | 5,32 | 55,52 | 4,66 | 16,17 |
| 10,00 | 6,67 | 57,27 | 5,35 | 19,15 |
| 12,00 | 8,06 | 59,18 | 5,50 | 20,34 |
| 14,00 | 9,42 | 61,16 | 5,45 | 20,83 |
| 14,85 | 10,00 | 62,05 | 5,63 | 21,84 |

| | | | | |
|------------|-------|-------|------|-------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Rompimento | 10,00 | 62,05 | 5,63 | 21,84 |



CISALHAMENTO DIRETO ADENSADO RÁPIDO

INTERESSADO :

Tribunal de Justiça do Paraná

ORIGEM :

Local: Campo Mourão - PR

AMOSTRA:

Obra: Fórum da Comarca

OBS.:

AI-AD 01 - Profundidade: 1,00m

| | | | |
|------------------|--------|---------------------|-------|
| Peso amostra (g) | 137,5 | Dens.úmida (gr/cm3) | 1,764 |
| Diâmetro (cm) | 6,3 | Dens.seca (gr/cm3) | 1,312 |
| Altura (cm) | 2,5 | Dens.Real (gr/cm3) | 2,576 |
| Área (cm2) | 31,17 | Ind.Vazios | 0,964 |
| Volume (cm3) | 77,931 | Grau Sat. | 92,2 |

| | |
|-----------------------|--------|
| Carga aplicada (kg) = | 31,181 |
|-----------------------|--------|

Tensão Normal Inicial
98,07

Valores corregidos (kPa)

| Tempo min. | Leit. Horiz. (mm) | Tensão Normal | Força Cisalhante | Tensão Cisalhante |
|-----------------------|------------------------------|--------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| 0,25 | 0,12 | 99,31 | 2,94 | 9,12 |
| 0,50 | 0,28 | 99,64 | 3,95 | 12,30 |
| 1,00 | 0,60 | 100,26 | 5,60 | 17,54 |
| 2,00 | 1,26 | 101,63 | 7,99 | 25,38 |
| 4,00 | 2,63 | 104,56 | 9,97 | 32,58 |
| 6,00 | 4,02 | 107,77 | 10,17 | 34,25 |
| 8,00 | 5,37 | 111,04 | 10,15 | 35,22 |
| 10,00 | 6,74 | 114,55 | 9,84 | 35,22 |
| 12,00 | 8,14 | 118,35 | 9,59 | 35,47 |
| 14,00 | 9,49 | 122,31 | 9,34 | 35,70 |
| 14,80 | 9,82 | 124,11 | 1,70 | 35,06 |

[illegible]

Rompimento

9,49

122,31

9,34

35,70



CISALHAMENTO DIRETO ADENSADO RÁPIDO

INTERESSADO :

Tribunal de Justiça do Paraná

ORIGEM :

Local: Campo Mourão - PR

AMOSTRA:

Obra: Fórum da Comarca

OBS.:

AI-AD 01 - Profundidade: 1,00m

| | | | |
|------------------|--------|---------------------|-------|
| Peso amostra (g) | 138,6 | Dens.úmida (gr/cm3) | 1,778 |
| Diâmetro (cm) | 6,3 | Dens.seca (gr/cm3) | 1,322 |
| Altura (cm) | 2,50 | Dens.Real (gr/cm3) | 2,576 |
| Área (cm2) | 31,17 | Ind.Vazios | 0,948 |
| Volume (cm3) | 77,931 | Grau Sat. | 93,7 |

Carga aplicada (kg) = 46,772

Tensão Normal Inicial

147,10

Valores corregidos (kPa)

| Tempo min. | Leit. Horiz. (mm) | Tensão Normal | Força Cisalhante | Tensão Cisalhante |
|-----------------------|------------------------------|--------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| 0,25 | 0,12 | 124,13 | 3,03 | 9,40 |
| 0,50 | 0,29 | 124,54 | 4,31 | 13,42 |
| 1,00 | 0,61 | 125,32 | 7,03 | 22,03 |
| 2,00 | 1,26 | 127,03 | 10,91 | 25,63 |
| 4,00 | 2,62 | 130,70 | 15,13 | 30,59 |
| 6,00 | 4,01 | 134,72 | 17,60 | 32,62 |
| 8,00 | 5,37 | 138,80 | 17,83 | 34,73 |
| 10,00 | 6,73 | 143,18 | 19,05 | 36,98 |
| 12,00 | 8,11 | 147,94 | 20,10 | 39,40 |
| 14,00 | 9,46 | 152,89 | 20,31 | 41,95 |
| 14,78 | 10,01 | 155,14 | 20,58 | 43,82 |

| | | | | |
|------------|-------|--------|-------|-------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Rompimento | 10,01 | 155,14 | 20,58 | 43,82 |



CISALHAMENTO DIRETO ADENSADO RÁPIDO

INTERESSADO :

Tribunal de Justiça do Paraná

ORIGEM :

Local: Campo Mourão - PR

AMOSTRA:

Obra: Fórum da Comarca

OBS.:

AI-AD 01 - Profundidade: 1,00m

| | | | |
|------------------|--------|---------------------|-------|
| Peso amostra (g) | 136,4 | Dens.úmida (gr/cm3) | 1,750 |
| Diâmetro (cm) | 6,3 | Dens.seca (gr/cm3) | 1,301 |
| Altura (cm) | 2,50 | Dens.Real (gr/cm3) | 2,576 |
| Área (cm2) | 31,17 | Ind.Vazios | 0,980 |
| Volume (cm3) | 77,931 | Grau Sat. | 90,7 |

Carga aplicada (kg) = 62,362

Tensão Normal Inicial
196,13

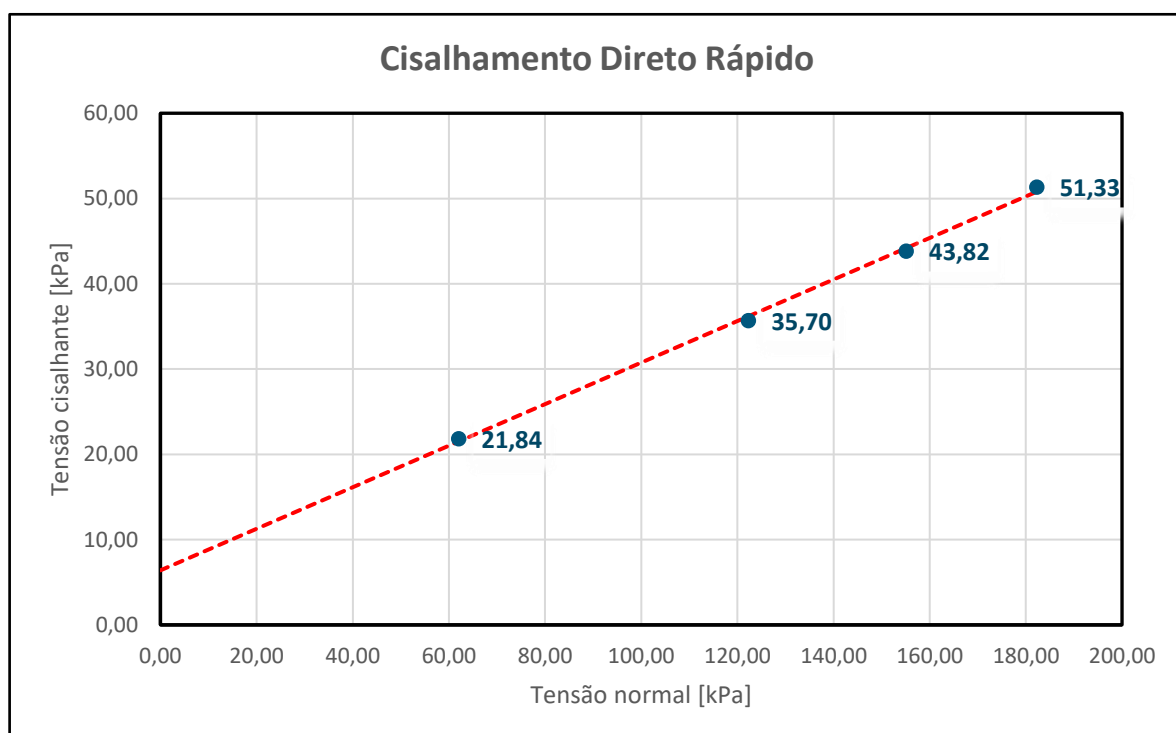
Valores corregidos (kPa)

| Tempo min. | Leit. Horiz. (mm) | Tensão Normal | Força Cisalhante | Tensão Cisalhante |
|-----------------------|------------------------------|--------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| 0,25 | 0,12 | 145,85 | 3,38 | 10,49 |
| 0,50 | 0,26 | 146,34 | 6,85 | 25,13 |
| 1,00 | 0,59 | 147,25 | 8,35 | 30,34 |
| 2,00 | 1,26 | 149,27 | 10,15 | 34,86 |
| 4,00 | 2,61 | 153,58 | 13,88 | 36,92 |
| 6,00 | 3,98 | 158,29 | 16,51 | 39,14 |
| 8,00 | 5,35 | 163,09 | 17,56 | 41,45 |
| 10,00 | 6,70 | 168,24 | 18,06 | 43,91 |
| 12,00 | 8,09 | 173,83 | 18,15 | 46,56 |
| 14,00 | 9,45 | 179,65 | 17,70 | 49,36 |
| 14,80 | 10,00 | 182,28 | 17,60 | 51,33 |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Rompimento | 10,00 | 182,28 | 17,60 | 51,33 |



CISALHAMENTO DIRETO ADENSADO RÁPIDO

INTERESSADO : Tribunal de Justiça do Paraná
ORIGEM : Local: Campo Mourão - PR
AMOSTRA: Obra: Fórum da Comarca
OBS.: AI-AD 01 - Profundidade: 1,00m



| Amostra | Tensão normal [kPa] | Tensão de cisalhamento [kPa] |
|---------|---------------------|------------------------------|
| 1 | 62,05 | 21,84 |
| 2 | 122,31 | 35,70 |
| 3 | 155,14 | 43,82 |
| 4 | 182,28 | 51,33 |

$$y = 0,2436x + 6,3961$$
$$r \text{ (correlação)} = 0,999$$

| | |
|------------------|-----------------|
| ÂNGULO DE ATRITO | 13,69 ° (GRAUS) |
| COESÃO | 6,396 kPa |

RELATÓRIO

| | |
|---------------------|-------------------------------|
| Interessado: | Tribunal de Justiça do Paraná |
| Amostra: | Local: Campo Mourão - PR |
| | Obra: Fórum da Comarca |
| | AI-AD 04 |
| | Profundidade: 1,00m |
| | Amostra Deformada - Solo |

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DE SOLOS POR SEDIMENTAÇÃO (MÉTODO NBR 7181 - ABNT)

RELATÓRIO

| | |
|---|----------------------|
| Limite de liquidez (%) | 45 |
| Limite de plasticidade (%) | 35 |
| Índice de plasticidade | 10 |
| Índice de grupo | 9 |
| Classificação H.R.B. | A- 5 |
| Classificação unificada | M L |
| Classificação ABNT | ARGILA ARENO SILTOSA |
| Densidade real dos grãos (g/cm ³) | 2,503 |

GRANULOMETRIA

| PENEIRAS | | % PASSANDO |
|-------------------|-------|---------------|
| POL. | mm | |
| 3-1/2" | 88,9 | 100,0 |
| 3" | 76,2 | 100,0 |
| 2-1/2" | 63,5 | 100,0 |
| 2" | 50,8 | 100,0 |
| 1-1/2" | 38,1 | 100,0 |
| 1" | 25,4 | 100,0 |
| 3/4" | 19,1 | 100,0 |
| 1/2" | 12,7 | 100,0 |
| 3/8" | 9,52 | 100,0 |
| N.º 4 | 4,76 | 100,0 |
| N.º 10 | 2,00 | 99,9 |
| PENEIRAMENTO FINO | | |
| N.º 16 | 1,19 | 99,8 |
| N.º 30 | 0,59 | 99,2 |
| N.º 40 | 0,42 | 98,2 |
| N.º 60 | 0,25 | 94,9 |
| N.º 80 | 0,177 | 93,1 |
| N.º 100 | 0,149 | 91,8 |
| N.º 200 | 0,074 | 89,1 |

DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS

| MATERIAL | (%) |
|--------------|--------------|
| Pedregulho | 0,0 |
| Areia grossa | 0,1 |
| Areia média | 1,7 |
| Areia fina | 14,0 |
| Silte | 9,5 |
| Argila | 74,7 |
| MATERIAL | mm |
| Pedregulho | 5,0 < pedr. |
| Areia grossa | 5,0 a 2,0 |
| Areia média | 2,0 a 0,4 |
| Areia fina | 0,4 a 0,05 |
| Silte | 0,05 a 0,005 |
| Argila | 0,005 > arg. |



| | |
|--------------------|-------------------------------|
| INTERESSADO | Tribunal de Justiça do Paraná |
| | Local: Campo Mourão - PR |
| | Obra: Fórum da Comarca |
| | AI-AD 04 |
| | Profundidade: 1,00m |
| AMOSTRA | Amostra Deformada - Solo |

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DE SOLOS**MÉTODO NBR 7181 - ABNT****PENEIRAMENTO GROSSO**

| | |
|---------------------------------------|---------|
| Amostra total úmida (g) | 1260,90 |
| Solo seco retido peneira n.º 10 (g) | 0,60 |
| Solo úmido passado peneira n.º 10 (g) | 1260,30 |
| Solo seco passado peneira n.º 10 (g) | 1176,75 |
| Amostra total seca (g) | 1177,35 |

| PENEIRAS | | RETIDO | PASSADO | % | % |
|-----------------|-----------|---------------|----------------|-----------------|---------------|
| POL. | mm | (g) | (g) | PASSANDO | RETIDA |
| 3-1/2" | 88,9 | | 1177,35 | 100,0 | 0,0 |
| 3" | 76,2 | | 1177,35 | 100,0 | 0,0 |
| 2-1/2" | 63,5 | | 1177,35 | 100,0 | 0,0 |
| 2" | 50,8 | | 1177,35 | 100,0 | 0,0 |
| 1-1/2" | 38,1 | | 1177,35 | 100,0 | 0,0 |
| 1" | 25,4 | | 1177,35 | 100,0 | 0,0 |
| 3/4" | 19,1 | | 1177,35 | 100,0 | 0,0 |
| 1/2" | 12,7 | | 1177,35 | 100,0 | 0,0 |
| 3/8" | 9,52 | | 1177,35 | 100,0 | 0,0 |
| N.º 4 | 4,76 | | 1177,35 | 100,0 | 0,0 |
| N.º 10 | 2,00 | 0,6 | 1176,75 | 99,9 | 0,1 |

PENEIRAMENTO FINO

| | |
|---------------------------------------|-------|
| Solo úmido passado peneira n.º 10 (g) | 75,10 |
| Solo seco passado peneira n.º 10 (g) | 70,12 |
| Umidade higroscópica (%) | 7,10 |

| PENEIRAS | | RETIDO | PASSADO | % PARCIAL | % PARCIAL | % TOTAL | % TOTAL |
|-----------------|-----------|---------------|----------------|------------------|------------------|----------------|----------------|
| POL. | mm | (g) | (g) | PASSADA | RETIDA | PASSADA | RETIDA |
| N.º 16 | 1,19 | 0,1 | 70,02 | 99,9 | 0,1 | 99,8 | 0,1 |
| N.º 30 | 0,59 | 0,4 | 69,62 | 99,3 | 0,6 | 99,2 | 0,6 |
| N.º 40 | 0,42 | 0,7 | 68,92 | 98,3 | 1,0 | 98,2 | 1,0 |
| N.º 60 | 0,25 | 2,3 | 66,62 | 95,0 | 3,3 | 94,9 | 3,3 |
| N.º 80 | 0,177 | 1,3 | 65,32 | 93,2 | 1,9 | 93,1 | 1,8 |
| N.º 100 | 0,149 | 0,9 | 64,42 | 91,9 | 1,3 | 91,8 | 1,3 |
| N.º 200 | 0,074 | 1,9 | 62,52 | 89,2 | 2,7 | 89,1 | 2,7 |



| | |
|--------------------|-------------------------------|
| INTERESSADO | Tribunal de Justiça do Paraná |
| AMOSTRA | Local: Campo Mourão - PR |
| | Obra: Fórum da Comarca |
| | AI-AD 04 |
| | Profundidade: 1,00m |
| | Amostra Deformada - Solo |

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE HIGROSCÓPICA
MÉTODO DE ENSAIO NBR - 6457

| | | | |
|-------------------------------|------------|-------|-------|
| cáp. n.º | 34 | 65 | 81 |
| cáp + solo úmido (g) | 63,60 | 64,24 | 68,30 |
| cáp + solo seco (g) | 61,06 | 61,85 | 64,90 |
| tara (g) | 27,46 | 25,18 | 18,61 |
| Peso da água (g) | 2,54 | 2,39 | 3,40 |
| peso solo seco (g) | 33,60 | 36,67 | 46,29 |
| % D'água | 7,6 | 6,5 | 7,3 |
| Média higroscópica (%) | 7,1 | | |

DENSIDADE REAL DE SOLOS
MÉTODO DE ENSAIO NBR - 6508

| | | | |
|---|--------------|----------|--------|
| Densidade da H ₂ O a 20°C | 0,9982 | | |
| Volume picnómetro | 100 | %umidade | 7,10 |
| Numero do picnómetro | 5 | 1 | 3 |
| Peso do picnómetro (g) | 58,1 | 59,9 | 59,0 |
| Peso da amostra (g) | 38,5 | 37,4 | 35,0 |
| Peso da amostra + picnómetro + água (g) | 179,5 | 180,6 | 178,4 |
| Peso da amostra seca (g) | 35,9 | 34,9 | 32,7 |
| Peso solo seco +picnómetro (g) | 94,0 | 94,8 | 91,7 |
| Peso picnómetro +água (g) | 157,9 | 159,7 | 158,8 |
| Temperatura (Cº) | 14 | 14 | 14 |
| Fator de correção temperatura | 1,0011 | 1,0011 | 1,0011 |
| DENSIDADE REAL 20°C (g/cm3) | 2,513 | 2,496 | 2,499 |
| MÉDIA (g/cm3) | 2,503 | | |



| | |
|---------------------|-------------------------------|
| Interessado: | Tribunal de Justiça do Paraná |
| Amostra: | Local: Campo Mourão - PR |
| | Obra: Fórum da Comarca |
| | AI-AD 04 |
| | Profundidade: 1,00m |
| | Amostra Deformada - Solo |

**ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DE SOLOS POR SEDIMENTAÇÃO
(MÉTODO NBR 7181 - ABNT)**

| | | | | | |
|---------------------|----------|----------------|-------|---------------|-------|
| Correção do zero | 3,0 | Peso am. Seca | 70,12 | Passado # 10 | 99,90 |
| Correção do menisco | 0,50 | Densidade real | 2,503 | Passado # 200 | 89,10 |
| Densímetro | 11953-00 | | | Umidade (%) | 7,10 |

| Hora | Tempo Minutos | Temperatura °C | Leitura Real | Leitura Corrigida |
|---------|------------------|-------------------|-----------------|----------------------|
| | 0,5 | 14,6 | 39,0 | 36,5 |
| | 1 | 14,6 | 38,0 | 35,5 |
| | 2 | 14,6 | 38,0 | 35,5 |
| | 4 | 14,6 | 38,0 | 35,5 |
| | 8 | 14,6 | 37,0 | 34,5 |
| | 15 | 14,6 | 37,0 | 34,5 |
| | 30 | 14,6 | 37,0 | 34,5 |
| | 60 | 14,9 | 36,0 | 33,5 |
| | 120 | 15,4 | 34,0 | 31,5 |
| | 240 | 19,1 | 32,0 | 29,5 |
| | 480 | 23,1 | 30,0 | 27,5 |
| 25:00 h | 1500 | 12,0 | 28,0 | 25,5 |

| % Parcial | % Do Total | Leitura corrigida | Altura de queda | Raiz quadrada de Z/T | D' Tabela Computador | Diâmetro mm |
|--------------|---------------|----------------------|-----------------------|----------------------------|-------------------------|----------------|
| 86,7 | 86,6 | 39,5 | 11,12 | 4,72 | 0,01532 | 0,072 |
| 84,3 | 84,2 | 38,5 | 11,31 | 3,36 | 0,01532 | 0,051 |
| 84,3 | 84,2 | 38,5 | 11,31 | 2,38 | 0,01532 | 0,036 |
| 84,3 | 84,2 | 38,5 | 11,31 | 1,68 | 0,01532 | 0,026 |
| 81,9 | 81,8 | 37,5 | 11,49 | 1,20 | 0,01532 | 0,018 |
| 81,9 | 81,8 | 37,5 | 11,49 | 0,88 | 0,01532 | 0,013 |
| 81,9 | 81,8 | 37,5 | 11,49 | 0,62 | 0,01532 | 0,009 |
| 79,6 | 79,5 | 36,5 | 11,68 | 0,44 | 0,01526 | 0,007 |
| 74,8 | 74,7 | 34,5 | 12,05 | 0,32 | 0,01516 | 0,005 |
| 70,1 | 70,0 | 32,5 | 12,42 | 0,23 | 0,01447 | 0,003 |
| 65,3 | 65,2 | 30,5 | 12,79 | 0,16 | 0,01379 | 0,002 |
| 60,6 | 60,5 | 28,5 | 13,16 | 0,09 | 0,01586 | 0,001 |



| | |
|---------------------|-------------------------------|
| Interessado: | Tribunal de Justiça do Paraná |
| Amostra: | Local: Campo Mourão - PR |
| | Obra: Fórum da Comarca |
| | AI-AD 04 |
| | Profundidade: 1,00m |
| | Amostra Deformada - Solo |

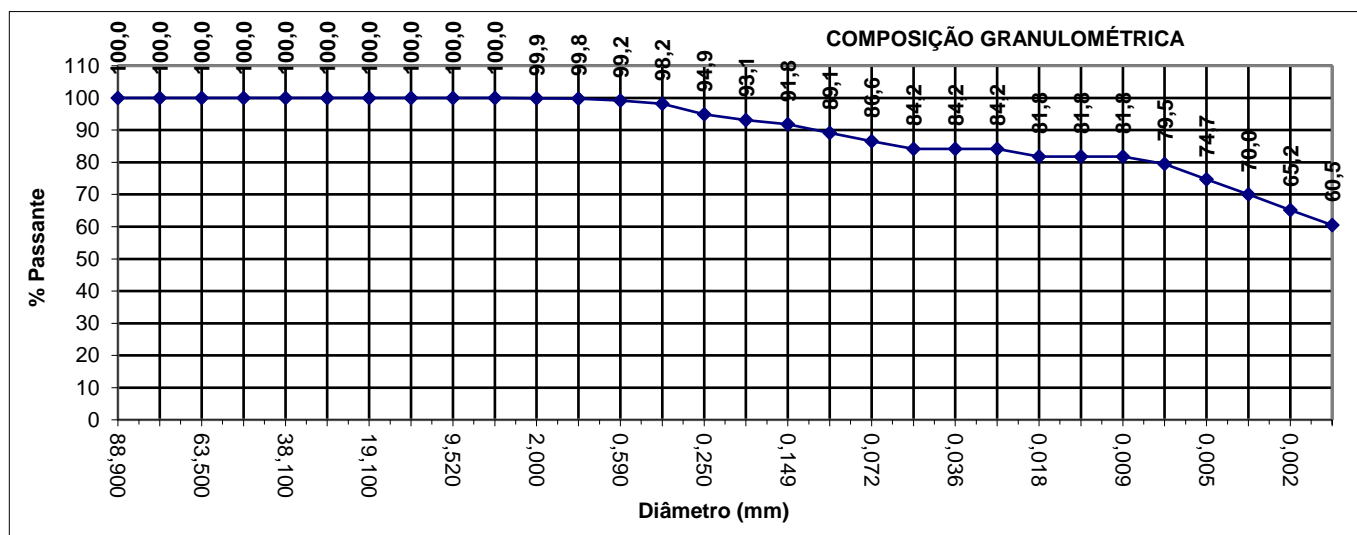
GRANULOMETRIA POR SEDIMENTAÇÃO (MÉTODO NBR 7181 - ABNT)

| PENEIRAS | | % PASSANDO |
|----------|------|---------------|
| POL. | mm | |
| 3-1/2" | 88,9 | 100,0 |
| 3" | 76,2 | 100,0 |
| 2-1/2" | 63,5 | 100,0 |
| 2" | 50,8 | 100,0 |
| 1-1/2" | 38,1 | 100,0 |
| 1" | 25,4 | 100,0 |
| 3/4" | 19,1 | 100,0 |
| 1/2" | 12,7 | 100,0 |
| 3/8" | 9,52 | 100,0 |
| N.º 4 | 4,76 | 100,0 |
| N.º 10 | 2,00 | 99,9 |

| PENEIRAMENTO FINO | | |
|-------------------|-------|------|
| N.º 16 | 1,19 | 99,8 |
| N.º 30 | 0,59 | 99,2 |
| N.º 40 | 0,42 | 98,2 |
| N.º 60 | 0,25 | 94,9 |
| N.º 80 | 0,177 | 93,1 |
| N.º 100 | 0,149 | 91,8 |
| N.º 200 | 0,074 | 89,1 |

| DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS | |
|----------------------------|-------|
| MATERIAL | (%) |
| Pedregulho | 0,0 |
| Areia grossa | 0,1 |
| Areia média | 1,7 |
| Areia fina | 14,0 |
| Silte | 9,5 |
| Argila | 74,7 |
| Total | 100,0 |

| NBR 6502/95 | |
|--------------|--------------|
| MATERIAL | mm |
| Pedregulho | 5,0 < pedr. |
| Areia grossa | 5,0 a 2,0 |
| Areia média | 2,0 a 0,4 |
| Areia fina | 0,4 a 0,05 |
| Silte | 0,05 a 0,005 |
| Argila | 0,005 > arg. |



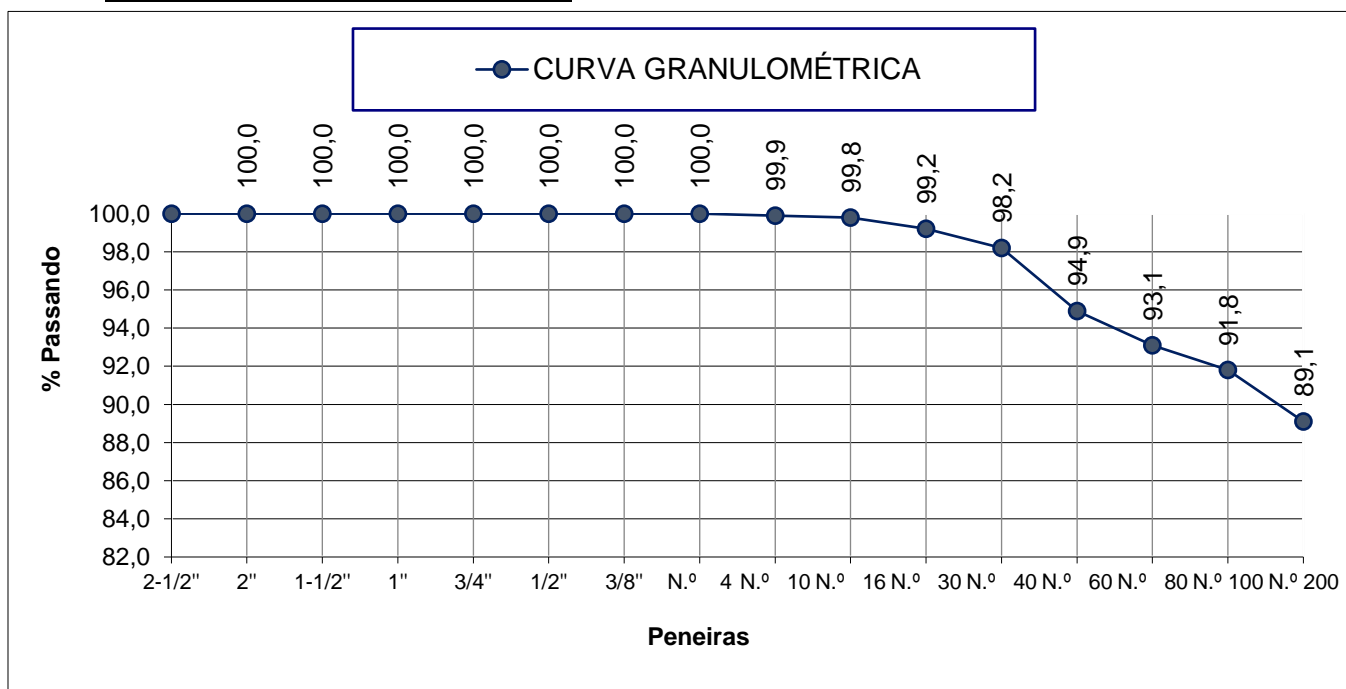


| | |
|--------------|-------------------------------|
| Interessado: | Tribunal de Justiça do Paraná |
| Amostra: | Local: Campo Mourão - PR |
| | Obra: Fórum da Comarca |
| | Al-AD 04 |
| | Profundidade: 1,00m |
| | Amostra Deformada - Solo |

**GRANULOMETRIA POR SEDIMENTAÇÃO
(MÉTODO NBR 7181 - ABNT)**

CURVA GRANULOMÉTRICA

| PENEIRAS | PASSANDO (%) |
|----------|--------------|
| 2-1/2" | 100,0 |
| 2" | 100,0 |
| 1-1/2" | 100,0 |
| 1" | 100,0 |
| 3/4" | 100,0 |
| 1/2" | 100,0 |
| 3/8" | 100,0 |
| N.º 4 | 100,0 |
| N.º 10 | 99,9 |
| N.º 16 | 99,8 |
| N.º 30 | 99,2 |
| N.º 40 | 98,2 |
| N.º 60 | 94,9 |
| N.º 80 | 93,1 |
| N.º 100 | 91,8 |
| N.º 200 | 89,1 |

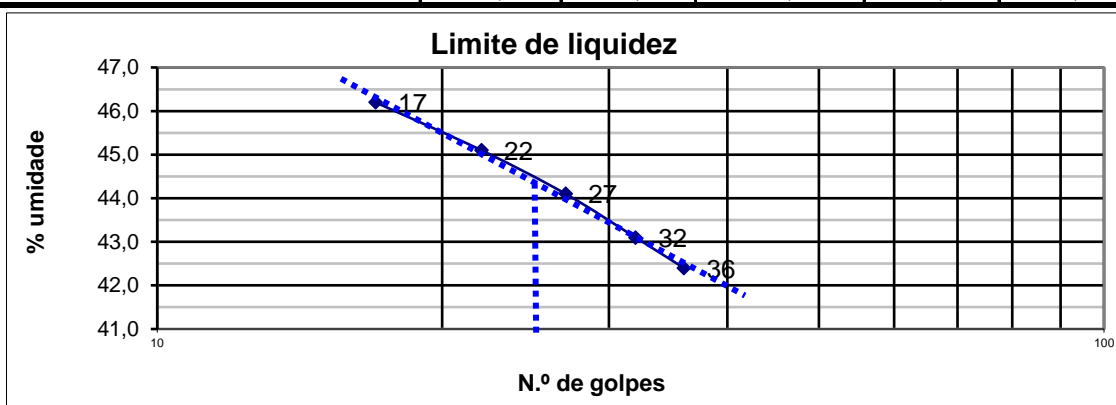




| | |
|---------------------|-------------------------------|
| Interessado: | Tribunal de Justiça do Paraná |
| Amostra: | Local: Campo Mourão - PR |
| | Obra: Fórum da Comarca |
| | AI-AD 04 |
| | Profundidade: 1,00m |
| | Amostra Deformada - Solo |

LIMITE DE LIQUIDEZ DNER-ME 122-94

| | | | | | | |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--|
| cáp. n.º | 10 | 648 | 65 | 136 | 420 | |
| tara (g) | 10,72 | 9,06 | 10,84 | 12,62 | 11,92 | |
| cáp + solo úmido (g) | 28,17 | 26,58 | 29,25 | 30,23 | 29,40 | |
| cáp + solo seco (g) | 22,97 | 21,30 | 23,62 | 24,76 | 23,88 | |
| Num.de golpes | 36 | 32 | 27 | 22 | 17 | |
| Peso D'água (g) | 5,20 | 5,28 | 5,63 | 5,47 | 5,52 | |
| peso solo seco (g) | 12,25 | 12,24 | 12,78 | 12,14 | 11,96 | |
| % D'água | 42,4 | 43,1 | 44,1 | 45,1 | 46,2 | |



LIMITE DE PLASTICIDADE DNER-ME 82-94

| | | | | | | |
|----------------------|------------|-------|-------|------------|-------|--|
| N.º DE PONTOS | 4 | | | MÉDIA | 34,5 | |
| cáp. n.º | 68 | 43 | 349 | 374 | 810 | |
| tara (g) | 11,33 | 10,19 | 10,71 | 10,67 | 10,85 | |
| cáp + solo úmido (g) | 13,35 | 12,30 | 12,84 | 12,71 | 12,95 | |
| cáp + solo seco (g) | 12,84 | 11,76 | 12,29 | 12,18 | 12,40 | |
| Peso D'água (g) | 0,51 | 0,54 | 0,55 | 0,53 | 0,55 | |
| peso solo seco (g) | 1,51 | 1,57 | 1,58 | 1,51 | 1,55 | |
| % D'água | 33,8 | 34,39 | 34,81 | 35,10 | 35,48 | |
| TOLERÂNCIA | MAX. 36,23 | | | MIN. 32,78 | | |

| | |
|----------------------------|----|
| (%) Limite de liquidez | 45 |
| (%) Limite de plasticidade | 35 |

| | |
|-----------------------------|----|
| (IP) Índice de plasticidade | 10 |
|-----------------------------|----|

**ENSAIO DE ADENSAMENTO UNIDIMENSIONAL
MÉTODO DE ENSAIO DNER-IE 005/94 / NBR 12007**

INTERESSADO : Projetare Engenharia
ORIGEM : Local: Campo Mourão - PR
AMOSTRA: Obra: Fórum da Comarca
OBS.: AI-AD 04 - Profundidade: 1,00m

RELATÓRIO

| Pressão aplicada kpa | Índice de vazios | Coeficiente de adensamento cm/s ² | |
|-------------------------|---------------------|--|----------|
| 0,0 | 0,932 | | |
| 12,0 | 0,919 | 0,008142 | 8,14E-03 |
| 24,1 | 0,901 | 0,014272 | 1,43E-02 |
| 48,1 | 0,861 | 0,031457 | 3,15E-02 |
| 96,2 | 0,747 | 0,031002 | 3,10E-02 |
| 192,4 | 0,619 | 0,030244 | 3,02E-02 |
| 384,9 | 0,490 | 0,013135 | 1,31E-02 |
| 769,7 | 0,370 | 0,012702 | 1,27E-02 |
| 1539,4 | 0,267 | 0,027168 | 2,72E-02 |
| | | | |

DENSIDADE REAL DOS GRÃOS (g/cm³) 2,503

UMIDADE NATURAL DA AMOSTRA (%) 34,8

GRAU DE SATURAÇÃO DA AMOSTRA (%) 93,4

DENSIDADE APARENTE DA AMOSTRA (g/cm³) 1,746

PRESSÃO DE PRÉ ADENSAMENTO (kpa) 50,0

ÍNDICE DE COMPRESSÃO (Cc) ou (Kv) 0,40

Curitiba, 12 de agosto de 2020



**ENSAIO DE ADENSAMENTO UNIDIMENSIONAL
MÉTODO DE ENSAIO DNER-IE 005/94 / NBR 12007**

| | |
|---------------|--------------------------------|
| INTERESSADO : | Projetare Engenharia |
| ORIGEM : | Local: Campo Mourão - PR |
| AMOSTRA: | Obra: Fórum da Comarca |
| OBS.: | AI-AD 04 - Profundidade: 1,00m |

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE NATURAL DA AMOSTRA

| cap. nº | 48 | 117 | 30 |
|----------------------|-------|-------|-------|
| cap + solo umido (g) | 52,21 | 59,31 | 57,34 |
| cap + solo seco (g) | 42,51 | 51,14 | 48,77 |
| tara (g) | 14,54 | 27,39 | 24,46 |
| Peso da água (g) | 9,70 | 8,17 | 8,57 |
| peso solo seco (g) | 27,97 | 23,75 | 24,31 |
| % de água | 34,7 | 34,4 | 35,3 |
| MÉDIA (%) | 34,8 | | |

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE HIGROSCÓPICA

| cap. nº | 34 | 65 | 81 |
|----------------------|-------|-------|-------|
| cap + solo umido (g) | 63,60 | 64,24 | 68,30 |
| cap + solo seco (g) | 61,06 | 61,85 | 64,90 |
| tara (g) | 27,46 | 25,18 | 18,61 |
| Peso da água (g) | 2,54 | 2,39 | 3,40 |
| peso solo seco (g) | 33,60 | 36,67 | 46,29 |
| % de água | 7,6 | 6,5 | 7,3 |
| MÉDIA (%) | 7,1 | | |

DENSIDADE REAL DE SOLOS - MÉTODO DE ENSAIO DNER-ME 93-64

| | | | |
|---|--------|----------------|--------|
| Densidade da H ₂ O a 20°C | 0,9982 | | |
| Volume picnómetro a 20°C | 100 | % higroscópica | 7,10 |
| Numero do picnómetro | 5 | 1 | 3 |
| Peso do picnómetro (g) | 58,1 | 59,9 | 59,0 |
| Peso da amostra (g) | 38,5 | 37,4 | 35,0 |
| Peso da amostra + picnómetro + água (g) | 179,5 | 180,6 | 178,4 |
| Peso da amostra seca (g) | 35,9 | 34,9 | 32,7 |
| Peso solo seco + picnómetro (g) | 94,0 | 94,8 | 91,7 |
| Peso picnómetro + água (g) | 157,9 | 159,7 | 158,8 |
| Temperatura (C°) | 14 | 14 | 14 |
| Fator de correção temperatura | 1,0011 | 1,0011 | 1,0011 |
| DENSIDADE REAL 20°C (g/cm3) | 2,513 | 2,496 | 2,499 |
| MÉDIA (g/cm3) | 2,503 | | |



**ENSAIO DE ADENSAMENTO UNIDIMENSIONAL
MÉTODO DE ENSAIO DNER-IE 005/94 / NBR 12007**

| | |
|---------------|--------------------------------|
| INTERESSADO : | Projetare Engenharia |
| ORIGEM : | Local: Campo Mourão - PR |
| AMOSTRA: | Obra: Fórum da Comarca |
| OBS.: | Al-AD 04 - Profundidade: 1,00m |

CARACTERÍSTICAS DA GERAIS

| | |
|-------------------------------|--------|
| Diametro (cm) | 7,97 |
| Altura Anel (cm) | 3,12 |
| Massa Anel. (g) | 210,10 |
| M,Anel+C.P. (g) | 481,88 |
| Área CP. (cm ²) | 49,889 |
| Volume CP. (cm ³) | 155,65 |
| Massa C.P. (g) | 271,78 |

| | |
|--|-------|
| Massa Esp. Ap. (g/cm ³) | 1,746 |
| Teor de umidade natural (%) | 34,8 |
| Massa Esp. Ap. seca (g/cm ³) | 1,295 |
| Massa Esp.dos Sólidos (g/cm ³) | 2,503 |
| Índice de Vazios inicial (e) | 0,933 |
| Grau de saturação (%) | 93,4 |
| Altura das partículas de solo (mm) | 16,15 |

| CARGA APLICADA Kg |
|-------------------------|
| 0,6 |
| 1,2 |
| 2,4 |
| 4,8 |
| 9,6 |
| 19,2 |
| 38,4 |
| 76,8 |
| |

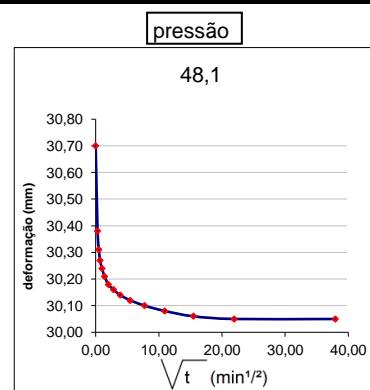
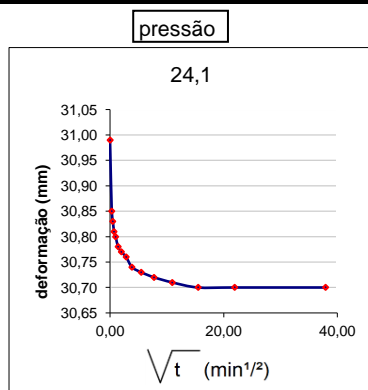
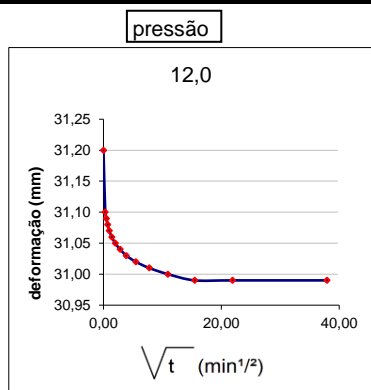
| PRESSÃO APLICADA kg/cm ² | PRESSÃO APLICADA kPa |
|---|----------------------------|
| 0,12 | 12,0 |
| 0,24 | 24,1 |
| 0,48 | 48,1 |
| 0,96 | 96,2 |
| 1,92 | 192,4 |
| 3,85 | 384,9 |
| 7,70 | 769,7 |
| 15,39 | 1539,4 |
| | |



ENSAIO DE ADENSAMENTO UNIDIMENSIONAL MÉTODO DE ENSAIO DNER-IE 005/94 / NBR 12007

| | |
|--|--|
| INTERESSADO : ORIGEM : AMOSTRA: OBS.: | Projetare Engenharia Local: Campo Mourão - PR Obra: Fórum da Comarca AI-AD 04 - Profundidade: 1,00m |
|--|--|

| Data | | 03/08/2020 | | 04/08/2020 | | 05/08/2020 | |
|------------------------|------------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|----------|
| Pressão aplicada (kpa) | | 12,0 | | 24,1 | | 48,1 | |
| Carga (kg.) | | 0,600 | | 1,200 | | 2,400 | |
| Tempo minutos | \sqrt{t} | leitura | deflexão | leitura | deflexão | leitura | deflexão |
| | | | mm | | mm | | mm |
| 0' | 0,00 | 9,00 | 31,20 | 8,79 | 30,99 | 8,50 | 30,70 |
| 6" | 0,30 | 8,90 | 31,10 | 8,65 | 30,85 | 8,18 | 30,38 |
| 15" | 0,50 | 8,89 | 31,09 | 8,63 | 30,83 | 8,11 | 30,31 |
| 30" | 0,71 | 8,88 | 31,08 | 8,61 | 30,81 | 8,07 | 30,27 |
| 1' | 1,00 | 8,87 | 31,07 | 8,60 | 30,80 | 8,04 | 30,24 |
| 2' | 1,41 | 8,86 | 31,06 | 8,58 | 30,78 | 8,01 | 30,21 |
| 4' | 2,00 | 8,85 | 31,05 | 8,57 | 30,77 | 7,98 | 30,18 |
| 8' | 2,83 | 8,84 | 31,04 | 8,56 | 30,76 | 7,96 | 30,16 |
| 15' | 3,87 | 8,83 | 31,03 | 8,54 | 30,74 | 7,94 | 30,14 |
| 30' | 5,48 | 8,82 | 31,02 | 8,53 | 30,73 | 7,92 | 30,12 |
| 60' | 7,75 | 8,81 | 31,01 | 8,52 | 30,72 | 7,90 | 30,10 |
| 120' | 10,95 | 8,80 | 31,00 | 8,51 | 30,71 | 7,88 | 30,08 |
| 240' | 15,49 | 8,79 | 30,99 | 8,50 | 30,70 | 7,86 | 30,06 |
| 480' | 21,91 | 8,79 | 30,99 | 8,50 | 30,70 | 7,85 | 30,05 |
| 1440' | 37,95 | 8,79 | 30,99 | 8,50 | 30,70 | 7,85 | 30,05 |
| Deformação | | 0,21 | | 0,29 | | 0,65 | |

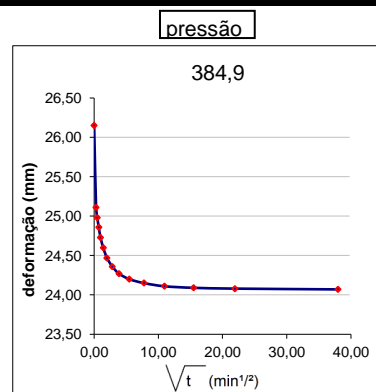
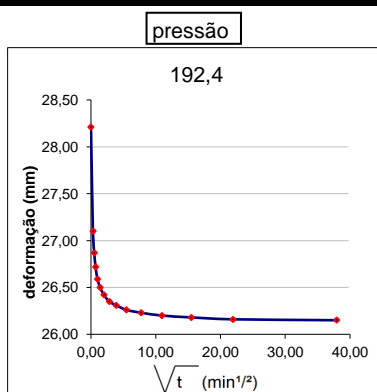
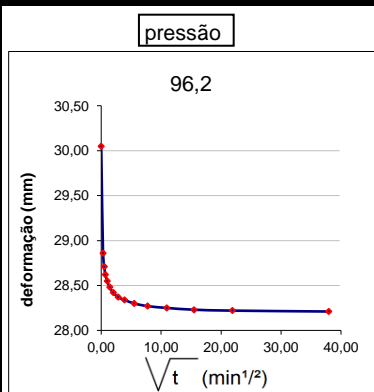




ENSAIO DE ADENSAMENTO UNIDIMENSIONAL MÉTODO DE ENSAIO DNER-IE 005/94 / NBR 12007

| | |
|---------------|--------------------------------|
| INTERESSADO : | Projetare Engenharia |
| ORIGEM : | Local: Campo Mourão - PR |
| AMOSTRA: | Obra: Fórum da Comarca |
| OBS.: | Al-AD 04 - Profundidade: 1,00m |

| Data | | 06/08/20 | | 07/08/20 | | 08/08/20 | |
|------------------------|------------|-------------|----------------|-------------|----------------|-------------|----------------|
| Pressão aplicada (kpa) | | 96,2 | | 192,4 | | 384,9 | |
| Carga (kg.) | | 4,800 | | 9,600 | | 19,200 | |
| Tempo minutos | \sqrt{t} | leitura | deflexão mm | leitura | deflexão mm | leitura | deflexão mm |
| 0' | 0,00 | 7,85 | 30,05 | 6,01 | 28,21 | 9,00 | 26,15 |
| 6" | 0,30 | 6,66 | 28,86 | 4,90 | 27,10 | 7,96 | 25,11 |
| 15" | 0,50 | 6,51 | 28,71 | 4,67 | 26,87 | 7,83 | 24,98 |
| 30" | 0,71 | 6,42 | 28,62 | 4,52 | 26,72 | 7,71 | 24,86 |
| 1' | 1,00 | 6,35 | 28,55 | 4,39 | 26,59 | 7,58 | 24,73 |
| 2' | 1,41 | 6,28 | 28,48 | 4,30 | 26,50 | 7,45 | 24,60 |
| 4' | 2,00 | 6,22 | 28,42 | 4,22 | 26,42 | 7,32 | 24,47 |
| 8' | 2,83 | 6,17 | 28,37 | 4,15 | 26,35 | 7,21 | 24,36 |
| 15' | 3,87 | 6,14 | 28,34 | 4,11 | 26,31 | 7,12 | 24,27 |
| 30' | 5,48 | 6,10 | 28,30 | 4,06 | 26,26 | 7,05 | 24,20 |
| 60' | 7,75 | 6,07 | 28,27 | 4,03 | 26,23 | 7,00 | 24,15 |
| 120' | 10,95 | 6,05 | 28,25 | 4,00 | 26,20 | 6,96 | 24,11 |
| 240' | 15,49 | 6,03 | 28,23 | 3,98 | 26,18 | 6,94 | 24,09 |
| 480' | 21,91 | 6,02 | 28,22 | 3,96 | 26,16 | 6,93 | 24,08 |
| 1440' | 37,95 | 6,01 | 28,21 | 3,95 | 26,15 | 6,92 | 24,07 |
| Deformação | | 1,84 | | 2,06 | | 2,08 | |

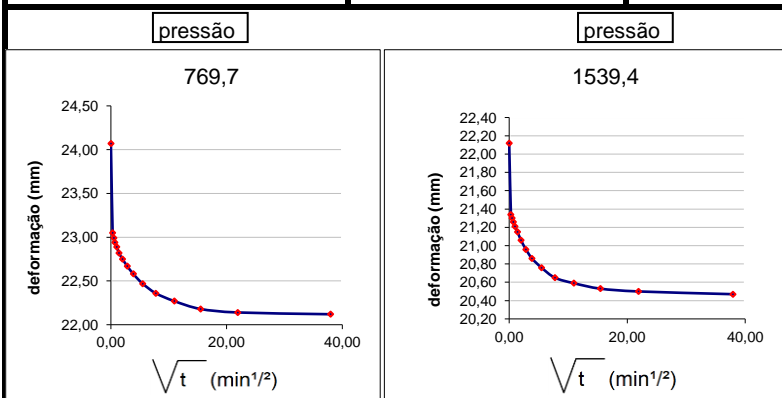




ENSAIO DE ADENSAMENTO UNIDIMENSIONAL MÉTODO DE ENSAIO DNER-IE 005/94 / NBR 12007

| | |
|---------------|--------------------------------|
| INTERESSADO : | Projetare Engenharia |
| ORIGEM : | Local: Campo Mourão - PR |
| AMOSTRA: | Obra: Fórum da Comarca |
| OBS.: | AI-AD 04 - Profundidade: 1,00m |

| | | | | | |
|------------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|
| Data | | 09/08/20 | | 10/08/20 | |
| Pressão aplicada (kpa) | | 769,7 | | 1539,4 | |
| Carga (kg.) | | 38,400 | | 76,800 | |
| Tempo | t | leitura | deflexão | leitura | deflexão |
| minutos | | | mm | | mm |
| 0' | 0,00 | 6,92 | 24,07 | 4,97 | 22,12 |
| 6" | 0,30 | 5,90 | 23,05 | 4,19 | 21,34 |
| 15" | 0,50 | 5,84 | 22,99 | 4,15 | 21,30 |
| 30" | 0,71 | 5,79 | 22,94 | 4,11 | 21,26 |
| 1' | 1,00 | 5,74 | 22,89 | 4,06 | 21,21 |
| 2' | 1,41 | 5,67 | 22,82 | 4,00 | 21,15 |
| 4' | 2,00 | 5,60 | 22,75 | 3,91 | 21,06 |
| 8' | 2,83 | 5,52 | 22,67 | 3,81 | 20,96 |
| 15' | 3,87 | 5,43 | 22,58 | 3,71 | 20,86 |
| 30' | 5,48 | 5,32 | 22,47 | 3,61 | 20,76 |
| 60' | 7,75 | 5,21 | 22,36 | 3,50 | 20,65 |
| 120' | 10,95 | 5,12 | 22,27 | 3,44 | 20,59 |
| 240' | 15,49 | 5,03 | 22,18 | 3,38 | 20,53 |
| 480' | 21,91 | 4,99 | 22,14 | 3,35 | 20,50 |
| 1440' | 37,95 | 4,97 | 22,12 | 3,32 | 20,47 |
| Deformação | | 1,95 | | 1,65 | |



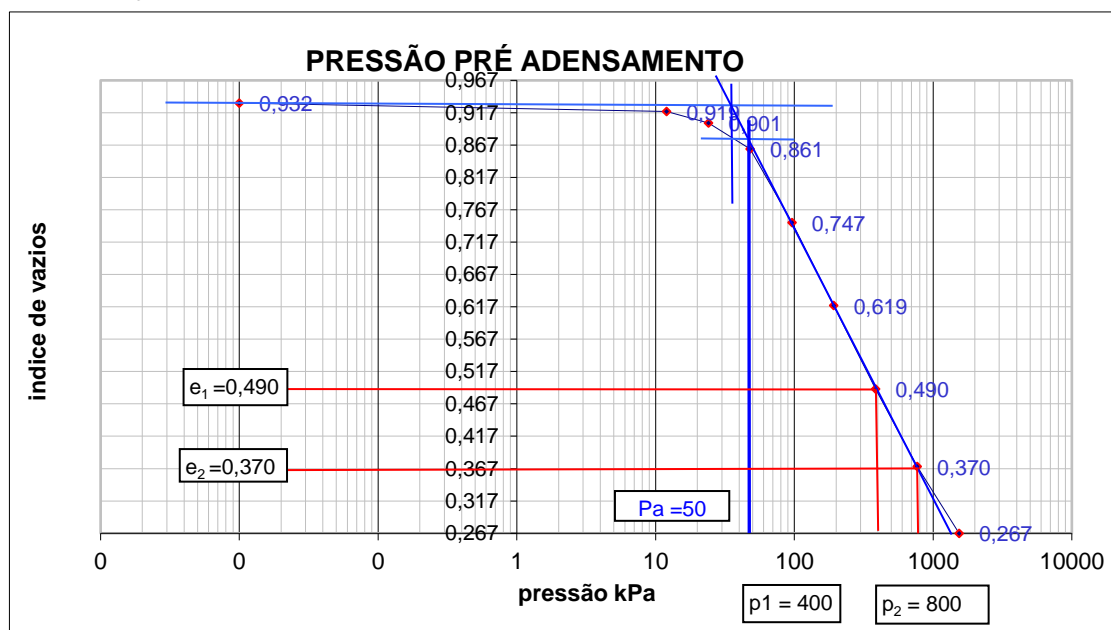


ENSAIO DE ADENSAMENTO UNIDIMENSIONAL MÉTODO DE ENSAIO DNER-IE 005/94 / NBR 12007

| | |
|---------------|--------------------------------|
| INTERESSADO : | Projetare Engenharia |
| ORIGEM : | Local: Campo Mourão - PR |
| AMOSTRA: | Obra: Fórum da Comarca |
| OBS.: | AI-AD 04 - Profundidade: 1,00m |

| PRESSÃO APLICADA Kpa | DEFLEXÃO TOTAL (D) mm | ESPESSURA DO C.P. (H) mm | ESPESSURA (H/Hx100) % | ALTURA DOS VAZIOS (H-H0) mm | ÍNDICE DE VAZIOS (H-H0)/H0=e |
|-------------------------|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| 0,01 | 0,00 | 31,20 | 100,00 | 15,05 | 0,932 |
| 12,0 | 0,21 | 30,99 | 99,33 | 14,84 | 0,919 |
| 24,1 | 0,29 | 30,70 | 98,40 | 14,55 | 0,901 |
| 48,1 | 0,65 | 30,05 | 96,31 | 13,90 | 0,861 |
| 96,2 | 1,84 | 28,21 | 90,42 | 12,06 | 0,747 |
| 192,4 | 2,06 | 26,15 | 83,81 | 10,00 | 0,619 |
| 384,9 | 2,08 | 24,07 | 77,15 | 7,92 | 0,490 |
| 769,7 | 1,95 | 22,12 | 70,90 | 5,97 | 0,370 |
| 1539,4 | 1,65 | 20,47 | 65,61 | 4,32 | 0,267 |
| | | | | | |

Determinação da pressão de pré adensamento, pelo processo de Pacheco Silva.



| | | | | | |
|---------|-------|---------|-------|------------------|------|
| $e_1 =$ | 0,490 | $p_1 =$ | 400,0 | C_c ou $K_v =$ | 0,40 |
| $e_2 =$ | 0,370 | $p_2 =$ | 800,0 | $P_a =$ | 50,0 |

RELATÓRIO

CISALHAMENTO DIRETO ADENSADO RÁPIDO

| | |
|---------------|--------------------------------|
| INTERESSADO : | Tribunal de Justiça do Paraná |
| ORIGEM : | Local: Campo Mourão - Pr |
| AMOSTRA: | Obra: Fórum da Comarca |
| OBS.: | AI-AD 04 - Profundidade: 1,00m |

CONDIÇÕES TÉCNICAS PARA A EXECUÇÃO

Amostra alagada e pré adensada

Velocidade de carregamento 0,70 mm.Min.⁻¹

Tensões normais (0,50 - 1,0 - 1,5 - 2,0) kgf.cm⁻²

Tensões normais (49,03 - 98,07 - 147,10 - 196,13) kPa

Umidade natural da amostra. 34,8 %

Densidade real de grãos 2,503 g/cm³

| | |
|------------------|-----------------|
| ÂNGULO DE ATRITO | 18,05 ° (GRAUS) |
|------------------|-----------------|

| | |
|--------|---------------------------|
| COESÃO | 7,417 kPa |
| | 0,076 kgf/cm ² |

Curitiba, 13 de agosto de 2020



CISALHAMENTO DIRETO ADENSADO RÁPIDO

INTERESSADO : Tribunal de Justiça do Paraná
ORIGEM : Local: Campo Mourão - Pr
AMOSTRA: Obra: Fórum da Comarca
OBS.: AI-AD 04 - Profundidade: 1,00m

UMIDADE DA AMOSTRA

| cap. nº | 48 | 117 | 30 |
|----------------------|-------|-------|-------|
| cap + solo umido (g) | 52,21 | 59,31 | 57,34 |
| cap + solo seco (g) | 42,51 | 51,14 | 48,77 |
| tara (g) | 14,54 | 27,39 | 24,46 |
| Peso da água (g) | 9,70 | 8,17 | 8,57 |
| peso solo seco (g) | 27,97 | 23,75 | 24,31 |
| % de água | 34,7 | 34,4 | 35,3 |
| MÉDIA (%) | 34,8 | | |

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE HIGROSCÓPICA

| cap. nº | 34 | 65 | 81 |
|----------------------|-------|-------|-------|
| cap + solo umido (g) | 63,60 | 64,24 | 68,30 |
| cap + solo seco (g) | 61,06 | 61,85 | 64,90 |
| tara (g) | 27,46 | 25,18 | 18,61 |
| Peso da água (g) | 2,54 | 2,39 | 3,40 |
| peso solo seco (g) | 33,60 | 36,67 | 46,29 |
| % de água | 7,6 | 6,5 | 7,3 |
| MÉDIA (%) | 7,1 | | |

DENSIDADE REAL DE SOLOS - MÉTODO DE ENSAIO DNER-ME 93-64

| | | | |
|---|--------|----------------|--------|
| Densidade da H ₂ O a 20°C | 0,9982 | | |
| Volume picnômetro a 20°C | 100 | % higroscópica | 7,10 |
| picnômetro nº | 5 | 1 | 3 |
| Peso do picnômetro (g) | 58,1 | 59,9 | 59,0 |
| Peso da amostra (g) | 38,5 | 37,4 | 35,0 |
| Peso da amostra + picnômetro + água (g) | 179,5 | 180,6 | 178,4 |
| Peso da amostra seca (g) | 35,9 | 34,9 | 32,7 |
| Peso solo seco + picnômetro (g) | 94,0 | 94,8 | 91,7 |
| Peso picnômetro + água (g) | 157,9 | 159,7 | 158,8 |
| Temperatura (C°) | 14 | 14 | 14 |
| Fator de correção temperatura | 1,0011 | 1,0011 | 1,0011 |
| DENSIDADE REAL 20°C | 2,513 | 2,496 | 2,499 |
| MÉDIA (gr/cm ³) | 2,503 | | |



CISALHAMENTO DIRETO ADENSADO RÁPIDO

INTERESSADO :

Tribunal de Justiça do Paraná

ORIGEM :

Local: Campo Mourão - Pr

AMOSTRA:

Obra: Fórum da Comarca

OBS.:

AI-AD 04 - Profundidade: 1,00m

| | | | |
|------------------|--------|---------------------|-------|
| Peso amostra (g) | 135,2 | Dens.úmida (gr/cm3) | 1,735 |
| Diâmetro (cm) | 6,3 | Dens.seca (gr/cm3) | 1,287 |
| Altura (cm) | 2,5 | Dens.Real (gr/cm3) | 2,503 |
| Área (cm2) | 31,17 | Ind.Vazios | 0,944 |
| Volume (cm3) | 77,931 | Grau Sat. | 92,2 |

| | |
|-----------------------|--------|
| Carga aplicada (kg) = | 15,590 |
|-----------------------|--------|

Tensão Normal Inicial
49,03

Valores corregidos (kPa)

| Tempo min. | Leit. Horiz. (mm) | Tensão Normal | Força Cisalhante | Tensão Cisalhante |
|-----------------------|------------------------------|--------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| 0,25 | 0,11 | 49,67 | 0,53 | 1,65 |
| 0,50 | 0,27 | 49,84 | 0,85 | 2,65 |
| 1,00 | 0,58 | 50,15 | 1,77 | 5,55 |
| 2,00 | 1,23 | 50,82 | 3,63 | 11,53 |
| 4,00 | 2,57 | 52,28 | 5,52 | 18,04 |
| 6,00 | 3,96 | 53,87 | 6,00 | 20,20 |
| 8,00 | 5,31 | 55,51 | 6,03 | 20,92 |
| 10,00 | 6,68 | 57,28 | 6,22 | 22,27 |
| 12,00 | 8,08 | 59,20 | 6,08 | 23,89 |
| 14,00 | 9,44 | 61,19 | 6,03 | 24,69 |
| 14,82 | 10,00 | 62,05 | 6,03 | 26,29 |

| | | | | |
|------------|-------|-------|------|-------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Rompimento | 10,00 | 62,05 | 6,03 | 26,29 |



CISALHAMENTO DIRETO ADENSADO RÁPIDO

INTERESSADO :

Tribunal de Justiça do Paraná

ORIGEM :

Local: Campo Mourão - Pr

AMOSTRA:

Obra: Fórum da Comarca

OBS.:

AI-AD 04 - Profundidade: 1,00m

| | | | |
|------------------|--------|---------------------|-------|
| Peso amostra (g) | 134,8 | Dens.úmida (gr/cm3) | 1,730 |
| Diâmetro (cm) | 6,3 | Dens.seca (gr/cm3) | 1,283 |
| Altura (cm) | 2,5 | Dens.Real (gr/cm3) | 2,503 |
| Área (cm2) | 31,17 | Ind.Vazios | 0,950 |
| Volume (cm3) | 77,931 | Grau Sat. | 91,6 |

| | |
|-----------------------|--------|
| Carga aplicada (kg) = | 31,181 |
|-----------------------|--------|

Tensão Normal Inicial
98,07

Valores corregidos (kPa)

| Tempo min. | Leit. Horiz. (mm) | Tensão Normal | Força Cisalhante | Tensão Cisalhante |
|-----------------------|------------------------------|--------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| 0,25 | 0,12 | 99,35 | 1,76 | 5,46 |
| 0,50 | 0,27 | 99,67 | 2,71 | 8,44 |
| 1,00 | 0,59 | 100,31 | 4,21 | 13,20 |
| 2,00 | 1,26 | 101,64 | 6,80 | 21,60 |
| 4,00 | 2,61 | 104,55 | 9,75 | 31,86 |
| 6,00 | 4,01 | 107,73 | 10,88 | 36,63 |
| 8,00 | 5,35 | 111,03 | 12,03 | 41,74 |
| 10,00 | 6,72 | 114,55 | 12,46 | 44,60 |
| 12,00 | 8,12 | 118,41 | 12,36 | 45,74 |
| 14,00 | 9,48 | 122,38 | 12,28 | 46,96 |
| 14,78 | 10,01 | 124,10 | 12,13 | 47,04 |

[illegible]

Rompimento

10.01

124,10

12,13

47,04



CISALHAMENTO DIRETO ADENSADO RÁPIDO

INTERESSADO :

Tribunal de Justiça do Paraná

ORIGEM :

Local: Campo Mourão - Pr

AMOSTRA:

Obra: Fórum da Comarca

OBS.:

AI-AD 04 - Profundidade: 1,00m

| | | | |
|------------------|--------|---------------------|-------|
| Peso amostra (g) | 134,5 | Dens.úmida (gr/cm3) | 1,726 |
| Diâmetro (cm) | 6,3 | Dens.seca (gr/cm3) | 1,281 |
| Altura (cm) | 2,50 | Dens.Real (gr/cm3) | 2,503 |
| Área (cm2) | 31,17 | Ind.Vazios | 0,954 |
| Volume (cm3) | 77,931 | Grau Sat. | 91,2 |

Carga aplicada (kg) = 46,772

Tensão Normal Inicial

147,10

Valores corregidos (kPa)

| Tempo min. | Leit. Horiz. (mm) | Tensão Normal | Força Cisalhante | Tensão Cisalhante |
|-----------------------|------------------------------|--------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| 0,25 | 0,12 | 145,92 | 3,35 | 10,40 |
| 0,50 | 0,28 | 146,39 | 4,87 | 15,17 |
| 1,00 | 0,60 | 147,33 | 6,90 | 21,63 |
| 2,00 | 1,27 | 149,29 | 10,54 | 33,48 |
| 4,00 | 2,61 | 153,56 | 15,12 | 49,40 |
| 6,00 | 4,01 | 158,23 | 16,99 | 57,20 |
| 8,00 | 5,34 | 163,07 | 17,42 | 60,44 |
| 10,00 | 6,70 | 168,25 | 18,50 | 66,23 |
| 12,00 | 8,09 | 173,91 | 18,40 | 68,09 |
| 14,00 | 9,45 | 179,75 | 18,65 | 71,33 |
| 14,85 | 9,90 | 182,27 | 5,80 | 70,11 |

[illegible]

Rompimento

9,45

179,75

18,65

71,33



CISALHAMENTO DIRETO ADENSADO RÁPIDO

INTERESSADO :

Tribunal de Justiça do Paraná

ORIGEM :

Local: Campo Mourão - Pr

AMOSTRA:

Obra: Fórum da Comarca

OBS.:

AI-AD 04 - Profundidade: 1,00m

| | | | |
|------------------|--------|---------------------|-------|
| Peso amostra (g) | 136,2 | Dens.úmida (gr/cm3) | 1,748 |
| Diâmetro (cm) | 6,3 | Dens.seca (gr/cm3) | 1,297 |
| Altura (cm) | 2,50 | Dens.Real (gr/cm3) | 2,503 |
| Área (cm2) | 31,17 | Ind.Vazios | 0,930 |
| Volume (cm3) | 77,931 | Grau Sat. | 93,6 |

Carga aplicada (kg) = 62,362

Tensão Normal Inicial
196,13

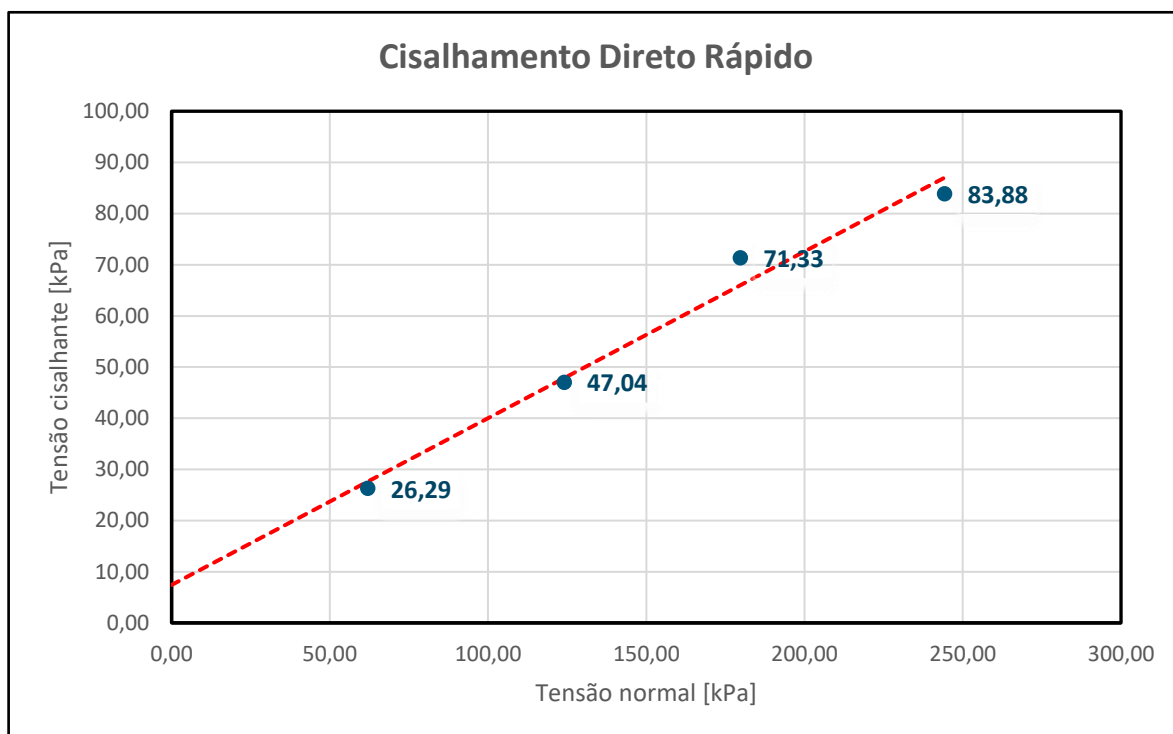
Valores corregidos (kPa)

[illegible]



CISALHAMENTO DIRETO ADENSADO RÁPIDO

INTERESSADO : Tribunal de Justiça do Paraná
ORIGEM : Local: Campo Mourão - Pr
AMOSTRA: Obra: Fórum da Comarca
OBS.: AI-AD 04 - Profundidade: 1,00m



| Amostra | Tensão normal [kPa] | Tensão de cisalhamento [kPa] |
|---------|---------------------|------------------------------|
| 1 | 62,05 | 26,29 |
| 2 | 124,10 | 47,04 |
| 3 | 179,75 | 71,33 |
| 4 | 244,32 | 83,88 |

$$y = 0,3259x + 7,4173$$
$$r \text{ (correlação)} = 0,99$$

| | |
|------------------|-----------------|
| ÂNGULO DE ATRITO | 18,05 ° (GRAUS) |
| COESÃO | 7,417 kPa |

RELATÓRIO

| | |
|---------------------|-------------------------------|
| Interessado: | Tribunal de Justiça do Paraná |
| Amostra: | Local: Campo Mourão - PR |
| | Obra: Fórum da Comarca |
| | AI-AD 06 |
| | Profundidade: 1,00m |
| | Amostra Deformada - Solo |

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DE SOLOS POR SEDIMENTAÇÃO (MÉTODO NBR 7181 - ABNT)

RELATÓRIO

| | |
|---|----------------------|
| Limite de liquidez (%) | 46 |
| Limite de plasticidade (%) | 37 |
| Índice de plasticidade | 9 |
| Índice de grupo | 9 |
| Classificação H.R.B. | A- 5 |
| Classificação unificada | M L |
| Classificação ABNT | ARGILA ARENO SILTOSA |
| Densidade real dos grãos (g/cm ³) | 2,515 |

GRANULOMETRIA

| PENEIRAS | | % PASSANDO |
|-------------------|-------|---------------|
| POL. | mm | |
| 3-1/2" | 88,9 | 100,0 |
| 3" | 76,2 | 100,0 |
| 2-1/2" | 63,5 | 100,0 |
| 2" | 50,8 | 100,0 |
| 1-1/2" | 38,1 | 100,0 |
| 1" | 25,4 | 100,0 |
| 3/4" | 19,1 | 100,0 |
| 1/2" | 12,7 | 100,0 |
| 3/8" | 9,52 | 100,0 |
| N.º 4 | 4,76 | 100,0 |
| N.º 10 | 2,00 | 100,0 |
| PENEIRAMENTO FINO | | |
| N.º 16 | 1,19 | 100,0 |
| N.º 30 | 0,59 | 99,6 |
| N.º 40 | 0,42 | 98,1 |
| N.º 60 | 0,25 | 95,9 |
| N.º 80 | 0,177 | 93,3 |
| N.º 100 | 0,149 | 91,8 |
| N.º 200 | 0,074 | 89,5 |

DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS

| MATERIAL | (%) |
|--------------|--------------|
| Pedregulho | 0,0 |
| Areia grossa | 0,0 |
| Areia média | 1,9 |
| Areia fina | 19,3 |
| Silte | 12,1 |
| Argila | 66,7 |
| MATERIAL | mm |
| Pedregulho | 5,0 < pedr. |
| Areia grossa | 5,0 a 2,0 |
| Areia média | 2,0 a 0,4 |
| Areia fina | 0,4 a 0,05 |
| Silte | 0,05 a 0,005 |
| Argila | 0,005 > arg. |



| | |
|--------------------|-------------------------------|
| INTERESSADO | Tribunal de Justiça do Paraná |
| | Local: Campo Mourão - PR |
| | Obra: Fórum da Comarca |
| | AI-AD 06 |
| | Profundidade: 1,00m |
| AMOSTRA | Amostra Deformada - Solo |

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DE SOLOS**MÉTODO NBR 7181 - ABNT****PENEIRAMENTO GROSSO**

| | |
|---------------------------------------|---------|
| Amostra total úmida (g) | 1332,60 |
| Solo seco retido peneira n.º 10 (g) | 0,20 |
| Solo úmido passado peneira n.º 10 (g) | 1332,40 |
| Solo seco passado peneira n.º 10 (g) | 1212,37 |
| Amostra total seca (g) | 1212,57 |

| PENEIRAS | | RETIDO | PASSADO | % | % |
|-----------------|-----------|---------------|----------------|-----------------|---------------|
| POL. | mm | (g) | (g) | PASSANDO | RETIDA |
| 3-1/2" | 88,9 | | 1212,57 | 100,0 | 0,0 |
| 3" | 76,2 | | 1212,57 | 100,0 | 0,0 |
| 2-1/2" | 63,5 | | 1212,57 | 100,0 | 0,0 |
| 2" | 50,8 | | 1212,57 | 100,0 | 0,0 |
| 1-1/2" | 38,1 | | 1212,57 | 100,0 | 0,0 |
| 1" | 25,4 | | 1212,57 | 100,0 | 0,0 |
| 3/4" | 19,1 | | 1212,57 | 100,0 | 0,0 |
| 1/2" | 12,7 | | 1212,57 | 100,0 | 0,0 |
| 3/8" | 9,52 | | 1212,57 | 100,0 | 0,0 |
| N.º 4 | 4,76 | | 1212,57 | 100,0 | 0,0 |
| N.º 10 | 2,00 | 0,2 | 1212,37 | 100,0 | 0,0 |

PENEIRAMENTO FINO

| | |
|---------------------------------------|-------|
| Solo úmido passado peneira n.º 10 (g) | 75,20 |
| Solo seco passado peneira n.º 10 (g) | 68,43 |
| Umidade higroscópica (%) | 9,90 |

| PENEIRAS | | RETIDO | PASSADO | % PARCIAL | % PARCIAL | % TOTAL | % TOTAL |
|-----------------|-----------|---------------|----------------|------------------|------------------|----------------|----------------|
| POL. | mm | (g) | (g) | PASSADA | RETIDA | PASSADA | RETIDA |
| N.º 16 | 1,19 | 0,0 | 68,43 | 100,0 | 0,0 | 100,0 | 0,0 |
| N.º 30 | 0,59 | 0,3 | 68,13 | 99,6 | 0,4 | 99,6 | 0,4 |
| N.º 40 | 0,42 | 1,0 | 67,13 | 98,1 | 1,5 | 98,1 | 1,5 |
| N.º 60 | 0,25 | 1,5 | 65,63 | 95,9 | 2,2 | 95,9 | 2,2 |
| N.º 80 | 0,177 | 1,8 | 63,83 | 93,3 | 2,6 | 93,3 | 2,6 |
| N.º 100 | 0,149 | 1,0 | 62,83 | 91,8 | 1,5 | 91,8 | 1,5 |
| N.º 200 | 0,074 | 1,6 | 61,23 | 89,5 | 2,3 | 89,5 | 2,3 |



| | |
|--------------------|-------------------------------|
| INTERESSADO | Tribunal de Justiça do Paraná |
| AMOSTRA | Local: Campo Mourão - PR |
| | Obra: Fórum da Comarca |
| | AI-AD 06 |
| | Profundidade: 1,00m |
| | Amostra Deformada - Solo |

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE HIGROSCÓPICA
MÉTODO DE ENSAIO NBR - 6457

| | | | |
|-------------------------------|------------|-------|-------|
| cáp. n.º | 33 | 3 | 285 |
| cáp + solo úmido (g) | 66,74 | 62,78 | 63,74 |
| cáp + solo seco (g) | 62,30 | 58,62 | 59,72 |
| tara (g) | 20,73 | 15,86 | 16,48 |
| Peso da água (g) | 4,44 | 4,16 | 4,02 |
| peso solo seco (g) | 41,57 | 42,76 | 43,24 |
| % D'água | 10,7 | 9,7 | 9,3 |
| Média higroscópica (%) | 9,9 | | |

DENSIDADE REAL DE SOLOS
MÉTODO DE ENSAIO NBR - 6508

| | | | |
|---|--------------|----------|--------|
| Densidade da H ₂ O a 20°C | 0,9982 | | |
| Volume picnómetro | 100 | %umidade | 9,90 |
| Numero do picnómetro | 20 | 21 | 19 |
| Peso do picnómetro (g) | 60,7 | 60,0 | 60,4 |
| Peso da amostra (g) | 35,0 | 33,3 | 34,2 |
| Peso da amostra + picnómetro + água (g) | 179,6 | 178,0 | 179,0 |
| Peso da amostra seca (g) | 31,8 | 30,3 | 31,1 |
| Peso solo seco +picnómetro (g) | 92,5 | 90,3 | 91,5 |
| Peso picnómetro +água (g) | 160,5 | 159,8 | 160,2 |
| Temperatura (Cº) | 14 | 14 | 14 |
| Fator de correção temperatura | 1,0011 | 1,0011 | 1,0011 |
| DENSIDADE REAL 20°C (g/cm3) | 2,507 | 2,507 | 2,531 |
| MÉDIA (g/cm3) | 2,515 | | |



| | |
|---------------------|-------------------------------|
| Interessado: | Tribunal de Justiça do Paraná |
| Amostra: | Local: Campo Mourão - PR |
| | Obra: Fórum da Comarca |
| | AI-AD 06 |
| | Profundidade: 1,00m |
| | Amostra Deformada - Solo |

**ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DE SOLOS POR SEDIMENTAÇÃO
(MÉTODO NBR 7181 - ABNT)**

| | | | | | |
|---------------------|----------|----------------|-------|---------------|--------|
| Correção do zero | 3,0 | Peso am. Seca | 68,43 | Passado # 10 | 100,00 |
| Correção do menisco | 0,50 | Densidade real | 2,515 | Passado # 200 | 89,50 |
| Densímetro | 11953-00 | | | Umidade (%) | 9,90 |

| Hora | Tempo Minutos | Temperatura °C | Leitura Real | Leitura Corrigida |
|---------|------------------|-------------------|-----------------|----------------------|
| | 0,5 | 14,1 | 36,0 | 33,5 |
| | 1 | 14,1 | 35,0 | 32,5 |
| | 2 | 14,1 | 35,0 | 32,5 |
| | 4 | 14,1 | 35,0 | 32,5 |
| | 8 | 14,1 | 35,0 | 32,5 |
| | 15 | 14,1 | 35,0 | 32,5 |
| | 30 | 14,1 | 33,0 | 30,5 |
| | 60 | 15,5 | 30,0 | 27,5 |
| | 120 | 15,5 | 30,0 | 27,5 |
| | 240 | 19,3 | 28,0 | 25,5 |
| | 480 | 22,8 | 26,0 | 23,5 |
| 25:00 h | 1500 | 12,1 | 25,0 | 22,5 |

| % Parcial | % Do Total | Leitura corrigida | Altura de queda | Raiz quadrada de Z/T | D' Tabela Computador | Diâmetro mm |
|--------------|---------------|----------------------|-----------------------|----------------------------|-------------------------|----------------|
| 81,3 | 81,3 | 36,5 | 11,68 | 4,83 | 0,01535 | 0,074 |
| 78,8 | 78,8 | 35,5 | 11,86 | 3,44 | 0,01535 | 0,053 |
| 78,8 | 78,8 | 35,5 | 11,86 | 2,44 | 0,01535 | 0,037 |
| 78,8 | 78,8 | 35,5 | 11,86 | 1,72 | 0,01535 | 0,026 |
| 78,8 | 78,8 | 35,5 | 11,86 | 1,22 | 0,01535 | 0,019 |
| 78,8 | 78,8 | 35,5 | 11,86 | 0,89 | 0,01535 | 0,014 |
| 74,0 | 74,0 | 33,5 | 12,23 | 0,64 | 0,01535 | 0,010 |
| 66,7 | 66,7 | 30,5 | 12,79 | 0,46 | 0,01508 | 0,007 |
| 66,7 | 66,7 | 30,5 | 12,79 | 0,33 | 0,01508 | 0,005 |
| 61,9 | 61,9 | 28,5 | 13,16 | 0,23 | 0,01438 | 0,003 |
| 57,0 | 57,0 | 26,5 | 13,53 | 0,17 | 0,01378 | 0,002 |
| 54,6 | 54,6 | 25,5 | 13,71 | 0,10 | 0,01577 | 0,002 |



| | |
|---------------------|-------------------------------|
| Interessado: | Tribunal de Justiça do Paraná |
| Amostra: | Local: Campo Mourão - PR |
| | Obra: Fórum da Comarca |
| | AI-AD 06 |
| | Profundidade: 1,00m |
| | Amostra Deformada - Solo |

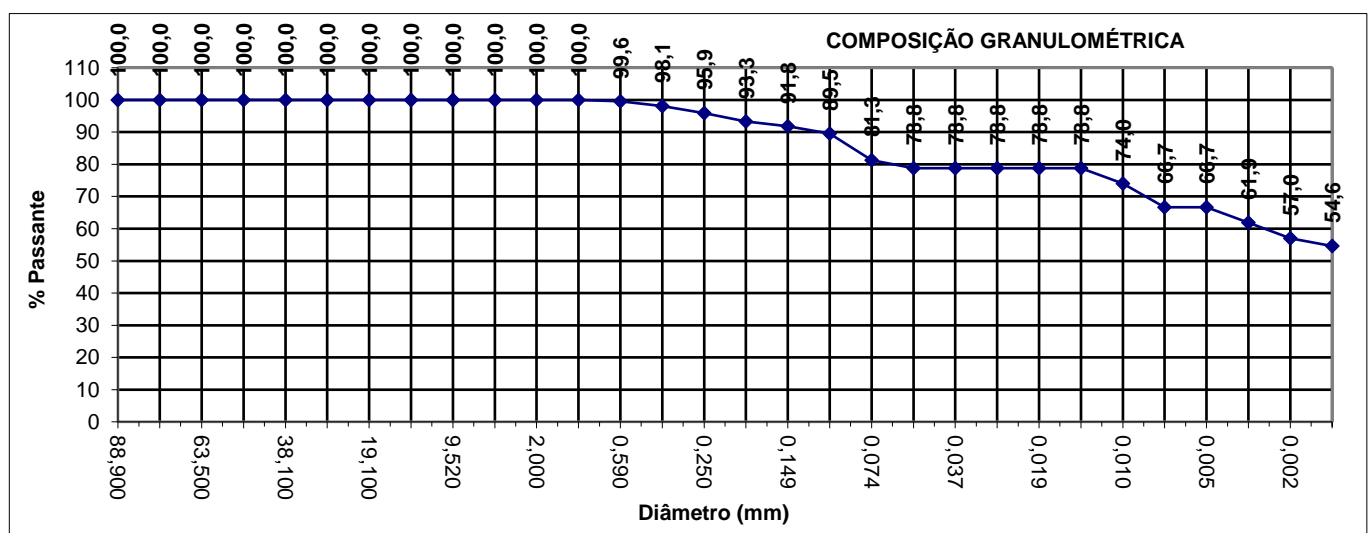
GRANULOMETRIA POR SEDIMENTAÇÃO (MÉTODO NBR 7181 - ABNT)

| PENEIRAS | | % PASSANDO |
|----------|------|---------------|
| POL. | mm | |
| 3-1/2" | 88,9 | 100,0 |
| 3" | 76,2 | 100,0 |
| 2-1/2" | 63,5 | 100,0 |
| 2" | 50,8 | 100,0 |
| 1-1/2" | 38,1 | 100,0 |
| 1" | 25,4 | 100,0 |
| 3/4" | 19,1 | 100,0 |
| 1/2" | 12,7 | 100,0 |
| 3/8" | 9,52 | 100,0 |
| N.º 4 | 4,76 | 100,0 |
| N.º 10 | 2,00 | 100,0 |

| PENEIRAMENTO FINO | | |
|-------------------|-------|-------|
| N.º 16 | 1,19 | 100,0 |
| N.º 30 | 0,59 | 99,6 |
| N.º 40 | 0,42 | 98,1 |
| N.º 60 | 0,25 | 95,9 |
| N.º 80 | 0,177 | 93,3 |
| N.º 100 | 0,149 | 91,8 |
| N.º 200 | 0,074 | 89,5 |

| DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS | |
|----------------------------|-------|
| MATERIAL | (%) |
| Pedregulho | 0,0 |
| Areia grossa | 0,0 |
| Areia média | 1,9 |
| Areia fina | 19,3 |
| Silte | 12,1 |
| Argila | 66,7 |
| Total | 100,0 |

| NBR 6502/95 | |
|--------------|--------------|
| MATERIAL | mm |
| Pedregulho | 5,0 < pedr. |
| Areia grossa | 5,0 a 2,0 |
| Areia média | 2,0 a 0,4 |
| Areia fina | 0,4 a 0,05 |
| Silte | 0,05 a 0,005 |
| Argila | 0,005 > arg. |



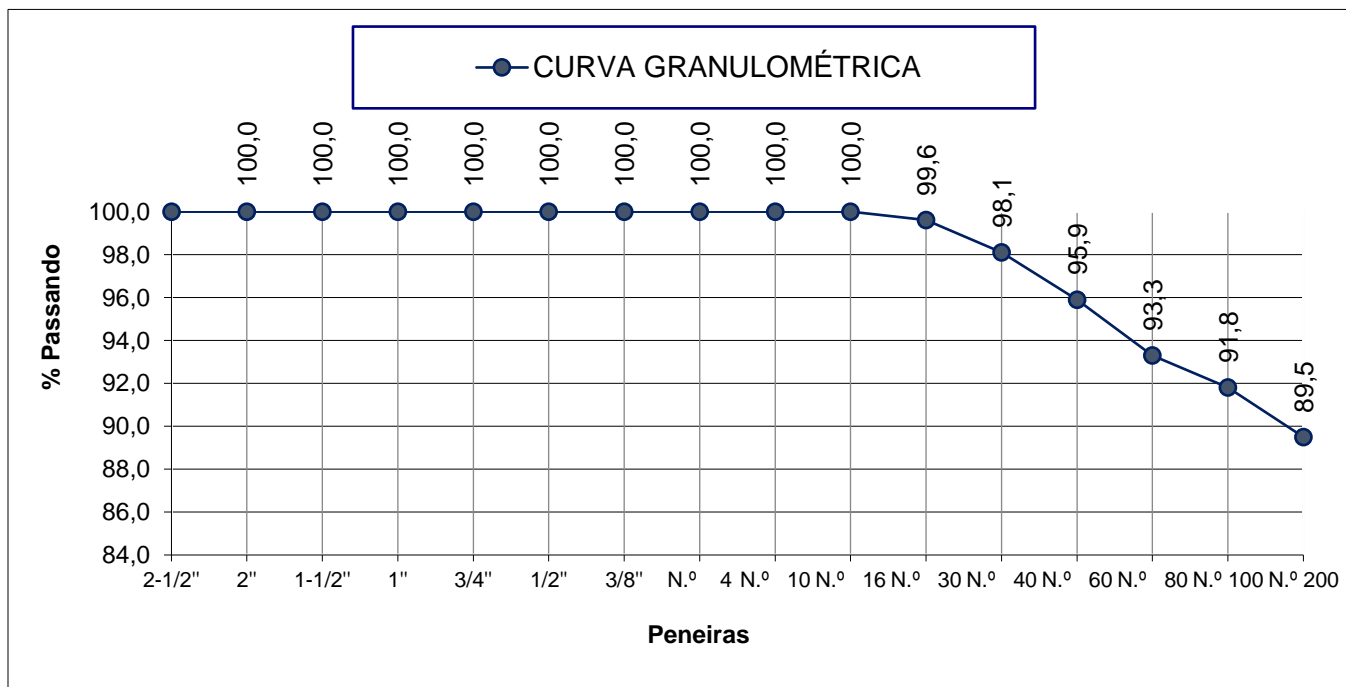


| | |
|--------------|-------------------------------|
| Interessado: | Tribunal de Justiça do Paraná |
| Amostra: | Local: Campo Mourão - PR |
| | Obra: Fórum da Comarca |
| | Al-AD 06 |
| | Profundidade: 1,00m |
| | Amostra Deformada - Solo |

**GRANULOMETRIA POR SEDIMENTAÇÃO
(MÉTODO NBR 7181 - ABNT)**

CURVA GRANULOMÉTRICA

| PENEIRAS | PASSANDO (%) |
|----------|--------------|
| 2-1/2" | 100,0 |
| 2" | 100,0 |
| 1-1/2" | 100,0 |
| 1" | 100,0 |
| 3/4" | 100,0 |
| 1/2" | 100,0 |
| 3/8" | 100,0 |
| N.º 4 | 100,0 |
| N.º 10 | 100,0 |
| N.º 16 | 100,0 |
| N.º 30 | 99,6 |
| N.º 40 | 98,1 |
| N.º 60 | 95,9 |
| N.º 80 | 93,3 |
| N.º 100 | 91,8 |
| N.º 200 | 89,5 |

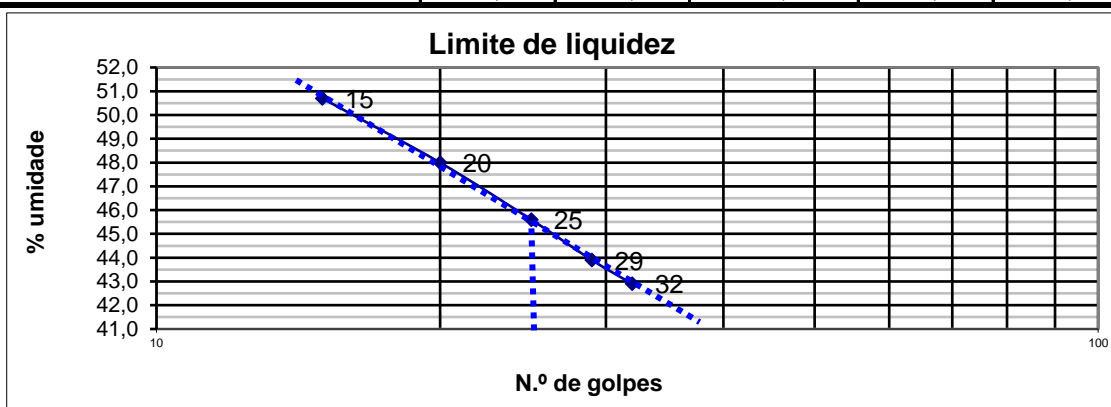




| | |
|---------------------|-------------------------------|
| Interessado: | Tribunal de Justiça do Paraná |
| Amostra: | Local: Campo Mourão - PR |
| | Obra: Fórum da Comarca |
| | AI-AD 06 |
| | Profundidade: 1,00m |
| | Amostra Deformada - Solo |

LIMITE DE LIQUIDEZ DNER-ME 122-94

| | | | | | | |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--|
| cáp. n.º | 311 | 79 | 29 | 80 | 143 | |
| tara (g) | 10,83 | 10,30 | 13,19 | 12,12 | 9,43 | |
| cáp + solo úmido (g) | 26,38 | 26,69 | 29,24 | 28,55 | 23,55 | |
| cáp + solo seco (g) | 21,71 | 21,69 | 24,21 | 23,22 | 18,80 | |
| Num.de golpes | 32 | 29 | 25 | 20 | 15 | |
| Peso D'água (g) | 4,67 | 5,00 | 5,03 | 5,33 | 4,75 | |
| peso solo seco (g) | 10,88 | 11,39 | 11,02 | 11,10 | 9,37 | |
| % D'água | 42,9 | 43,9 | 45,6 | 48,0 | 50,7 | |



LIMITE DE PLASTICIDADE DNER-ME 82-94

| | | | | | | |
|----------------------|------------|-------|-------|-------|------------|------|
| N.º DE PONTOS | 4 | | | | MÉDIA | 37,4 |
| cáp. n.º | 205 | 170 | 321 | 332 | 336 | |
| tara (g) | 6,27 | 6,66 | 6,95 | 6,27 | 6,63 | |
| cáp + solo úmido (g) | 8,30 | 8,84 | 8,96 | 8,32 | 8,73 | |
| cáp + solo seco (g) | 7,76 | 8,24 | 8,41 | 7,76 | 8,16 | |
| Peso D'água (g) | 0,54 | 0,60 | 0,55 | 0,56 | 0,57 | |
| peso solo seco (g) | 1,49 | 1,58 | 1,46 | 1,49 | 1,53 | |
| % D'água | 36,2 | 37,97 | 37,67 | 37,58 | 37,25 | |
| TOLERÂNCIA | MAX. 39,27 | | | | MIN. 35,53 | |

| | |
|----------------------------|----|
| (%) Limite de liquidez | 46 |
| (%) Limite de plasticidade | 37 |

| | |
|-----------------------------|---|
| (IP) Índice de plasticidade | 9 |
|-----------------------------|---|

**ENSAIO DE ADENSAMENTO UNIDIMENSIONAL
MÉTODO DE ENSAIO DNER-IE 005/94 / NBR 12007**

INTERESSADO : Tribunal de Justiça do Paraná
ORIGEM : Local: Campo Mourão - PR
AMOSTRA: Obra: Fórum da Comarca
OBS.: AI-AD 06 - Profundidade: 1,00m

RELATÓRIO

| Pressão aplicada kpa | Índice de vazios | Coeficiente de adensamento cm/s ² | |
|-------------------------|---------------------|--|----------|
| 0,0 | 0,970 | | |
| 11,9 | 0,926 | 0,008142 | 8,14E-03 |
| 23,9 | 0,903 | 0,014272 | 1,43E-02 |
| 47,7 | 0,870 | 0,031457 | 3,15E-02 |
| 95,5 | 0,781 | 0,031002 | 3,10E-02 |
| 191,0 | 0,641 | 0,030244 | 3,02E-02 |
| 382,0 | 0,505 | 0,013135 | 1,31E-02 |
| 764,0 | 0,369 | 0,012702 | 1,27E-02 |
| 1527,9 | 0,243 | 0,027168 | 2,72E-02 |
| | | | |

DENSIDADE REAL DOS GRÃOS (g/cm³) 2,515

UMIDADE NATURAL DA AMOSTRA (%) 35,4

GRAU DE SATURAÇÃO DA AMOSTRA (%) 91,9

DENSIDADE APARENTE DA AMOSTRA (g/cm³) 1,729

PRESSÃO DE PRÉ ADENSAMENTO (kpa) 60,0

ÍNDICE DE COMPRESSÃO (Cc) ou (Kv) 0,45

Curitiba, 12 de agosto de 2020



**ENSAIO DE ADENSAMENTO UNIDIMENSIONAL
MÉTODO DE ENSAIO DNER-IE 005/94 / NBR 12007**

INTERESSADO : Tribunal de Justiça do Paraná
ORIGEM : Local: Campo Mourão - PR
AMOSTRA: Obra: Fórum da Comarca
OBS.: AI-AD 06 - Profundidade: 1,00m

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE NATURAL DA AMOSTRA

| | | | |
|----------------------|-------------|-----------|-----------|
| cap. n° | 173 | 15 | 69 |
| cap + solo umido (g) | 56,16 | 50,09 | 58,69 |
| cap + solo seco (g) | 48,88 | 42,60 | 48,60 |
| tara (g) | 28,32 | 21,26 | 20,24 |
| Peso da água (g) | 7,28 | 7,49 | 10,09 |
| peso solo seco (g) | 20,56 | 21,34 | 28,36 |
| % de água | 35,4 | 35,1 | 35,6 |
| MÉDIA (%) | 35,4 | | |

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE HIGROSCÓPICA

| | | | |
|----------------------|------------|----------|------------|
| cap. n° | 33 | 3 | 285 |
| cap + solo umido (g) | 66,74 | 62,78 | 63,74 |
| cap + solo seco (g) | 62,30 | 58,62 | 59,72 |
| tara (g) | 20,73 | 15,86 | 16,48 |
| Peso da água (g) | 4,44 | 4,16 | 4,02 |
| peso solo seco (g) | 41,57 | 42,76 | 43,24 |
| % de água | 10,7 | 9,7 | 9,3 |
| MÉDIA (%) | 9,9 | | |

DENSIDADE REAL DE SOLOS - MÉTODO DE ENSAIO DNER-ME 93-64

| | | | |
|---|--------------|----------------|--------|
| Densidade da H ₂ O a 20°C | 0,9982 | | |
| Volume picnómetro a 20°C | 100 | % higroscópica | 9,90 |
| Numero do picnómetro | 20 | 21 | 19 |
| Peso do picnómetro (g) | 60,7 | 60,0 | 60,4 |
| Peso da amostra (g) | 35,0 | 33,3 | 34,2 |
| Peso da amostra + picnómetro + água (g) | 179,6 | 178,0 | 179,0 |
| Peso da amostra seca (g) | 31,8 | 30,3 | 31,1 |
| Peso solo seco + picnómetro (g) | 92,5 | 90,3 | 91,5 |
| Peso picnómetro + água (g) | 160,5 | 159,8 | 160,2 |
| Temperatura (C°) | 14 | 14 | 14 |
| Fator de correção temperatura | 1,0011 | 1,0011 | 1,0011 |
| DENSIDADE REAL 20°C (g/cm3) | 2,507 | 2,507 | 2,531 |
| MÉDIA (g/cm3) | 2,515 | | |



**ENSAIO DE ADENSAMENTO UNIDIMENSIONAL
MÉTODO DE ENSAIO DNER-IE 005/94 / NBR 12007**

INTERESSADO : Tribunal de Justiça do Paraná
ORIGEM : Local: Campo Mourão - PR
AMOSTRA: Obra: Fórum da Comarca
OBS.: AI-AD 06 - Profundidade: 1,00m

CARACTERÍSTICAS DA GERAIS

| | |
|-------------------------------|--------|
| Diametro (cm) | 8,00 |
| Altura Anel (cm) | 1,97 |
| Massa Anel. (g) | 71,10 |
| M,Anel+C.P. (g) | 242,30 |
| Área CP. (cm ²) | 50,265 |
| Volume CP. (cm ³) | 99,02 |
| Massa C.P. (g) | 171,2 |

| | |
|---|-------|
| Massa Esp. Ap. (g/cm ³) | 1,729 |
| Teor de umidade natural (%) | 35,4 |
| Massa Esp. Ap. seca (g/cm ³) | 1,277 |
| Massa Esp. dos Sólidos (g/cm ³) | 2,515 |
| Índice de Vazios inicial (e) | 0,969 |
| Grau de saturação (%) | 91,9 |
| Altura das partículas de solo (mm) | 10,00 |

| CARGA APLICADA Kg |
|-------------------------|
| 0,6 |
| 1,2 |
| 2,4 |
| 4,8 |
| 9,6 |
| 19,2 |
| 38,4 |
| 76,8 |
| |

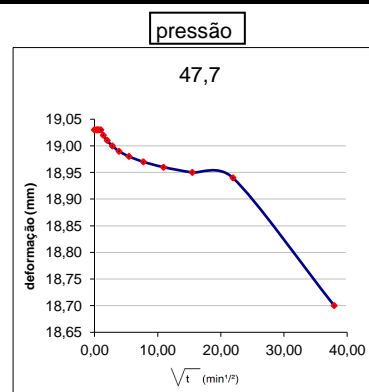
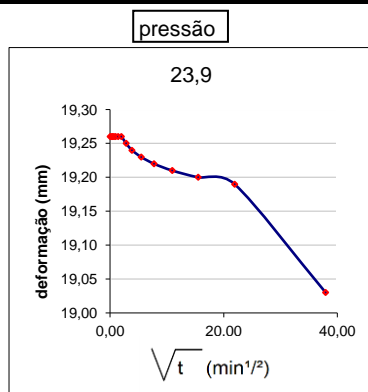
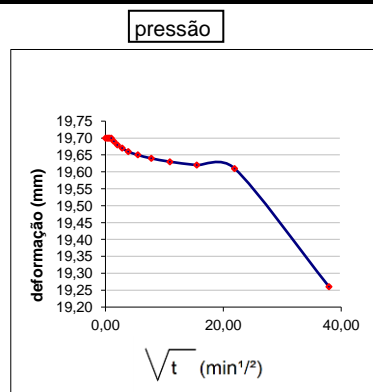
| PRESSÃO APLICADA kg/cm ² | PRESSÃO APLICADA kPa |
|---|----------------------------|
| 0,12 | 11,9 |
| 0,24 | 23,9 |
| 0,48 | 47,7 |
| 0,95 | 95,5 |
| 1,91 | 191,0 |
| 3,82 | 382,0 |
| 7,64 | 764,0 |
| 15,28 | 1527,9 |
| | |



ENSAIO DE ADENSAMENTO UNIDIMENSIONAL MÉTODO DE ENSAIO DNER-IE 005/94 / NBR 12007

| | |
|---------------|--------------------------------|
| INTERESSADO : | Tribunal de Justiça do Paraná |
| ORIGEM : | Local: Campo Mourão - PR |
| AMOSTRA: | Obra: Fórum da Comarca |
| OBS.: | AI-AD 06 - Profundidade: 1,00m |

| Data | | 03/08/2020 | | 04/08/2020 | | 05/08/2020 | |
|------------------------|------------|------------|----------|------------|----------|------------|----------|
| Pressão aplicada (kpa) | | 11,9 | | 23,9 | | 47,7 | |
| Carga (kg.) | | 0,600 | | 1,200 | | 2,400 | |
| Tempo minutos | \sqrt{t} | leitura | deflexão | leitura | deflexão | leitura | deflexão |
| | | | mm | | mm | | mm |
| 0' | 0,00 | 1,44 | 19,70 | 1,67 | 19,26 | 2,00 | 19,03 |
| 6" | 0,30 | 1,44 | 19,70 | 1,67 | 19,26 | 2,00 | 19,03 |
| 15" | 0,50 | 1,44 | 19,70 | 1,67 | 19,26 | 2,00 | 19,03 |
| 30" | 0,71 | 1,44 | 19,70 | 1,67 | 19,26 | 2,00 | 19,03 |
| 1' | 1,00 | 1,44 | 19,70 | 1,67 | 19,26 | 2,00 | 19,03 |
| 2' | 1,41 | 1,43 | 19,69 | 1,67 | 19,26 | 1,99 | 19,02 |
| 4' | 2,00 | 1,42 | 19,68 | 1,67 | 19,26 | 1,98 | 19,01 |
| 8' | 2,83 | 1,41 | 19,67 | 1,66 | 19,25 | 1,97 | 19,00 |
| 15' | 3,87 | 1,40 | 19,66 | 1,65 | 19,24 | 1,96 | 18,99 |
| 30' | 5,48 | 1,39 | 19,65 | 1,64 | 19,23 | 1,95 | 18,98 |
| 60' | 7,75 | 1,38 | 19,64 | 1,63 | 19,22 | 1,94 | 18,97 |
| 120' | 10,95 | 1,37 | 19,63 | 1,62 | 19,21 | 1,93 | 18,96 |
| 240' | 15,49 | 1,36 | 19,62 | 1,61 | 19,20 | 1,92 | 18,95 |
| 480' | 21,91 | 1,35 | 19,61 | 1,60 | 19,19 | 1,91 | 18,94 |
| 1440' | 37,95 | 1,00 | 19,26 | 1,44 | 19,03 | 1,67 | 18,70 |
| Deformação | | 0,44 | | 0,23 | | 0,33 | |

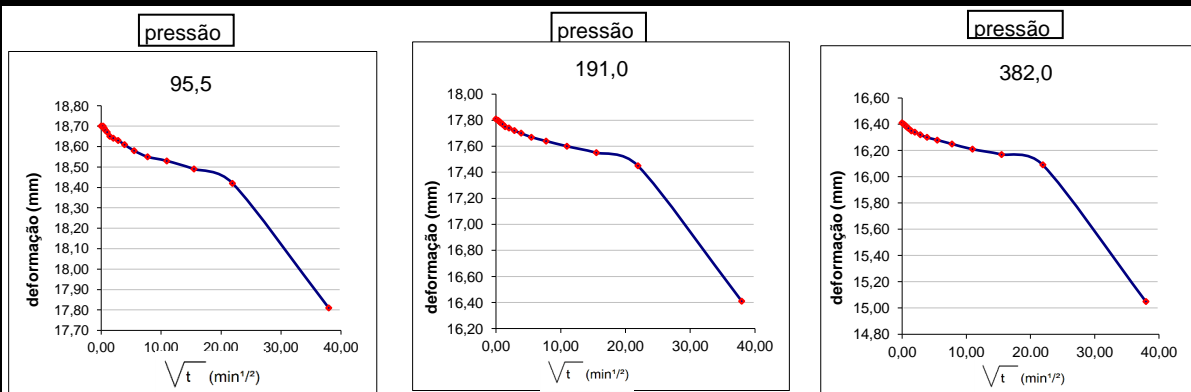




ENSAIO DE ADENSAMENTO UNIDIMENSIONAL MÉTODO DE ENSAIO DNER-IE 005/94 / NBR 12007

| | |
|---------------|--------------------------------|
| INTERESSADO : | Tribunal de Justiça do Paraná |
| ORIGEM : | Local: Campo Mourão - PR |
| AMOSTRA: | Obra: Fórum da Comarca |
| OBS.: | AI-AD 06 - Profundidade: 1,00m |

| Data | | 06/08/20 | | 07/08/20 | | 08/08/20 | |
|------------------------|------------|-------------|----------|------------|----------|-------------|----------|
| Pressão aplicada (kpa) | | 95,5 | | 191,0 | | 382,0 | |
| Carga (kg.) | | 4,800 | | 9,600 | | 19,200 | |
| Tempo | \sqrt{t} | leitura | deflexão | leitura | deflexão | leitura | deflexão |
| minutos | | | mm | | mm | | mm |
| 0' | 0,00 | 2,89 | 18,70 | 4,29 | 17,81 | 5,65 | 16,41 |
| 6" | 0,30 | 2,89 | 18,70 | 4,28 | 17,80 | 5,64 | 16,40 |
| 15" | 0,50 | 2,88 | 18,69 | 4,27 | 17,79 | 5,63 | 16,39 |
| 30" | 0,71 | 2,87 | 18,68 | 4,26 | 17,78 | 5,62 | 16,38 |
| 1' | 1,00 | 2,86 | 18,67 | 4,25 | 17,77 | 5,61 | 16,37 |
| 2' | 1,41 | 2,84 | 18,65 | 4,23 | 17,75 | 5,59 | 16,35 |
| 4' | 2,00 | 2,83 | 18,64 | 4,22 | 17,74 | 5,58 | 16,34 |
| 8' | 2,83 | 2,82 | 18,63 | 4,20 | 17,72 | 5,56 | 16,32 |
| 15' | 3,87 | 2,80 | 18,61 | 4,18 | 17,70 | 5,54 | 16,30 |
| 30' | 5,48 | 2,77 | 18,58 | 4,15 | 17,67 | 5,52 | 16,28 |
| 60' | 7,75 | 2,74 | 18,55 | 4,12 | 17,64 | 5,49 | 16,25 |
| 120' | 10,95 | 2,72 | 18,53 | 4,08 | 17,60 | 5,45 | 16,21 |
| 240' | 15,49 | 2,68 | 18,49 | 4,03 | 17,55 | 5,41 | 16,17 |
| 480' | 21,91 | 2,61 | 18,42 | 3,93 | 17,45 | 5,33 | 16,09 |
| 1440' | 37,95 | 2,00 | 17,81 | 2,89 | 16,41 | 4,29 | 15,05 |
| Deformação | | 0,89 | | 1,4 | | 1,36 | |

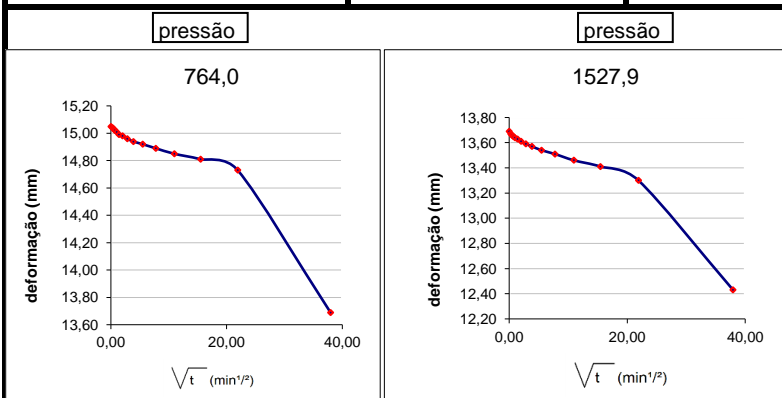




ENSAIO DE ADENSAMENTO UNIDIMENSIONAL MÉTODO DE ENSAIO DNER-IE 005/94 / NBR 12007

| | |
|---------------|--------------------------------|
| INTERESSADO : | Tribunal de Justiça do Paraná |
| ORIGEM : | Local: Campo Mourão - PR |
| AMOSTRA: | Obra: Fórum da Comarca |
| OBS.: | AI-AD 06 - Profundidade: 1,00m |

| | | | |
|------------------------|--------------|---------------|--------------|
| Data | 09/08/20 | 10/08/20 | |
| Pressão aplicada (kpa) | 764,0 | 1527,9 | |
| Carga (kg.) | 38,400 | 76,800 | |
| Tempo | | leitura | deflexão |
| minutos | t | | mm |
| 0' | 0,00 | 5,65 | 15,05 |
| 6" | 0,30 | 5,64 | 15,04 |
| 15" | 0,50 | 5,63 | 15,03 |
| 30" | 0,71 | 5,62 | 15,02 |
| 1' | 1,00 | 5,61 | 15,01 |
| 2' | 1,41 | 5,59 | 14,99 |
| 4' | 2,00 | 5,58 | 14,98 |
| 8' | 2,83 | 5,56 | 14,96 |
| 15' | 3,87 | 5,54 | 14,94 |
| 30' | 5,48 | 5,52 | 14,92 |
| 60' | 7,75 | 5,49 | 14,89 |
| 120' | 10,95 | 5,45 | 14,85 |
| 240' | 15,49 | 5,41 | 14,81 |
| 480' | 21,91 | 5,33 | 14,73 |
| 1440' | 37,95 | 4,29 | 13,69 |
| Deformação | | 1,36 | 1,26 |



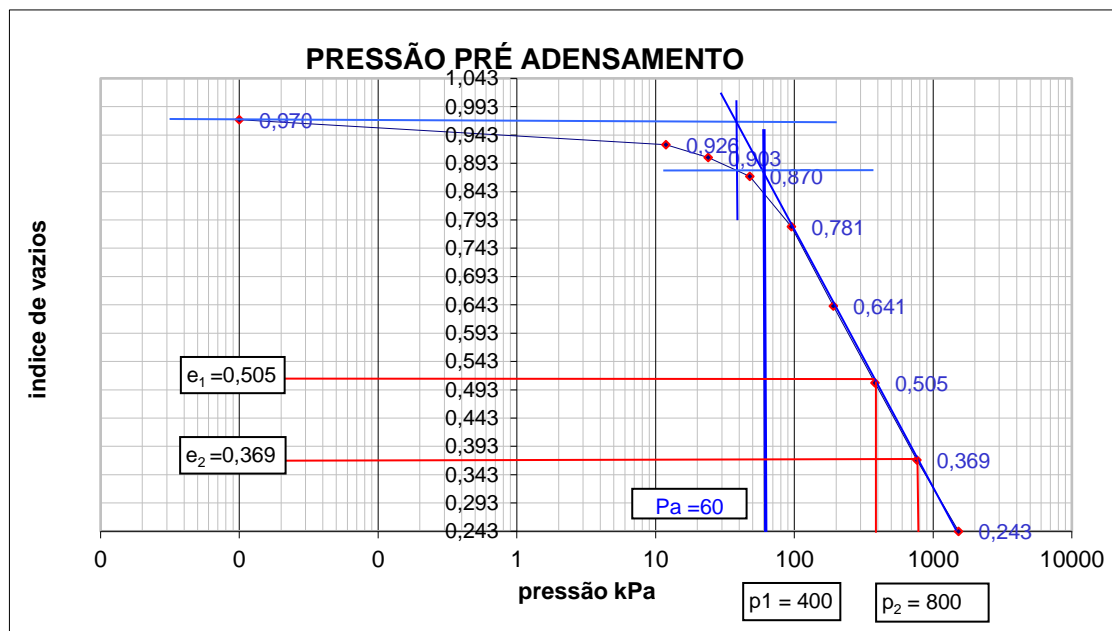


ENSAIO DE ADENSAMENTO UNIDIMENSIONAL MÉTODO DE ENSAIO DNER-IE 005/94 / NBR 12007

| | |
|---------------|--------------------------------|
| INTERESSADO : | Tribunal de Justiça do Paraná |
| ORIGEM : | Local: Campo Mourão - PR |
| AMOSTRA: | Obra: Fórum da Comarca |
| OBS.: | AI-AD 06 - Profundidade: 1,00m |

| PRESSÃO APLICADA Kpa | DEFLEXÃO TOTAL (D) mm | ESPESSURA DO C.P. (H) mm | ESPESSURA (H/Hx100) % | ALTURA DOS VAZIOS (H-H0) mm | ÍNDICE DE VAZIOS (H-H0)/H0=e |
|-------------------------|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| 0,01 | 0,00 | 19,70 | 100,00 | 9,70 | 0,970 |
| 11,9 | 0,44 | 19,26 | 97,77 | 9,26 | 0,926 |
| 23,9 | 0,23 | 19,03 | 96,60 | 9,03 | 0,903 |
| 47,7 | 0,33 | 18,70 | 94,92 | 8,70 | 0,870 |
| 95,5 | 0,89 | 17,81 | 90,41 | 7,81 | 0,781 |
| 191,0 | 1,40 | 16,41 | 83,30 | 6,41 | 0,641 |
| 382,0 | 1,36 | 15,05 | 76,40 | 5,05 | 0,505 |
| 764,0 | 1,36 | 13,69 | 69,49 | 3,69 | 0,369 |
| 1527,9 | 1,26 | 12,43 | 63,10 | 2,43 | 0,243 |
| | | | | | |

Determinação da pressão de pré adensamento, pelo processo de Pacheco Silva.



| | | | | | |
|---------|-------|---------|-------|------------------|------|
| $e_1 =$ | 0,505 | $p_1 =$ | 400,0 | C_c ou $K_v =$ | 0,45 |
| $e_2 =$ | 0,369 | $p_2 =$ | 800,0 | $P_a =$ | 60,0 |

RELATÓRIO

CISALHAMENTO DIRETO ADENSADO RÁPIDO

| | |
|---------------|--------------------------------|
| INTERESSADO : | Tribunal de Justiça do Paraná |
| ORIGEM : | Local: Campo Mourão - Pr |
| AMOSTRA: | Obra: Fórum da Comarca |
| OBS.: | AI-AD 06 - Profundidade: 1,00m |

CONDIÇÕES TÉCNICAS PARA A EXECUÇÃO

Amostra alagada e pré adensada

Velocidade de carregamento 0,70 mm.Min.⁻¹

Tensões normais (0,50 - 1,0 - 1,5 - 2,0) kgf.cm⁻²

Tensões normais (49,03 - 98,07 - 147,10 - 196,13) kPa

Umidade natural da amostra. 35,4 %

Densidade real de grãos 2,515 g/cm³

| | |
|------------------|-----------------|
| ÂNGULO DE ATRITO | 16,59 ° (GRAUS) |
|------------------|-----------------|

| | |
|--------|---------------------------|
| COESÃO | 2,231 kPa |
| | 0,023 kgf/cm ² |

Curitiba, 07 de agosto de 2020



CISALHAMENTO DIRETO ADENSADO RÁPIDO

INTERESSADO : Tribunal de Justiça do Paraná
ORIGEM : Local: Campo Mourão - Pr
AMOSTRA: Obra: Fórum da Comarca
OBS.: AI-AD 06 - Profundidade: 1,00m

UMIDADE DA AMOSTRA

| | | | |
|----------------------|-------|-------|-------|
| cap. nº | 173 | 15 | 69 |
| cap + solo umido (g) | 56,16 | 50,09 | 58,69 |
| cap + solo seco (g) | 48,88 | 42,60 | 48,60 |
| tara (g) | 28,32 | 21,26 | 20,24 |
| Peso da água (g) | 7,28 | 7,49 | 10,09 |
| peso solo seco (g) | 20,56 | 21,34 | 28,36 |
| % de água | 35,4 | 35,1 | 35,6 |
| MÉDIA (%) | 35,4 | | |

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE HIGROSCÓPICA

| | | | |
|----------------------|-------|-------|-------|
| cap. nº | 33 | 3 | 285 |
| cap + solo umido (g) | 66,74 | 62,78 | 63,74 |
| cap + solo seco (g) | 62,30 | 58,62 | 59,72 |
| tara (g) | 20,73 | 15,86 | 16,48 |
| Peso da água (g) | 4,44 | 4,16 | 4,02 |
| peso solo seco (g) | 41,57 | 42,76 | 43,24 |
| % de água | 10,7 | 9,7 | 9,3 |
| MÉDIA (%) | 9,9 | | |

DENSIDADE REAL DE SOLOS - MÉTODO DE ENSAIO DNER-ME 93-64

| | | | |
|---|--------|----------------|--------|
| Densidade da H ₂ O a 20°C | 0,9982 | | |
| Volume picnômetro a 20°C | 100 | % higroscópica | 19,60 |
| picnômetro nº | 20 | 21 | 19 |
| Peso do picnômetro (g) | 60,7 | 60,0 | 60,4 |
| Peso da amostra (g) | 35,0 | 33,3 | 34,2 |
| Peso da amostra + picnômetro + água (g) | 179,6 | 178,0 | 179,0 |
| Peso da amostra seca (g) | 29,3 | 27,8 | 28,6 |
| Peso solo seco + picnômetro (g) | 90,0 | 87,8 | 89,0 |
| Peso picnômetro + água (g) | 160,5 | 159,8 | 160,2 |
| Temperatura (C°) | 14 | 14 | 14 |
| Fator de correção temperatura | 1,0011 | 1,0011 | 1,0011 |
| DENSIDADE REAL 20°C | 2,507 | 2,507 | 2,531 |
| MÉDIA (gr/cm ³) | 2,515 | | |



CISALHAMENTO DIRETO ADENSADO RÁPIDO

INTERESSADO :

Tribunal de Justiça do Paraná

ORIGEM :

Local: Campo Mourão - Pr

AMOSTRA:

Obra: Fórum da Comarca

OBS.:

AI-AD 06 - Profundidade: 1,00m

| | | | |
|------------------|--------|---------------------|-------|
| Peso amostra (g) | 135,6 | Dens.úmida (gr/cm3) | 1,740 |
| Diâmetro (cm) | 6,3 | Dens.seca (gr/cm3) | 1,285 |
| Altura (cm) | 2,5 | Dens.Real (gr/cm3) | 2,515 |
| Área (cm2) | 31,17 | Ind.Vazios | 0,957 |
| Volume (cm3) | 77,931 | Grau Sat. | 93,0 |

| | |
|-----------------------|--------|
| Carga aplicada (kg) = | 15,590 |
|-----------------------|--------|

Tensão Normal Inicial
49,03

Valores corregidos (kPa)

| Tempo min. | Leit. Horiz. (mm) | Tensão Normal | Força Cisalhante | Tensão Cisalhante |
|-----------------------|------------------------------|--------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| 0,25 | 0,12 | 49,68 | 1,03 | 3,20 |
| 0,50 | 0,27 | 49,84 | 1,45 | 4,52 |
| 1,00 | 0,59 | 50,16 | 2,15 | 6,74 |
| 2,00 | 1,23 | 50,83 | 3,46 | 10,99 |
| 4,00 | 2,58 | 52,29 | 4,75 | 15,52 |
| 6,00 | 3,96 | 53,87 | 5,21 | 17,54 |
| 8,00 | 5,33 | 55,54 | 5,36 | 18,60 |
| 10,00 | 6,69 | 57,30 | 5,48 | 19,62 |
| 12,00 | 8,08 | 59,21 | 5,63 | 20,83 |
| 14,00 | 9,44 | 61,19 | 5,63 | 21,53 |
| 14,80 | 10,00 | 62,05 | 5,60 | 21,72 |

[illegible]

Rompimento

10.00

62,05

5.60

21,72



CISALHAMENTO DIRETO ADENSADO RÁPIDO

INTERESSADO :

Tribunal de Justiça do Paraná

ORIGEM :

Local: Campo Mourão - Pr

AMOSTRA:

Obra: Fórum da Comarca

OBS.:

AI-AD 06 - Profundidade: 1,00m

| | | | |
|------------------|--------|---------------------|-------|
| Peso amostra (g) | 134,8 | Dens.úmida (gr/cm3) | 1,730 |
| Diâmetro (cm) | 6,3 | Dens.seca (gr/cm3) | 1,278 |
| Altura (cm) | 2,5 | Dens.Real (gr/cm3) | 2,515 |
| Área (cm2) | 31,17 | Ind.Vazios | 0,968 |
| Volume (cm3) | 77,931 | Grau Sat. | 91,9 |

| | |
|-----------------------|--------|
| Carga aplicada (kg) = | 31,181 |
|-----------------------|--------|

Tensão Normal Inicial
98,07

Valores corregidos (kPa)

| Tempo min. | Leit. Horiz. (mm) | Tensão Normal | Força Cisalhante | Tensão Cisalhante |
|-----------------------|------------------------------|--------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| 0,25 | 0,13 | 99,36 | 2,20 | 6,83 |
| 0,50 | 0,28 | 99,67 | 3,43 | 10,68 |
| 1,00 | 0,60 | 100,32 | 5,10 | 20,24 |
| 2,00 | 1,27 | 101,66 | 7,20 | 23,59 |
| 4,00 | 2,63 | 104,58 | 9,60 | 25,32 |
| 6,00 | 4,03 | 107,74 | 9,66 | 27,17 |
| 8,00 | 5,39 | 111,07 | 10,48 | 29,13 |
| 10,00 | 6,74 | 114,59 | 11,81 | 31,21 |
| 12,00 | 8,15 | 118,41 | 12,26 | 33,45 |
| 14,00 | 9,51 | 122,38 | 11,50 | 35,80 |
| 14,72 | 10,01 | 124,10 | 11,20 | 37,56 |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Rompimento | 10,01 | 124,10 | 11,20 | 37,56 |



CISALHAMENTO DIRETO ADENSADO RÁPIDO

INTERESSADO :

Tribunal de Justiça do Paraná

ORIGEM :

Local: Campo Mourão - Pr

AMOSTRA:

Obra: Fórum da Comarca

OBS.:

AI-AD 06 - Profundidade: 1,00m

| | | | |
|------------------|--------|---------------------|-------|
| Peso amostra (g) | 135,3 | Dens.úmida (gr/cm3) | 1,736 |
| Diâmetro (cm) | 6,3 | Dens.seca (gr/cm3) | 1,283 |
| Altura (cm) | 2,50 | Dens.Real (gr/cm3) | 2,515 |
| Área (cm2) | 31,17 | Ind.Vazios | 0,961 |
| Volume (cm3) | 77,931 | Grau Sat. | 92,6 |

Carga aplicada (kg) = 46,772

Tensão Normal Inicial

147,10

Valores corregidos (kPa)

| Tempo min. | Leit. Horiz. (mm) | Tensão Normal | Força Cisalhante | Tensão Cisalhante |
|-----------------------|------------------------------|--------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| 0,25 | 0,13 | 124,20 | 2,55 | 7,92 |
| 0,50 | 0,29 | 124,59 | 3,65 | 11,37 |
| 1,00 | 0,62 | 125,40 | 5,34 | 16,74 |
| 2,00 | 1,29 | 127,07 | 7,95 | 25,26 |
| 4,00 | 2,64 | 130,72 | 9,32 | 30,46 |
| 6,00 | 4,04 | 134,68 | 9,62 | 35,87 |
| 8,00 | 5,39 | 138,84 | 9,87 | 38,10 |
| 10,00 | 6,77 | 143,24 | 9,84 | 40,46 |
| 12,00 | 8,16 | 148,02 | 9,67 | 43,01 |
| 14,00 | 9,52 | 152,97 | 9,52 | 45,68 |
| 14,72 | 10,01 | 155,12 | 9,42 | 47,57 |

[illegible]

Rompimento

10.01

155,12

9,42

47,57



CISALHAMENTO DIRETO ADENSADO RÁPIDO

INTERESSADO :

Tribunal de Justiça do Paraná

ORIGEM :

Local: Campo Mourão - Pr

AMOSTRA:

Obra: Fórum da Comarca

OBS.:

AI-AD 06 - Profundidade: 1,00m

| | | | |
|------------------|--------|---------------------|-------|
| Peso amostra (g) | 135,7 | Dens.úmida (gr/cm3) | 1,741 |
| Diâmetro (cm) | 6,3 | Dens.seca (gr/cm3) | 1,286 |
| Altura (cm) | 2,50 | Dens.Real (gr/cm3) | 2,515 |
| Área (cm2) | 31,17 | Ind.Vazios | 0,955 |
| Volume (cm3) | 77,931 | Grau Sat. | 93,1 |

Carga aplicada (kg) = 62,362

Tensão Normal Inicial
196,13

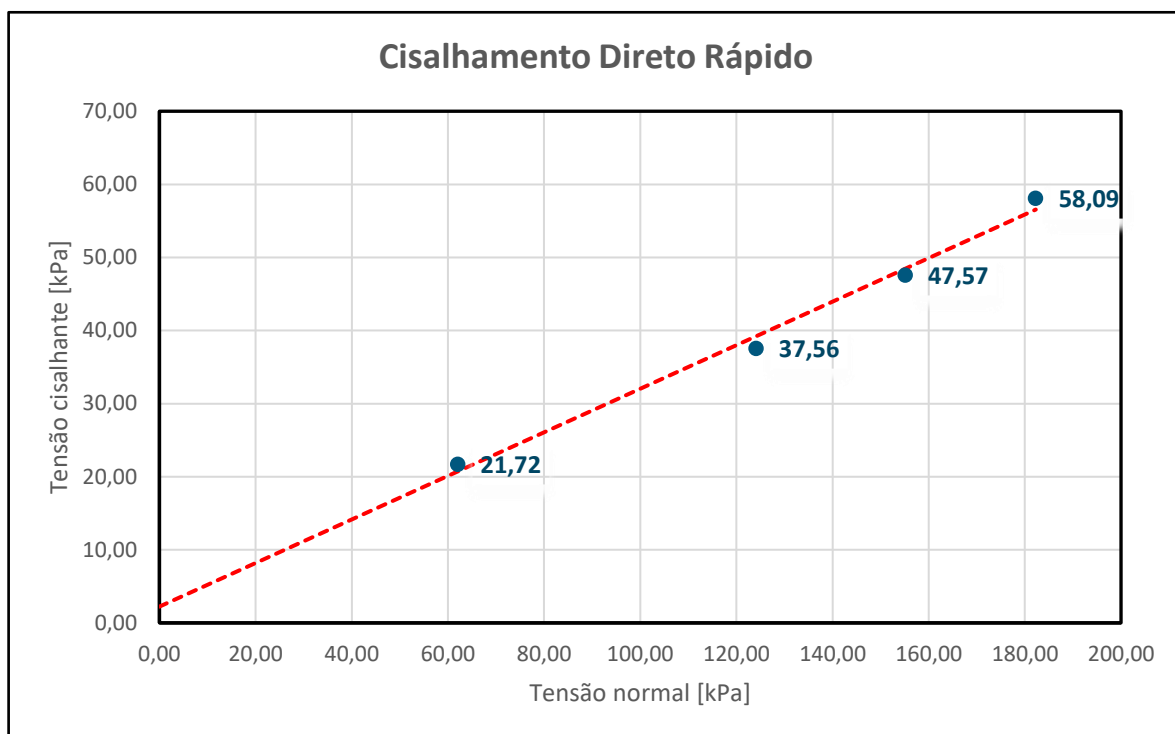
Valores corregidos (kPa)

| Tempo min. | Leit. Horiz. (mm) | Tensão Normal | Força Cisalhante | Tensão Cisalhante |
|-------------------|--------------------------|----------------------|-------------------------|--------------------------|
| 0,25 | 0,12 | 145,93 | 2,57 | 7,98 |
| 0,50 | 0,28 | 146,39 | 4,87 | 15,17 |
| 1,00 | 0,59 | 147,34 | 7,95 | 24,92 |
| 2,00 | 1,27 | 149,31 | 10,82 | 34,37 |
| 4,00 | 2,59 | 153,60 | 14,77 | 48,27 |
| 6,00 | 3,98 | 158,25 | 15,97 | 53,77 |
| 8,00 | 5,32 | 163,13 | 16,33 | 56,68 |
| 10,00 | 6,70 | 168,31 | 16,02 | 57,37 |
| 12,00 | 8,08 | 173,92 | 15,48 | 57,28 |
| 14,00 | 9,45 | 179,74 | 15,08 | 57,67 |
| 14,80 | 10,00 | 182,27 | 14,98 | 58,09 |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Rompimento | 10,00 | 182,27 | 14,98 | 58,09 |



CISALHAMENTO DIRETO ADENSADO RÁPIDO

INTERESSADO : Tribunal de Justiça do Paraná
ORIGEM : Local: Campo Mourão - Pr
AMOSTRA: Obra: Fórum da Comarca
OBS.: AI-AD 06 - Profundidade: 1,00m



| Amostra | Tensão normal [kPa] | Tensão de cisalhamento [kPa] |
|---------|---------------------|------------------------------|
| 1 | 62,05 | 21,72 |
| 2 | 124,10 | 37,56 |
| 3 | 155,12 | 47,57 |
| 4 | 182,27 | 58,09 |

$$y = 0,298x + 2,2313$$
$$r \text{ (correlação)} = 0,995$$

| | |
|------------------|-----------------|
| ÂNGULO DE ATRITO | 16,59 ° (GRAUS) |
| COESÃO | 2,231 kPa |



QUADRO RESUMO DOS ENSAIOS

| OBRA | | CAMPO MOURÃO - PR | | | | | | | | |
|--------------------------------------|-----------------------------------|-------------------|-------------------------------|----------|----------|--|--|------|------------|--|
| INTERESSADO | | | Tribunal de Justiça do Paraná | | | | | DATA | 19/08/2020 | |
| Furo | | | - | - | - | | | | | |
| AMOSTRA | | | AI-AD 01 | AI-AD 04 | AI-AD 06 | | | | | |
| PROFUNDIDADE (m): | | | 1,00m | 1,00m | 1,00m | | | | | |
| MATERIAL | | | ARGILA | ARGILA | ARGILA | | | | | |
| | | | ARENO | ARENO | ARENO | | | | | |
| | | | SILTOSA | SILTOSA | SILTOSA | | | | | |
| CARACTERIZAÇÃO SEDIMENTAÇÃO NBR 7181 | % PASSANDO NAS PENEIRAS | 3" | - | - | - | | | | | |
| | | 2 1/2" | - | - | - | | | | | |
| | | 2" | - | - | - | | | | | |
| | | 1 1/2" | - | - | - | | | | | |
| | | 1" | - | - | - | | | | | |
| | | 3/4" | - | - | - | | | | | |
| | | 1/2" | - | - | - | | | | | |
| | | 3/8" | - | - | - | | | | | |
| | | Nº4 | - | 100,0 | - | | | | | |
| | | Nº10 | 100,0 | 99,9 | 100,0 | | | | | |
| | | Nº40 | 98,9 | 98,2 | 98,1 | | | | | |
| | | Nº200 | 78,0 | 89,1 | 89,5 | | | | | |
| | ARGILA> 0,005 (%) | | 56,8 | 74,7 | 66,7 | | | | | |
| | Densidade Real (g/cm3) | | 2,576 | 2,503 | 2,515 | | | | | |
| | L.L. | | 45 | 45 | 46 | | | | | |
| | L.P. | | 34 | 35 | 37 | | | | | |
| | I.P. | | 11 | 10 | 9 | | | | | |
| | I.G. | | 9 | 9 | 9 | | | | | |
| CLASSIFICAÇÃO H.R.B. | | | A- 7-5 | A- 5 | A- 5 | | | | | |
| Energia de compactação | | | - | - | - | | | | | |
| LABORATÓRIO | COMPACTAÇÃO | D. máx. (g/cm³) | - | - | - | | | | | |
| | | M hot (%) | - | - | - | | | | | |
| | | I EXPANSÃO (%) | - | - | - | | | | | |
| | | N ISC (%) | - | - | - | | | | | |
| UMIDADE NATURAL (%) | | | 34,5 | 34,8 | 35,4 | | | | | |
| MASSA ESPECIF. NATURAL MÉDIA (g/cm3) | | | 1,766 | 1,734 | 1,736 | | | | | |
| CISALHA | ÂNGULO DE ATRITO (graus) | | 13,69 | 18,05 | 16,59 | | | | | |
| | COESÃO (kg/cm²) | | 0,065 | 0,076 | 0,023 | | | | | |
| Adenssa. | PRESSÃO PRÉ ADENSAMENTO (kpa) | | 25,0 | 50,0 | 60,0 | | | | | |
| | ÍNDICE DE COMPRESSÃO (Cc) ou (Kv) | | 0,44 | 0,40 | 0,45 | | | | | |

Curitiba, 19 de Agosto de 2020



1. Responsável Técnico

MARCOS ANTONIO GONÇALVES JUNIOR

Título profissional:

ENGENHEIRO CIVIL

Empresa Contratada: **PARANÁ SOLOS LTDA**

RNP: 1715162820

Carteira: PR-152117/D

Registro/Visto: 43215

2. Dados do Contrato

Contratante: **PROJETARE ENGENHARIA LTDA**

R FLORIANOPOLIS, 530

SALA 41 ALVORADA- FRANCISCO BELTRAO/PR 85601-560

Contrato: (Sem número)

Celebrado em: 17/07/2020

Valor: R\$ 36.835,00

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

CNPJ: 06.255.235/0001-00

3. Dados da Obra/Serviço

ANTÔNIO FORTINI FILHO, SN

SÉRGIO LUIZ PANCERI - CAMPO MOURAO/PR 87300-020

Data de Início: 17/07/2020

Previsão de término: 30/09/2020

Finalidade: Outro

R RIO GRANDE DO SUL, SN

CENTRO - PARANAVAI/PR 87702-090

Data de Início: 17/07/2020

Previsão de término: 30/09/2020

Finalidade: Outro

RUA PROJETADA 2, SN

CENTRO - UNIAO DA VITORIA/PR 84600-000

Data de Início: 17/07/2020

Previsão de término: 30/09/2020

Finalidade: Outro

4. Atividade Técnica

[Execução de serviço técnico] de sondagem geotécnica a percussão

[Ensaio] de ensaio físico de solos

[Laudo] de sondagem geotécnica a percussão

[Laudo] de ensaio físico de solos

| Quantidade | Unidade |
|------------|---------|
| 350,00 | METRO |
| 39,00 | UNID |
| 1,00 | UNID |
| 1,00 | UNID |

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

ENSAIOS GEOTEC- FORUM C. MOURÃO, PARANAVAI E UNIÃO DA VITÓRIA

7. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Curitiba

Local

de

data

de

2020

MARCOS ANTONIO GONÇALVES JUNIOR - CPF: 042.509.999-71

PROJETARE ENGENHARIA LTDA - CNPJ: 06.255.235/0001-00

Registrada em : 21/10/2020

8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou www.confea.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Acesso nosso site www.crea-pr.org.br

Central de atendimento: 0800 041 0067



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

ART Isenta



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná





5 TERMO DE RESPONSABILIDADE

A ***Projetare Engenharia***, se responsabiliza por este relatório apresentado, todos os ensaios e coletas realizados para esse estudo, seguem rigoroso controle de qualidade e seguindo todas as normas aqui citadas.

Curitiba, 30 de outubro de 2020

RELATÓRIO DE INVESTIGAÇÃO GEOTÉCNICA SONDAGENS

ELABORADO PARA O TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO PARANÁ

CAMPO MOURÃO/PR

Outubro/2020

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO..... | 3 |
| 1.1 DESCRIÇÃO DA OBRA..... | 4 |
| 2 ESTUDOS..... | 5 |
| 2.1 VISITA TÉCNICA..... | 6 |
| 2.2 SONDAGENS SPT | 6 |
| 2.3 NORMAS E ESPECIFICAÇÕES | 8 |
| 3 ANEXOS..... | 9 |
| 4 TERMO DE RESPONSABILIDADE | 32 |

1 INTRODUÇÃO

1.1 DESCRIÇÃO DA OBRA

O presente documento refere-se aos relatórios de sondagem a percussão – SPT, referente a obra do TJPR, localizada no município Campo Mourão, no estado do Paraná.



Figura 1 - CAMPO MOURÃO/PR (Google Earth)

2 ESTUDOS

Os Estudos Geotécnicos têm objetivo de fazer o reconhecimento dos solos através da determinação dos perfis geotécnicos e a caracterização quanto a classificação, densidade e outros parâmetros determinados pela Mecânica dos Solos, conforme as necessidades específicas para cada tipo de projeto.

2.1 VISITA TÉCNICA

Realizou-se visita técnica no local da obra por engenheiro e técnico experiente em estudos de solos, para verificar os pontos de sondagens que foram pré-determinados pelo contratante, que demarcou os locais das perfurações através de coordenadas.

2.2 SONDAGENS SPT

Foram executados 10 (Dez) furos de sondagem a percussão – SPT, totalizando 154,5 metros. Os pontos foram denominados como:

- SP-01
- SP-02
- SP-03
- SP-04
- SP-05
- SP-06
- SP-07
- SP-08
- SP-09
- SP-10

De acordo com a NBR 6484/2001 – Sondagens de simples reconhecimento com SPT – Método de ensaio, a Sondagem a Percussão – SPT (Standard Penetration Test) tem por objetivo a determinação dos tipos de solo em suas respectivas profundidades de ocorrência, a posição do nível-d'água, e os índices de resistência à

penetração (N) a cada metro, além de possibilitar a execução de vários ensaios In Situ aproveitando-se a perfuração.

Para a execução das sondagens à percussão utiliza-se o equipamento usualmente denominado de **Torre**. O mesmo consiste em um cavalete com quatro pernas, fabricadas com tubo Ø 2 ½", com uma roldana de 8" acoplada em seu topo, de forma a, juntamente com o cabo de aço, levantar o **Martelo padronizado** de 65 kg e auxiliar no manuseio da composição de hastes por força manual.

Nas sondagens a percussão é utilizado um amostrador-padrão do tipo Terzaghi-Peck, com diâmetro interno de 34,9 mm e diâmetro externo de 50,8 mm.

Após o posicionamento do amostrador em cada uma das cotas de amostragem, são marcados sobre as hastes de perfuração três segmentos de 15 cm, contados a partir do topo do tubo de revestimento. Para efetuar a cravação do amostrador, um martelo de 65 kg é erguido a uma altura de 75 cm acima do topo da cabeça de bater, e em seguida deixado cair livremente. Então são anotados os números de golpes necessários à cravação de cada 15 cm do amostrador.

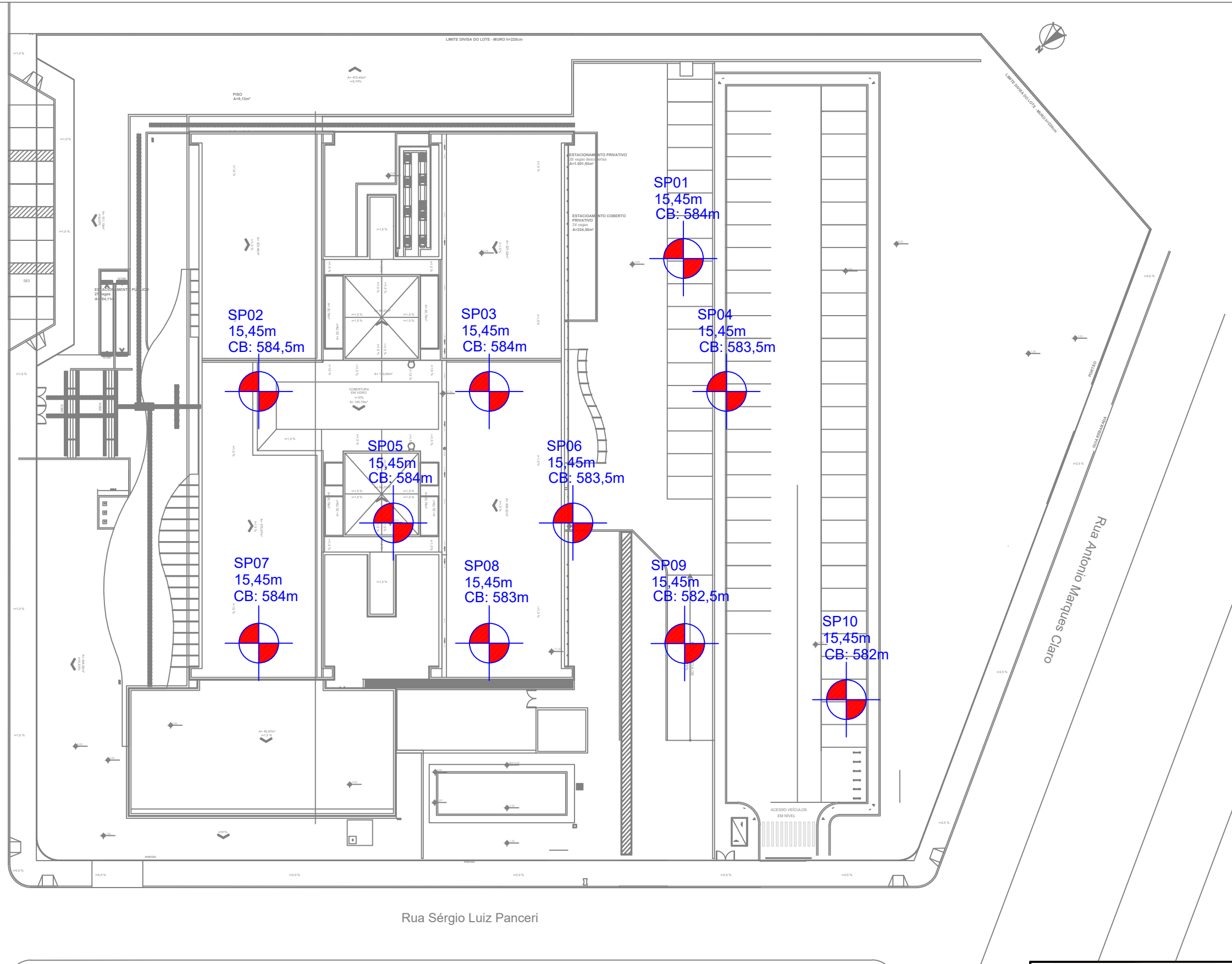
Os resultados do ensaio SPT são expressos pela soma do número de golpes necessários à cravação dos primeiros e dos últimos 30 cm. O índice de resistência à penetração (N) consiste no somatório correspondente aos últimos 30 cm do amostrador. Nos casos em que não ocorre a penetração dos 45 cm, os resultados são apresentados sob a forma de frações ordinárias. As amostras são coletas a cada metro de perfuração, acondicionadas em recipientes herméticos, no qual deve constar a identificação sobre o local da coleta, e então encaminhadas ao laboratório para ser feita a descrição tátil-visual das mesmas, definindo assim a classificação quanto ao tipo de material encontrado na sondagem. O nível do lençol freático é anotado no início da perfuração e também ao final da execução do mesmo deve-se esgotar o furo e proceder à medida do nível do lençol freático após o período de 24hs.

2.3 NORMAS E ESPECIFICAÇÕES


Em todas as informações técnicas do presente relatório técnico, foram consideradas as normas e especificações abaixo discriminadas:

- NBR 6484:2001 – Solo - Sondagens de simples reconhecimentos com SPT - Método de ensaio;
- NBR 6502:1995 – Rochas e Solos – Terminologia;
- NBR 8036:1983 – Programação de sondagens de simples reconhecimento dos solos para fundações de edifícios – Procedimento;
- NBR 8044:2018 – Projeto geotécnico – Procedimento.
- NBR 9603/2015 – Sondagem a trado – Procedimentos
- NBR 9604/2016 – Abertura de poço e trincheira de inspeção em solo, com retirada de amostras deformadas e indeformadas — Procedimento.

3 ANEXOS



campo mourão



PROPRIETÁRIO

TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO PARANÁ

REFERÊNCIA

LOCAÇÃO DOS PONTOS DE SONDAGEM
PROJETARE - CAMPO MOURÃO - PR

PRIMEIRA FOLHA

01/01

RESP. TÉCN. PROJETO

MARCOS GONÇALVES JUNIOR

CREA:

132117/D (PR)

TÍTULO PROFISSIONAL

ENG. CIVIL

DATA

09/2020


ESCALA

INDICADA

DESENHO

LUCAS

ARQUIVO



PROJETARE ENGENHARIA LTDA

Sondagem de Reconhecimento a Percussão

Cliente: Tribunal de Justiça do Paraná
Obra: Sondagem SPT
Local: Fórum da Comarca Campo Mourão, Campo Mourão/PR

Campo Mourão

SP-01

Página 1/20
Data 06/08/2020
07/08/2020

Externo: 2"

Altura de queda: 75 cm

Cota da boca do furo: 584,00 m

Ensaio de Avanço por Circulação de Água

Ø Amostrador Interno: 1 3/8"

Peso (PP): 65 kgf

Revestimento: 2,00 m

Início

10 min

20 min

30 min

Ø Revestimento (Rev.): 2 1/2"

Escala vertical: 1:100

Nível d'água: Ausente

-

-

-

-

Perfuração: CA-Circulação de Água TH-Trado Helicoidal

| N.A. | Rev. / Perf. (m) | Ensaio SPT | | | Nº de Golpes Penetração (30 cm) | | Compacidade Consistência | Cota (m) | Resistência à Penetração × Profundidade | | | | | | Prof. (m) | Classificação do Material | | |
|---------|------------------|------------|----|----|---------------------------------|---------|--------------------------|----------|---|---------|---------|----|----|----|-----------|---|----------------|---|
| | | 1ª | 2ª | 3ª | 1ª + 2ª | 2ª + 3ª | | | 0 | 1ª + 2ª | 2ª + 3ª | 20 | 30 | 40 | | | 50 | |
| Ausente | TH | | | | | | | | 0 | | | | | | | 0,00 | Camada vegetal | |
| | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | Argila, vermelha, de muito mole a média. |
| | | | | | | | | | 3 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | 4,22 | Argila, Vermelha Escura, média. |
| | | | | | | | | | 5 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 6 | | | | | | | | 6,13 | Argila siltosa, Vermelha Escura, de média a rija. |
| | | | | | | | | | 7 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 8 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 9 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 10 | | | | | | | | 9,30 | Silte argiloso, marrom avermelhado, rijo. |
| | | | | | | | | | 11 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 12 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 13 | | | | | | | | 13,00 | Silte argiloso, marrom avermelhado, duro. |
| | | | | | | | | | 14 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | 15 | | | | | | | | 15,45 | LIMITE DE SONDAAGEM: 15,45 m Obs.: • Limite de sondagem para chegar na cota de 15 metros solicitados pelo contratante. | | |

15,00 14,00

CA

Compacidade/Consistência

Areias ou siltes arenosos

Argilas ou siltes argilosos

1

Fofa(o)

Muito mole

2

Pouco compacta(o)

Mole

3

Medianamente compacta(o)

Média(o)

4

Compacta(o)

Rija(o)

5

Muito compacta(o)

Dura(o)

Rua Florianópolis, 530
SL 41 - Alvorada
Francisco Beltrão - PR

Resp. Técnico
Marcos Gonçalves Junior
Engenheiro Civil - CREA/PR 152117/D

CONFORME NBR 6484:2001; NBR 6502:1995; NBR 13441:1995



PROJETARE ENGENHARIA LTDA

Campo Mourão

Memorial Fotográfico

SP-01

Cliente: Tribunal de Justiça do Paraná

Página 2/20

Obra: Sondagem SPT

Data 06/08/2020

Local: Fórum da Comarca Campo Mourão, Campo Mourão/PR

07/08/2020



© 2020 PROJETARE ENGENHARIA LTDA




© 2020 PROJETARE ENGENHARIA LTDA

Rua Florianópolis, 530
SL 41 - Alvorada
Francisco Beltrão - PR

Resp. Técnico

Marcos Gonçalves Junior
Engenheiro CIVIL CREA/PR 152117/D

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  | | PROJETARE ENGENHARIA LTDA | | | | | | | | | | Campo Mourão | |
| | | Sondagem de Reconhecimento a Percussão | | | | | | | | | | SP-02 | |
| | | Cliente: Tribunal de Justiça do Paraná Obra: Sondagem SPT Local: Fórum da Comarca Campo Mourão, Campo Mourão/PR | | | | | | | | | | Página 3/20 Data 06/08/2020 07/08/2020 | |

| | | | | | | | | |
|-------------------------------|--|------------------------|------------------------|--------------------------------|---|--------|--------|--------|
| Ø Amostrador | | Externo: 2" | Altura de queda: 75 cm | Cota da boca do furo: 584,50 m | Ensaio de Avanço por Circulação de Água | | | |
| | | Interno: 1 3/8" | Peso (PP): 65 kgf | Revestimento: 2,00 m | Início | 10 min | 20 min | 30 min |
| Ø Revestimento (Rev.): 2 1/2" | | Escala vertical: 1:100 | Nível d'água: Ausente | | - | - | - | - |

Perfuração: CA-Circulação de Água TH-Trado Helicoidal

| N.A. | Rev. / Perf. (m) | Ensaio SPT | | | Nº de Golpes Penetração (30 cm) | | Compacidade Consistência | Cota (m) | Resistência à Penetração × Profundidade | | | | | | Prof. (m) | Classificação do Material |
|------|------------------|------------|----|----|---------------------------------|---------|--------------------------|----------|---|----|----|----|----|----|-----------|---------------------------|
| | | 1ª | 2ª | 3ª | 1ª + 2ª | 2ª + 3ª | | | 1ª + 2ª 2ª + 3ª | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|----|----|----|----|----|------|------|----|---|----|--|--|--|---|-------|---|---|
| Ausente | TH | | | | | | | | 0 | | | | | | 0,00 | Camada vegetal | |
| | | | | | | | | | | | | | | | 0,12 | | |
| | | | 1 | 2 | 2 | 3/39 | 4/41 | - | - | 1 | | | | | | | Argila, vermelha, de mole a muito mole. |
| | | | 2 | 1 | 2 | 3/40 | 3/40 | | 1 | 2 | | | | | | | |
| | | | 1 | 1 | 2 | 2/37 | 3/39 | | 1 | 3 | | | | | | | |
| | | | 3 | 3 | 3 | 6 | 6 | | 3 | 4 | | | | | 4,00 | Argila, vermelha, média. | |
| | | | 4 | 3 | 3 | 7 | 6 | | 3 | 5 | | | | | 5,21 | Argila siltosa, Vermelha Escura, de média a rija. | |
| | | | 3 | 4 | 4 | 7 | 8 | | 3 | 6 | | | | | | | |
| | | | 4 | 4 | 5 | 8 | 9 | | 3 | 7 | | | | | | | |
| | | | 4 | 6 | 6 | 10 | 12 | | 4 | 8 | | | | | 8,13 | Silte argiloso, Variegado / Vermelho, rijo. | |
| | | | 5 | 6 | 7 | 11 | 13 | | 4 | 9 | | | | | | | |
| | | | 7 | 8 | 9 | 15 | 17 | | 4 | 10 | | | | | | | |
| | | | 7 | 9 | 11 | 16 | 20 | | 5 | 11 | | | | | 11,00 | Silte argiloso, Variegado / Vermelho, duro. | |
| | | | 9 | 10 | 11 | 19 | 21 | | 5 | 12 | | | | | | | |
| | | | 12 | 12 | 13 | 24 | 25 | | 5 | 13 | | | | | | | |
| | 13 | 14 | 14 | 27 | 28 | | 5 | 14 | | | | | | LIMITE DE SONDAAGEM: 15,45 m Obs.: • Limite de sondagem para chegar na cota de 15 metros solicitados pelo contratante. | | | |
| | 13 | 14 | 16 | 27 | 30 | | 5 | 15 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |



PROJETARE ENGENHARIA LTDA

Campo Mourão

Memorial Fotográfico

SP-02

Cliente: Tribunal de Justiça do Paraná

Obra: Sondagem SPT


Local: Fórum da Comarca Campo Mourão, Campo Mourão/PR

Página 4/20

Data 06/08/2020

07/08/2020



| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------------------|---|-------|------------------------|---------------------------------|--------------------------------|-------------|---|----------|---|----|--|----|-------------|-------|--|---------------------------|--|--|
|  | | PROJETARE ENGENHARIA LTDA | | | | | | | | | | Campo Mourão | | | | | | | |
| | | Sondagem de Reconhecimento a Percussão | | | | | | | | | | SP-03 | | | | | | | |
| | | Cliente: Tribunal de Justiça do Paraná Obra: Sondagem SPT Local: Fórum da Comarca Campo Mourão, Campo Mourão/PR | | | | | | | | | | Página 5/20 Data 07/08/2020 08/08/2020 | | | | | | | |
| Ø Amostrador | | Externo: 2" | | Altura de queda: 75 cm | | Cota da boca do furo: 584,00 m | | Ensaio de Avanço por Circulação de Água | | | | | | | | | | | |
| | | Interno: 1 3/8" | | Peso (PP): 65 kgf | | Revestimento: 2,00 m | | Início | | 10 min | | 20 min | | 30 min | | | | | |
| Ø Revestimento (Rev.): 2 1/2" | | Escala vertical: 1:100 | | Nível d'água: Ausente | | - | | - | | - | | - | | - | | | | | |
| Perfuração: CA-Circulação de Água TH-Trado Helicoidal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| N.A. | Rev. / Perf. (m) | Ensaio SPT | | | Nº de Golpes Penetração (30 cm) | | Compacidade | Consistência | Cota (m) | Resistência à Penetração × Profundidade | | | | | | Prof. (m) | Classificação do Material | | |
| | | | | | | | | | | 0 10 20 30 40 50 | | | | | | | | | |
| Ausente | TH | 1ª | 2ª | 3ª | 1ª + 2ª | 2ª + 3ª | | | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 0,00 | Camada vegetal | | | |
| | | 20 | 19 | 20 | 2/39 | 2/39 | - | - | 1 | | | | | | 0,11 | | | | |
| | | 2 | 1 | 1 | 3/40 | 2/37 | 1 | 1 | 2 | | | | | | | Argila, vermelha, muito mole. | | | |
| | | 22 | 18 | 19 | | | | | 3 | | | | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 1 | 3/38 | 3/39 | 1 | 1 | 4 | | | | | | 4,00 | Argila, vermelha, mole. | | | |
| | | 19 | 19 | 20 | | | | | 5 | | | | | | 5,00 | Argila, vermelha, média. | | | |
| | | 2 | 2 | 3 | 4/36 | 5/31 | 2 | 2 | 6 | | | | | | | | | | |
| | | 20 | 16 | 15 | | | | | 7 | | | | | | 7,00 | Argila, vermelha, rija. | | | |
| | | 3 | 4 | 4 | 7/31 | 8/31 | 3 | 3 | 8 | | | | | | 8,32 | | | | |
| | | 15 | 16 | 15 | | | | | 9 | | | | | | | Argila siltosa, Vermelha Escura, de rija a dura. | | | |
| | | 3 | 4 | 5 | 7 | 9 | 3 | 3 | 10 | | | | | | | | | | |
| | | 15 | 15 | 15 | | | | | 11 | | | | | | | | | | |
| | | 4 | 5 | 6 | 9 | 11 | 4 | 4 | 12 | | | | | | 12,22 | | | | |
| | | 15 | 15 | 15 | | | | | 13 | | | | | | | | | | |
| | | 5 | 6 | 5 | 11 | 11 | 4 | 4 | 14 | | | | | | | | | | |
| 15 | 15 | 15 | | | | | 15 | | | | | | | | | | | | |
| 6 | 5 | 7 | 11 | 12/32 | 4 | 4 | 16 | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 15 | 17 | | | | | 17 | | | | | | | | | | | | |
| 6 | 8 | 7 | 14/31 | 15/31 | 4 | 4 | 18 | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 16 | 15 | | | | | 19 | | | | | | | | | | | | |
| 7 | 8 | 9 | 15 | 17 | 4 | 4 | 20 | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 15 | 15 | | | | | 21 | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 10 | 12 | 20 | 22/31 | 5 | 5 | 22 | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 15 | 16 | | | | | 23 | | | | | | | | | | | | |
| 11 | 13 | 12 | 24 | 25 | 5 | 5 | 24 | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 15 | 15 | | | | | 25 | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 12 | 14 | 25 | 26 | 5 | 5 | 26 | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 15 | 15 | | | | | 27 | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 15 | 14 | 29 | 29 | 5 | 5 | 28 | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 15 | 15 | | | | | 29 | | | | | | | | | | | | |
| LIMITE DE SONDAAGEM: 15,45 m | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Obs.: • Limite de sondagem para chegar na cota de 15 metros solicitados pelo contratante. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Compacidade/Consistência | | | | | | | | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | | |
| Areias ou siltes arenosos | | | | | | | | Fofa(o) | | Pouco compacta(o) | | Medianamente compacta(o) | | Compacta(o) | | Muito compacta(o) | | | |
| Argilas ou siltes argilosos | | | | | | | | Muito mole | | Mole | | Média(o) | | Rija(o) | | Dura(o) | | | |
| Rua Florianópolis, 530 SL 41 - Alvorada Francisco Beltrão - PR | | | | | | | | Resp. Técnico Marcos Gonçalves Junior Engenheiro Civil CREA/PR 152117/D | | | | | | | | | | | |



PROJETARE ENGENHARIA LTDA

Campo Mourão

Memorial Fotográfico

SP-03

Cliente: Tribunal de Justiça do Paraná

Página 6/20

Obra: Sondagem SPT

Data 07/08/2020

Local: Fórum da Comarca Campo Mourão, Campo Mourão/PR


08/08/2020



Rua Florianópolis, 530
SL 41 - Alvorada
Francisco Beltrão - PR

Resp. Técnico

Marcos Gonçalves Junior
Engenheiro CIVIL - CREA/PR 152117/D



PROJETARE ENGENHARIA LTDA

Sondagem de Reconhecimento a Percussão

Cliente: Tribunal de Justiça do Paraná
Obra: Sondagem SPT
Local: Fórum da Comarca Campo Mourão, Campo Mourão/PR

Campo Mourão

SP-04

Página 7/20
Data 07/08/2020
08/08/2020

Externo: 2"

Altura de queda: 75 cm

Cota da boca do furo: 583,50 m

Ensaio de Avanço por Circulação de Água

Ø Amostrador Interno: 1 3/8"

Peso (PP): 65 kgf

Revestimento: 2,00 m

Início

10 min

20 min

30 min

Ø Revestimento (Rev.): 2 1/2"

Escala vertical: 1:100

Nível d'água: Ausente

-

-

-

-

Perfuração: CA-Circulação de Água TH-Trado Helicoidal

| N.A. | Rev. / Perf. (m) | Ensaio SPT | | | Nº de Golpes Penetração (30 cm) | | Compacidade Consistência | Cota (m) | Resistência à Penetração × Profundidade | | | | | | Prof. (m) | Classificação do Material | | |
|---------|------------------|------------|----|----|---------------------------------|---------|--------------------------|----------|---|----|----|----|----|----|-----------|---|----------------|--|
| | | 1ª | 2ª | 3ª | 1ª + 2ª | 2ª + 3ª | | | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | | | | |
| Ausente | TH | | | | | | | | 0 | | | | | | | 0,00 | Camada vegetal | |
| | | | | | | | | | 1 | | | | | | | 0,12 | | |
| | | | 1 | 2 | 2 | 3/41 | 4/41 | - | 2 | | | | | | | | | Argila, vermelha, de mole a muito mole. |
| | | | 1 | 2 | 1 | 3/41 | 3/39 | 1 | 3 | | | | | | | | | |
| | | | 2 | 2 | 1 | 4/36 | 3/34 | 2 | 4 | | | | | | | | | |
| | | | 3 | 3 | 4 | 6/31 | 7/31 | 3 | 5 | | | | | | | | | Argila, vermelha, média. |
| | | | 4 | 3 | 4 | 7 | 7 | 3 | 6 | | | | | | | | | |
| | | | 3 | 5 | 4 | 8 | 9 | 3 | 7 | | | | | | | | | |
| | | | 4 | 5 | 5 | 9 | 10 | 3 | 8 | | | | | | | | | Argila , Vermelha Escura, média. |
| | | | 5 | 4 | 6 | 9 | 10 | 3 | 9 | | | | | | | | | |
| | | | 5 | 5 | 6 | 10 | 11/32 | 3 | 10 | | | | | | | | | |
| | | | 5 | 6 | 6 | 11 | 12 | 4 | 11 | | | | | | | | | Argila , Vermelha Escura, rija. |
| | | | 6 | 7 | 6 | 13 | 13 | 4 | 12 | | | | | | | | | Site argiloso, Variegado / Vermelho, rijo. |
| | | | 7 | 8 | 9 | 15 | 17 | 4 | 13 | | | | | | | | | |
| | | | 10 | 9 | 11 | 19 | 20 | 5 | 14 | | | | | | | | | Site argiloso, Variegado / Vermelho, duro. |
| | 12 | 12 | 13 | 24 | 25 | 5 | 15 | | | | | | | | | | | |
| | 12 | 14 | 15 | 26 | 29 | 5 | 16 | | | | | | | | | LIMITE DE SONDAAGEM: 15,45 m | | |
| | | | | | | | 17 | | | | | | | | | Obs.: • Limite de sondagem para chegar na cota de 15 metros solicitados pelo contratante. | | |
| | | | | | | | 18 | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | 19 | | | | | | | | | | | |

Compacidade/Consistência

Areias ou siltes arenosos

Argilas ou siltes argilosos

1

Fofa(o)

Muito mole

2

Pouco compacta(o)

Mole

3

Medianamente compacta(o)

Média(o)

4

Compacta(o)

Rija(o)

5

Muito compacta(o)

Dura(o)

Rua Florianópolis, 530
SL 41 - Alvorada
Francisco Beltrão - PR

Resp. Técnico
Marcos Gonçalves Junior
Engenheiro Civil CREA/PR 152117/D

CONFORME NBR 6484:2001; NBR 6502:1995; NBR 13441:1995



PROJETARE ENGENHARIA LTDA

Campo Mourão

Memorial Fotográfico

SP-04

Cliente: Tribunal de Justiça do Paraná

Página 8/20

Obra: Sondagem SPT

Data 07/08/2020

Local: Fórum da Comarca Campo Mourão, Campo Mourão/PR


08/08/2020



Rua Florianópolis, 530
SL 41 - Alvorada
Francisco Beltrão - PR

Resp. Técnico

Marcos Gonçalves Junior
Engenheiro Civil - CREA/PR 152117/D

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------------------|---|----|---|---------------------------------|--|-------------|---|----------|---|----|--|----|--------|------|--------------------------------|---|
|  | | PROJETARE ENGENHARIA LTDA | | | | | | | | | | Campo Mourão | | | | | |
| | | Sondagem de Reconhecimento a Percussão | | | | | | | | | | SP-05 | | | | | |
| | | Cliente: Tribunal de Justiça do Paraná Obra: Sondagem SPT Local: Fórum da Comarca Campo Mourão, Campo Mourão/PR | | | | | | | | | | Página 9/20 Data 06/08/2020 07/08/2020 | | | | | |
| Ø Amostrador | | Externo: 2" Interno: 1 3/8" | | Altura de queda: 75 cm Peso (PP): 65 kgf | | Cota da boca do furo: 584,00 m Revestimento: 2,00 m | | Ensaio de Avanço por Circulação de Água | | | | | | | | | |
| Ø Revestimento (Rev.): 2 1/2" | | Escala vertical: 1:100 | | Nível d'água: Ausente | | | | Início | | 10 min | | 20 min | | 30 min | | | |
| | | | | | | | | - | | - | | - | | - | | | |
| Perfuração: CA-Circulação de Água TH-Trado Helicoidal | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| N.A. | Rev. / Perf. (m) | Ensaio SPT | | | Nº de Golpes Penetração (30 cm) | | Compacidade | Consistência | Cota (m) | Resistência à Penetração × Profundidade | | | | | | Prof. (m) | Classificação do Material |
| | | 1ª | 2ª | 3ª | 1ª + 2ª | 2ª + 3ª | | | | <div><div>1ª + 2ª</div><div>2ª + 3ª</div></div> | | | | | | | |
| Ausente | TH | | | | | | | | | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 0,00 | Camada vegetal |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 2 | 3/39 | 4/41 | - | | | | | | | | | | |
| | | 19 | 20 | 21 | | | | | | | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 1 | 3/37 | 3/39 | 1 | | | | | | | | | | Argila, vermelha, de muito mole a média. |
| | | 17 | 20 | 19 | | | | | | | | | | | | | |
| | | 2 | 2 | 1 | 4/41 | 3/39 | 1 | | | | | | | | | | |
| | | 20 | 21 | 18 | | | | | | | | | | | | | |
| | | 3 | 3 | 3 | 6 | 6 | 3 | 580,00 | | | | | | | | 4,15 | Argila, Vermelha Escura, média. |
| | | 15 | 15 | 15 | | | | | | | | | | | | | |
| | | 3 | 4 | 3 | 7 | 7 | 3 | | | | | | | | | | |
| | | 15 | 15 | 15 | | | | | | | | | | | | | |
| | | 3 | 4 | 4 | 7 | 8 | 3 | | | | | | | | | 6,17 | Argila, Vermelha Escura, média. |
| | | 15 | 15 | 15 | | | | | | | | | | | | | |
| | | 4 | 5 | 5 | 9 | 10 | 3 | | | | | | | | | | |
| | | 15 | 15 | 15 | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 5 | 6 | 9 | 11 | 4 | 575,00 | | | | | | | | | 8,00 | Argila, Vermelha Escura, rija. | |
| 15 | 15 | 15 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 6 | 7 | 11 | 13 | 4 | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 15 | 15 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | 9 | 10 | 17 | 19 | 4 | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 15 | 15 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | 10 | 12 | 18 | 22 | 5 | | | | | | | | | | | 11,00 | Argila, Vermelha Escura, dura. |
| 15 | 15 | 15 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | 10 | 12 | 19 | 22 | 5 | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 15 | 15 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | 12 | 13 | 23 | 25 | 5 | 570,00 | | | | | | | | | | | |
| 15 | 15 | 15 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 13 | 15 | 25 | 28 | 5 | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 15 | 15 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 13 | 15 | 26 | 28 | 5 | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 15 | 15 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 15,45 | LIMITE DE SONDAAGEM: 15,45 m |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | Obs.: • Limite de sondagem para chegar na cota de 15 metros solicitados pelo contratante. |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |



PROJETARE ENGENHARIA LTDA

Campo Mourão

Memorial Fotográfico

SP-05

Cliente: Tribunal de Justiça do Paraná

Página 10/20

Obra: Sondagem SPT

Data 06/08/2020

Local: Fórum da Comarca Campo Mourão, Campo Mourão/PR

07/08/2020



© 2020 PROJETARE ENGENHARIA LTDA



© 2020 PROJETARE ENGENHARIA LTDA

PROJETARE ENGENHARIA LTDA

Campo Mourão

Sondagem de Reconhecimento a Percussão

SP-06

Cliente: Tribunal de Justiça do Paraná

| | |
|--------|-------|
| Página | 11/20 |
|--------|-------|

Obra: Sondagem SPT

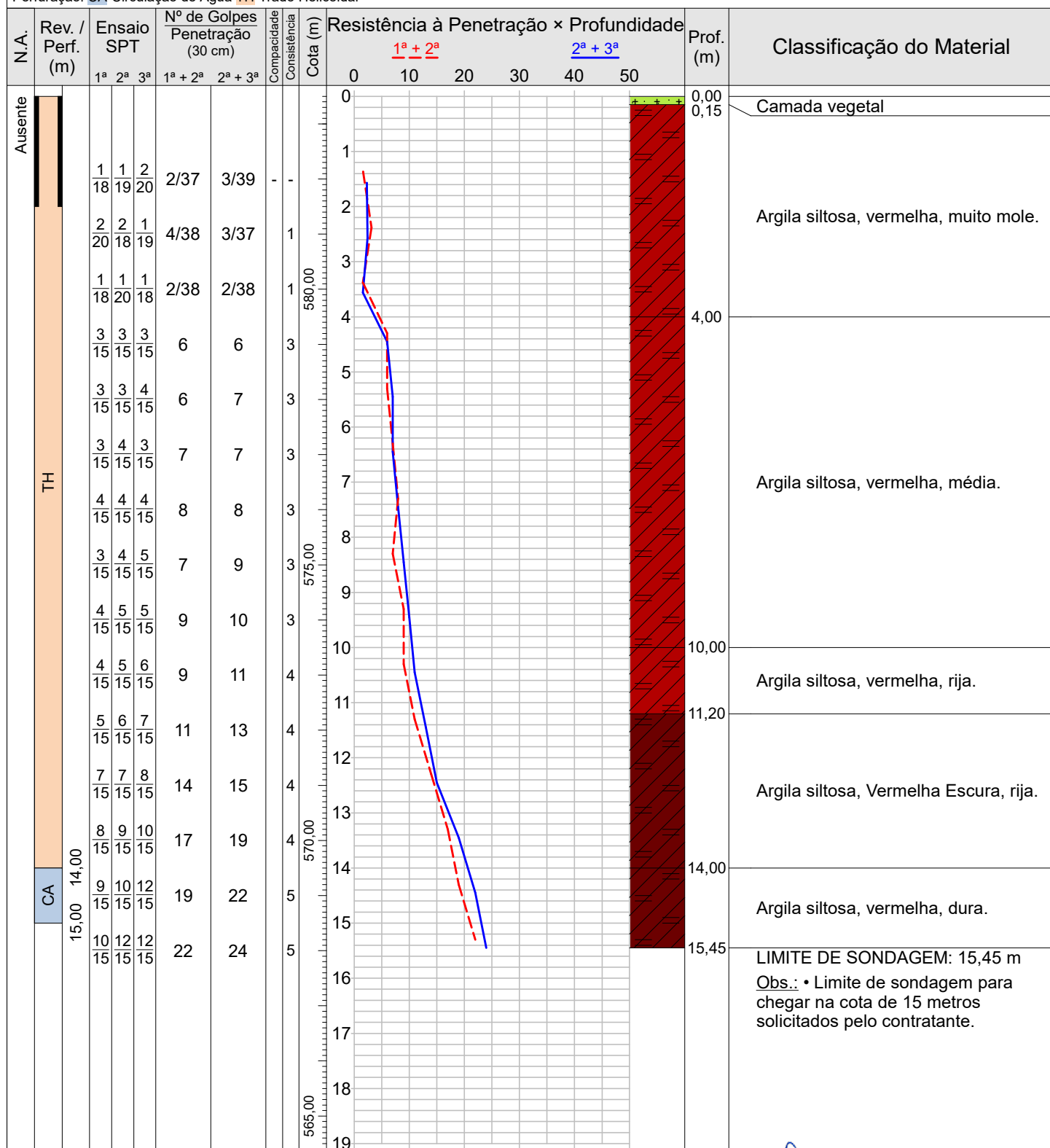
| | |
|------|------------|
| Data | 05/08/2020 |
|------|------------|

Local: Fórum da Comarca Campo Mourão, Campo Mourão/PR

06/08/2020

| | | | | | | | | | |
|------------------------|----------|------------------------|------------------------|-----------------------|----------|---|--------|--------|--------|
| Ø Amostrador | Externo: | 2" | Altura de queda: 75 cm | Cota da boca do furo: | 583,50 m | Ensaio de Avanço por Circulação de Água | | | |
| | Interno: | 1 3/8" | Peso (PP): 65 kgf | Revestimento: | 2,00 m | Início | 10 min | 20 min | 30 min |
| Ø Revestimento (Rev.): | 2 1/2" | Escala vertical: 1:100 | Nível d'água: | Ausente | | - | - | - | - |

Perfuração: CA-Circulação de Água TH-Trado Helicoidal



| | | | | | |
|--|------------|-------------------|---|-------------|-------------------|
| Compacidade/Consistência | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Areias ou siltes arenosos | Fofa(o) | Pouco compacta(o) | Medianamente compacta(o) | Compacta(o) | Muito compacta(o) |
| Argilas ou siltes argilosos | Muito mole | Mole | Média(o) | Rija(o) | Dura(o) |
| Rua Florianópolis, 530 SL 41 - Alvorada Francisco Beltrão - PR | | | Resp. Técnico Marcos Gonçalves Junior Engenheiro Civil CREA/PR 152117/D | | |

CONFORME NBR 6484:2001; NBR 6502:1995; NBR 13441:1995



PROJETARE ENGENHARIA LTDA

Campo Mourão

Memorial Fotográfico

SP-06

Cliente: Tribunal de Justiça do Paraná

Página 12/20


Obra: Sondagem SPT

Data 05/08/2020

Local: Fórum da Comarca Campo Mourão, Campo Mourão/PR

06/08/2020



| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------------------|---|-------|------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------|---|---|--|----|---|---------------|--------|-----------|---|--|
|  | | PROJETARE ENGENHARIA LTDA | | | | | | | | | | Campo Mourão | | | | | |
| | | Sondagem de Reconhecimento a Percussão | | | | | | | | | | SP-07 | | | | | |
| | | Cliente: Tribunal de Justiça do Paraná Obra: Sondagem SPT Local: Fórum da Comarca Campo Mourão, Campo Mourão/PR | | | | | | | | | | Página 13/20 Data 05/08/2020 06/08/2020 | | | | | |
| Ø Amostrador | | Externo: 2" | | Altura de queda: 75 cm | | Cota da boca do furo: 584,00 m | | Ensaio de Avanço por Circulação de Água | | | | | | | | | |
| | | Interno: 1 3/8" | | Peso (PP): 65 kgf | | Revestimento: 2,00 m | | Início | | 10 min | | 20 min | | 30 min | | | |
| Ø Revestimento (Rev.): 2 1/2" | | Escala vertical: 1:100 | | Nível d'água: Ausente | | Ausente | | - | | - | | - | | - | | | |
| Perfuração: CA-Circulação de Água TH-Trado Helicoidal | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| N.A. | Rev. / Perf. (m) | Ensaio SPT | | | Nº de Golpes Penetração (30 cm) | | Compacidade Consistência | Cota (m) | Resistência à Penetração × Profundidade | | | | | | Prof. (m) | Classificação do Material | |
| | | 1ª | 2ª | 3ª | 1ª + 2ª | 2ª + 3ª | | | 0 | 1ª + 2ª 10 | 20 | 30 | 2ª + 3ª 40 | 50 | | | |
| Ausente | TH | | | | | | | | | | | | | | 0,00 | Camada vegetal | |
| | | | | | | | | | | | | | | | 0,06 | | |
| | | | 1/20 | 1/21 | 2/20 | 2/41 | 3/41 | - | - | | | | | | | | Argila, Vermelha Escura, de muito mole a mole. |
| | | | 1/19 | 1/18 | 2/20 | 2/37 | 3/38 | 1 | | | | | | | | | |
| | | | 2/18 | 2/18 | 2/21 | 4/36 | 4/39 | 2 | | | | | | | | | |
| | | | 3/15 | 3/15 | 4/15 | 6 | 7 | 3 | | | | | | | | | |
| | | | 3/15 | 3/15 | 4/15 | 6 | 7 | 3 | | | | | | | | | Argila, Vermelha Escura, média. |
| | | | 4/15 | 4/15 | 4/15 | 8 | 8 | 3 | | | | | | | | | |
| | | | 3/15 | 4/15 | 5/15 | 7 | 9 | 3 | | | | | | | | | |
| | | | 4/15 | 5/15 | 5/15 | 9 | 10 | 3 | | | | | | | | | |
| | | | 5/15 | 6/15 | 7/15 | 11 | 13 | 4 | | | | | | | | | Argila, Vermelha Escura, de rija a dura. |
| | | | 7/15 | 7/15 | 8/15 | 14 | 15 | 4 | | | | | | | | | |
| | | | 8/15 | 8/15 | 9/15 | 16 | 17 | 4 | | | | | | | | | |
| | | | 9/15 | 10/15 | 10/15 | 19 | 20 | 5 | | | | | | | | | |
| | | | 12/15 | 12/15 | 14/15 | 24 | 26 | 5 | | | | | | | | | Silte argiloso, Variegado / Vermelho, duro. |
| | | | 12/15 | 13/15 | 14/15 | 25 | 27 | 5 | | | | | | | | | |
| | | 12/15 | 14/15 | 15/15 | 26 | 29 | 5 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | LIMITE DE SONDAAGEM: 15,45 m Obs.: • Limite de sondagem para chegar na cota de 15 metros solicitados pelo contratante. | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Compacidade/Consistência | | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | | | | | | |
| Areias ou siltes arenosos | | Fofa(o) | | Pouco compacta(o) | | Medianamente compacta(o) | | Compacta(o) | | Muito compacta(o) | | | | | | | |
| Argilas ou siltes argilosos | | Muito mole | | Mole | | Média(o) | | Rija(o) | | Dura(o) | | | | | | | |
| Rua Florianópolis, 530 SL 41 - Alvorada Francisco Beltrão - PR | | | | | | | | | | Resp. Técnico Marcos Gonçalves Junior Engenheiro Civil - CREA/PR 152117/D | | | | | | | |



PROJETARE ENGENHARIA LTDA

Campo Mourão

Memorial Fotográfico

SP-07

Cliente: Tribunal de Justiça do Paraná

Página 14/20

Obra: Sondagem SPT

Data 05/08/2020

Local: Fórum da Comarca Campo Mourão, Campo Mourão/PR

06/08/2020



CONFORME NBR 6484:2001; NBR 6502:1995; NBR 13441:1995



PROJETARE ENGENHARIA LTDA

Campo Mourão

Memorial Fotográfico

SP-08

Cliente: Tribunal de Justiça do Paraná

Página 16/20


Obra: Sondagem SPT

Data 04/08/2020

Local: Fórum da Comarca Campo Mourão, Campo Mourão/PR

05/08/2020





PROJETARE ENGENHARIA LTDA

Sondagem de Reconhecimento a Percussão

Cliente: Tribunal de Justiça do Paraná
Obra: Sondagem SPT
Local: Fórum da Comarca Campo Mourão, Campo Mourão/PR

Campo Mourão

SP-09

Página 17/20
Data 04/08/2020
05/08/2020

Externo: 2"

Altura de queda: 75 cm

Cota da boca do furo: 582,50 m

Ensaio de Avanço por Circulação de Água

Ø Amostrador Interno: 1 3/8"

Peso (PP): 65 kgf

Revestimento: 2,00 m

Início

10 min

20 min

30 min

Ø Revestimento (Rev.): 2 1/2"

Escala vertical: 1:100

Nível d'água: Ausente

-

-

-

-

Perfuração: CA-Circulação de Água TH-Trado Helicoidal

| N.A. | Rev. / Perf. (m) | Ensaio SPT | | | Nº de Golpes Penetração (30 cm) | | Compacidade Consistência | Cota (m) | Resistência à Penetração x Profundidade | | | | | | Prof. (m) | Classificação do Material | |
|---------|------------------|------------|----|----|---------------------------------|---------|--------------------------|----------|---|----|----|----|----|----|-----------|---------------------------|----------------|
| | | 1ª | 2ª | 3ª | 1ª + 2ª | 2ª + 3ª | | | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | | | |
| Ausente | TH | | | | | | | | 0 | | | | | | | 0,00 | Camada vegetal |
| | | | | | | | | | 1 | | | | | | | 0,15 | |
| | | | 1 | 1 | 2 | 2/37 | 3/39 | - | 2 | | | | | | | | |
| | | | 3 | 3 | 3 | 6 | 6 | 3 | 3 | | | | | | | | |
| | | | 3 | 4 | 4 | 7 | 8 | 3 | 4 | | | | | | | | |
| | | | 3 | 3 | 5 | 6 | 8 | 3 | 5 | | | | | | | | |
| | | | 4 | 4 | 5 | 8 | 9 | 3 | 6 | | | | | | | | |
| | | | 4 | 4 | 5 | 8 | 9 | 3 | 7 | | | | | | | | |
| | | | 3 | 4 | 5 | 7 | 9 | 3 | 8 | | | | | | | | |
| | | | 4 | 4 | 5 | 8 | 9 | 3 | 9 | | | | | | | | |
| | | | 5 | 6 | 7 | 11 | 13 | 4 | 10 | | | | | | | | |
| | | | 6 | 6 | 7 | 12 | 13 | 4 | 11 | | | | | | | | |
| | | | 7 | 9 | 10 | 16 | 19 | 4 | 12 | | | | | | | | |
| | | | 9 | 10 | 12 | 19 | 22 | 5 | 13 | | | | | | | | |
| | | | 11 | 12 | 13 | 23 | 25 | 5 | 14 | | | | | | | | |
| | 11 | 13 | 14 | 24 | 27 | 5 | 15 | | | | | | | | | | |
| | 13 | 14 | 14 | 27 | 28 | 5 | 16 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | 17 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | 18 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | 19 | | | | | | | | | | |

Argila, Vermelha Escura, de muito mole a média.

Argila, Vermelha Escura, rija.

Argila, Vermelha Escura, dura.

LIMITE DE SONDAGEM: 15,45 m
Obs.: • Limite de sondagem para chegar na cota de 15 metros solicitados pelo contratante.

| | | | | | |
|-----------------------------|------------|-------------------|--------------------------|-------------|-------------------|
| Compacidade/Consistência | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Areias ou siltes arenosos | Fofa(o) | Pouco compacta(o) | Medianamente compacta(o) | Compacta(o) | Muito compacta(o) |
| Argilas ou siltes argilosos | Muito mole | Mole | Média(o) | Rija(o) | Dura(o) |

Rua Florianópolis, 530
SL 41 - Alvorada
Francisco Beltrão - PR

Resp. Técnico
Marcos Gonçalves Junior
Engenheiro Civil - CREA/PR 152117/D

CONFORME NBR 6484:2001; NBR 6502:1995; NBR 13441:1995



PROJETARE ENGENHARIA LTDA

Campo Mourão

Memorial Fotográfico

SP-09

Cliente: Tribunal de Justiça do Paraná

Página 18/20

Obra: Sondagem SPT

Data 04/08/2020

Local: Fórum da Comarca Campo Mourão, Campo Mourão/PR


05/08/2020



© 2020 PROJETARE ENGENHARIA LTDA



© 2020 PROJETARE ENGENHARIA LTDA

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------------------|---|----|------------------------|---------------------------------|--------------------------------|-------------|--|-------------------|--|--------------------------|---|--|-------------------|------|---------------------------------|---------------------------|
|  | | PROJETARE ENGENHARIA LTDA | | | | | | | | | | Campo Mourão | | | | | |
| | | Sondagem de Reconhecimento a Percussão | | | | | | | | | | SP-10 | | | | | |
| | | Cliente: Tribunal de Justiça do Paraná Obra: Sondagem SPT Local: Fórum da Comarca Campo Mourão, Campo Mourão/PR | | | | | | | | | | Página 19/20 Data 03/08/2020 04/08/2020 | | | | | |
| Ø Amostrador | | Externo: 2" | | Altura de queda: 75 cm | | Cota da boca do furo: 582,00 m | | Ensaio de Avanço por Circulação de Água | | | | | | | | | |
| | | Interno: 1 3/8" | | Peso (PP): 65 kgf | | Revestimento: 2,00 m | | Início | | 10 min | | 20 min | | 30 min | | | |
| Ø Revestimento (Rev.): 2 1/2" | | Escala vertical: 1:100 | | Nível d'água: Ausente | | Ausente | | - | | - | | - | | - | | | |
| Perfuração: CA-Circulação de Água TH-Trado Helicoidal | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| N.A. | Rev. / Perf. (m) | Ensaio SPT | | | Nº de Golpes Penetração (30 cm) | | Compacidade | Consistência | Cota (m) | Resistência à Penetração × Profundidade | | | | | | Prof. (m) | Classificação do Material |
| | | 1ª | 2ª | 3ª | 1ª + 2ª | 2ª + 3ª | | | | <div><div><div>1ª + 2ª</div><div>2ª + 3ª</div></div><div>01020304050</div></div> | | | | | | | |
| Ausente | TH | | | | | | | | | | | | | | 0,00 | Camada vegetal | |
| | | | | | | | | | | | | | | | 0,12 | | |
| | | 2 | 3 | 3 | 5 | 6 | - | - | 0,00 | | | | | | | Argila, Vermelha Escura, média. | |
| | | 15 | 15 | 15 | | | - | - | 580,00 | | | | | | | | |
| | | 3 | 4 | 4 | 7 | 8 | 3 | | | | | | | | | | |
| | | 15 | 15 | 15 | | | | | | | | | | | | | |
| | | 5 | 5 | 6 | 10 | 11 | 4 | | | | | | | | | | |
| | | 15 | 15 | 15 | | | | | | | | | | | | | |
| | | 4 | 5 | 6 | 9 | 11 | 4 | | | | | | | | | | |
| | | 15 | 15 | 15 | | | | | | | | | | | | | |
| | | 5 | 6 | 6 | 11 | 12 | 4 | | | | | | | | | | |
| | | 15 | 15 | 15 | | | | | | | | | | | | | |
| | | 7 | 8 | 8 | 15 | 16 | 4 | | | | | | | | | | |
| | | 15 | 15 | 15 | | | | | | | | | | | | | |
| | | 7 | 8 | 9 | 15 | 17 | 4 | | | | | | | | | | |
| | | 15 | 15 | 15 | | | | | | | | | | | | | |
| | | 7 | 9 | 9 | 16 | 18 | 4 | | | | | | | | | | |
| | | 15 | 15 | 15 | | | | | | | | | | | | | |
| | | 8 | 9 | 10 | 17 | 19 | 4 | | | | | | | | | | |
| | | 15 | 15 | 15 | | | | | | | | | | | | | |
| | | 9 | 10 | 10 | 19 | 20 | 5 | | | | | | | | | | |
| | | 15 | 15 | 15 | | | | | | | | | | | | | |
| | | 9 | 10 | 11 | 19 | 21 | 5 | | | | | | | | | | |
| | | 15 | 15 | 15 | | | | | | | | | | | | | |
| | | 11 | 11 | 12 | 22 | 23 | 5 | | | | | | | | | | |
| | | 15 | 15 | 15 | | | | | | | | | | | | | |
| | | 10 | 12 | 13 | 22 | 25 | 5 | | | | | | | | | | |
| | | 15 | 15 | 15 | | | | | | | | | | | | | |
| | | 12 | 13 | 13 | 25 | 26 | 5 | | | | | | | | | | |
| | | 15 | 15 | 15 | | | | | | | | | | | | | |
| | | 10 | 14 | 16 | 24 | 30 | 5 | | | | | | | | | | |
| | | 15 | 15 | 15 | | | | | | | | | | | | | |
| Compacidade/Consistência | | | | | | | | 1 | 2 | | 3 | 4 | | 5 | | | |
| Areias ou siltes arenosos | | | | | | | | Fofa(o) | Pouco compacta(o) | | Medianamente compacta(o) | Compacta(o) | | Muito compacta(o) | | | |
| Argilas ou siltes argilosos | | | | | | | | Muito mole | Mole | | Média(o) | Rija(o) | | Dura(o) | | | |
| Rua Florianópolis, 530 SL 41 - Alvorada Francisco Beltrão - PR | | | | | | | | Resp. Técnico Marcos Gonçalves Junior Engenheiro Civil - CREA/PR 152117/D | | | | | | | | | |



PROJETARE ENGENHARIA LTDA

Campo Mourão

Memorial Fotográfico

SP-10

Cliente: Tribunal de Justiça do Paraná

Página 20/20

Obra: Sondagem SPT

Data 03/08/2020

Local: Fórum da Comarca Campo Mourão, Campo Mourão/PR

04/08/2020





1. Responsável Técnico

MARCOS ANTONIO GONÇALVES JUNIOR

Título profissional:

ENGENHEIRO CIVIL

Empresa Contratada: **PARANÁ SOLOS LTDA**

RNP: 1715162820

Carteira: PR-152117/D

Registro/Visto: 43215

2. Dados do Contrato

Contratante: **PROJETARE ENGENHARIA LTDA**

R FLORIANOPOLIS, 530

SALA 41 ALVORADA- FRANCISCO BELTRAO/PR 85601-560

Contrato: (Sem número)

Celebrado em: 17/07/2020

Valor: R\$ 36.835,00

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

CNPJ: 06.255.235/0001-00

3. Dados da Obra/Serviço

ANTÔNIO FORTINI FILHO, SN

SÉRGIO LUIZ PANCERI - CAMPO MOURAO/PR 87300-020

Data de Início: 17/07/2020

Previsão de término: 30/09/2020

Finalidade: Outro

R RIO GRANDE DO SUL, SN

CENTRO - PARANAVAI/PR 87702-090

Data de Início: 17/07/2020

Previsão de término: 30/09/2020

Finalidade: Outro

RUA PROJETADA 2, SN

CENTRO - UNIAO DA VITORIA/PR 84600-000

Data de Início: 17/07/2020

Previsão de término: 30/09/2020

Finalidade: Outro

4. Atividade Técnica

[Execução de serviço técnico] de sondagem geotécnica a percussão

[Ensaio] de ensaio físico de solos

[Laudo] de sondagem geotécnica a percussão

[Laudo] de ensaio físico de solos

| Quantidade | Unidade |
|------------|---------|
| 350,00 | METRO |
| 39,00 | UNID |
| 1,00 | UNID |
| 1,00 | UNID |

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

ENSAIOS GEOTEC- FORUM C. MOURÃO, PARANAVAI E UNIÃO DA VITÓRIA

7. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Curitiba, 20 de outubro de 2020

MARCOS ANTONIO GONÇALVES JUNIOR - CPF: 042.509.999-71

PROJETARE ENGENHARIA LTDA - CNPJ: 06.255.235/0001-00

8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou www.confea.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Acesso nosso site www.crea-pr.org.br

Central de atendimento: 0800 041 0067



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Registrada em : 21/10/2020

ART Isenta





4 TERMO DE RESPONSABILIDADE

A **Projetare Engenharia Ltda**, se responsabiliza por este relatório apresentado, todos os ensaios e coletas realizados para esse estudo, seguem rigoroso controle de qualidade e seguindo todas as normas aqui citadas.

Curitiba, 30 de Outubro de 2020