

PROJETO DE CONSTRUÇÃO
FÓRUM DA COMARCA DE MANGUEIRINHA - PROJETO PADRÃO II

PROPRIETÁRIO:

TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DO PARANÁ

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS PROJETO ARQUITETÔNICO:

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA DO TJ/PR
JOSE LUIZ LEITE DA SILVA FILHO
ARQUITETO A20271-1 CAU/BR

RESPONSÁVEL TÉCNICO EXECUÇÃO SONDAGEM:
MAYCON ANDRÉ DE ALMEIDA
ENGENHEIRO CREA-PR 78.946/D

Maycon A. Almeida
ENG. MAYCON A. ALMEIDA
CREA-PR 78.946/D

REFERÊNCIA:

COLETA DE AMOSTRAS - 03 PONTOS

ESCALA

SEM ESCALA

DATA

JUNHO/2021

DESENHO

-

ARQUIVO

PII-2E-MGR-SOD-Mapa Amostras-2021-06-15_R01

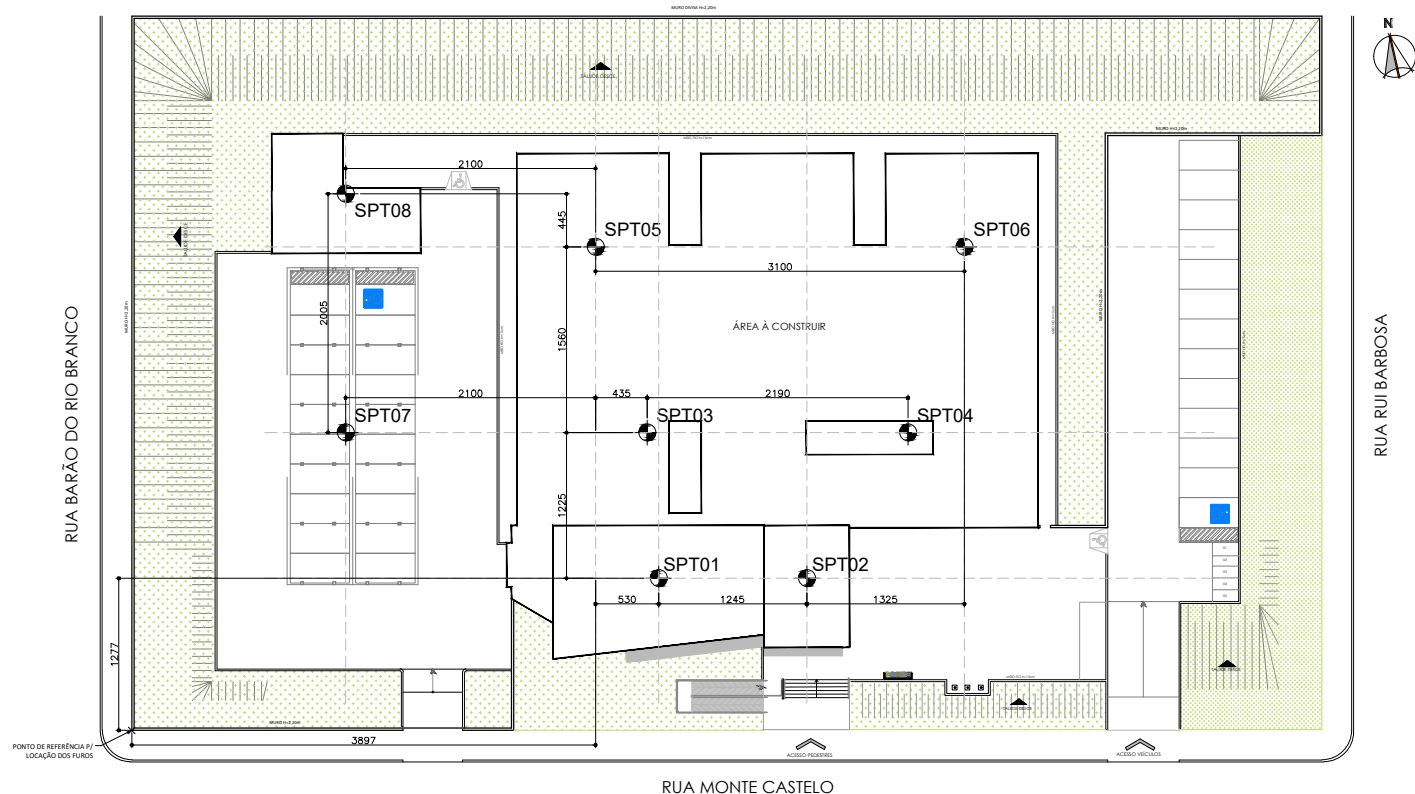
JCASTRO&PERTSCHI
ARQUITETURA E URBANISMO

JCastro & Pertschi Arquitetura e Urbanismo
CNPJ: 06.258.963.0001-76
CAU PR: A82535-2

PRANCHA

SOD

01/01



PROJETO DE CONSTRUÇÃO
FÓRUM DA COMARCA DE MANGUEIRINHA - PROJETO PADRÃO II

PROPRIETÁRIO:

TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DO PARANÁ

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS PROJETO ARQUITETÔNICO:

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA DO TJ/PR
JOSE LUIZ LEITE DA SILVA FILHO
 ARQUITETO A20271-1 CAU/BR

RESPONSÁVEL TÉCNICO EXECUÇÃO SONDAGEM:
MAYCON ANDRÉ DE ALMEIDA
 ENGENHEIRO CREA-PR 78.946/D

Maycon A. Almeida
 ENG. MAYCON A. ALMEIDA
 CREA-PR 78.946/D

REFERÊNCIA:

SONDAGEM A PERCUSSÃO - SPT | 08 FUROS

ESCALA

SEM ESCALA

DATA

JUNHO/2021

DESENHO

-

ARQUIVO

PII-2E-MGR-SOD-Mapa SPT-2021-06-15_R01

JCASTRO&PERTSCHI
 ARQUITETURA E URBANISMO

JCastro & Pertschi Arquitetura e Urbanismo
 CNPJ:06.258.963.0001-76
 CAU PR: A82535-2

PRANCHA

SOD
 01/01

CONTRATANTE:

PODER JUDICIÁRIO - TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DO PARANÁ

CNPJ: 77.821.841/0001-94

Município: Curitiba – PR

Endereço: Praça Nossa Senhora de Salete, S/Nº

PROJETO:

FÓRUM DA COMARCA DE MANGUEIRINHA - MGR

ENDEREÇO: Rua Monte Castelo, nº 875, Matrícula 10.052

Município: Mangueirinha – PR

ENSAIO SPT

ENSAIO A PERCUSSÃO

"STANDARD PENETRATION TEST"

COM COLETA DE AMOSTRAS



JCASTRO&PERTSCHI
ARQUITETURA E URBANISMO

Resp. Téc. Projetos: ARQ. MÔNICA JANKE DE CASTRO – CAU A27.114-4

Resp. Téc. Projetos: ARQ. SUSANNE C. PERTSCHI – A82.535-2

1. OBJETIVOS

Determinação dos índices de resistência à penetração dinâmica do solo, detecção da presença de nível d'água e matacões, além de coleta de amostras para inspeção visual-tátil do solo ao longo de sua profundidade, através de 08 furos de sondagem SPT.

2. METODOLOGIA

As medidas de resistência à penetração são expressas pelos números de golpes necessários a cravação de 30 cm do barrilete amostrador do tipo TERZAGHI PECK, este com diâmetro interno e externo respectivamente iguais a 1.3/8" e 2", no subsolo de metro em metro, provocada pela queda de um peso de 65 Kg de uma altura constante de 75 cm.

Para se avaliar essa resistência, o amostrador foi cravado 45 cm, contando-se separadamente os números de golpes necessários à cravação contínua e sucessiva de cada parcela de 15 cm, sendo o índice de resistência dado pela somatória dos golpes necessários para cravação dos 30 cm finais do amostrador.

O ensaio SPT foi interrompido após atingir o impenetrável à percussão, de acordo com a NBR 6484/2020, que é identificado quando:

- Não se obter penetração do amostrador após 5 (cinco) golpes consecutivos;
- Após 10 metros consecutivos for constatado N igual ou superior a 25 golpes;
- Após 08 metros consecutivos for constatado N igual ou superior a 30 golpes;
- Após 06 metros consecutivos for constatado N igual ou superior a 35 golpes;

Depois de concluído o ensaio a amostra de solo é coletada através do amostrador.

A classificação da consistência das argilas e da compactidade das areias e siltes são definidas de acordo com o índice NSPT obtido para a camada de solo correspondente.

3. NORMAS TÉCNICAS

- NBR 6484 – Sondagem de Simples Reconhecimento com SPT – Método de Ensaio;
- NBR 8036 – Programação de Sondagem para Fundações de Edifícios;
- NBR 6122 – Projeto e Execução de Fundações;
- NBR 6502 – Rochas e Solos.

4. TABELA DOS ESTADOS DE COMPACIDADE E DE CONSISTÊNCIA (NBR 6484/2001)

Solo	Índice de resistência à penetração N	Designação
Argila e silte argilosos	≤ 2	Muito mole
	3 a 5	Mole
	6 a 10	Média (o)
	11 a 19	Rija (o)
	> 19	Dura (o)
Areia e siltes arenosos	≤ 4	Fofa (o)
	5 a 8	Pouco compactada (o)

ENSAIO SPT - ENSAIO A PERCUSSÃO “STANDARD PENETRATION TEST”

	9 a 18	Medianamente compactada (o)
	19 a 40	Compactada (o)
	≥ 40	Muito compactada (o)

5. IMAGENS



Figura 1 - Execução do furo 3



Figura 2 - Execução do furo 4



Figura 3 - Execução do furo 1



Figura 4 - Execução do furo 2



Figura 5 - Execução do furo 5



Figura 6 - Execução do furo 6

ENSAIO SPT - ENSAIO A PERCUSSÃO “STANDARD PENETRATION TEST”



Figura 7 - Execução do furo 7



Figura 8 - Execução do furo 8



Figura 9 - Sonda com solo da Camada 3 (Furo 01)



Figura 10 - Sonda com solo da Camada 3 (Furo 04)



Figura 11 - Sonda com solo da Camada 2 (Furo 05)



Figura 12 - Sonda com solo da camada 2 (Furo 07)

6. RESULTADOS OBTIDOS

O subsolo estudado por 08 (oito) furos de sondagem de reconhecimento SPT apresentou camadas distintas e homogêneas, variando com a profundidade de ocorrência das mesmas.

As principais camadas determinadas através do ensaio de sondagem SPT foram:

SPT01, SPT07 e SPT08:

- a) **Camada 1** – Argila siltosa marrom avermelhada. Consistência rija, com espessura de 3 a 4 metros;
- b) **Camada 2** – Argila siltosa amarelada, com pigmentação branca. Consistência dura, com espessura de 2 a 4 metros;
- c) **Camada 3** – Argila siltosa amarelada, com pigmentação branca. Consistência rija, com espessura de 3 a 4 metros;
- d) **Camada 4** – Argila siltosa amarelada, com pigmentação branca. Consistência dura, com espessura de 3 a 5 metros.

SPT02, SPT03, SPT04, SPT05 e SPT06:

- a) **Camada 1** – Argila siltosa marrom avermelhada. Consistência média, com espessura de 2 a 3 metros;
- b) **Camada 2** – Argila siltosa amarelada, com pigmentação branca. Consistência rija, com espessura de 1 a 15 metros;
- c) **Camada 3** – Argila siltosa amarelada, com pigmentação branca. Consistência dura, com espessura de 2 a 10 metros.

Foi constatada a presença de lençol freático nos furos de sondagem.

Ps.: O lençol freático encontrado pode ter profundidade variável em função de estiagens / chuvas.

Furo	Prof. Nível d'água	Data da leitura	Profundidade do Furo
01	-12,00 m	07/05/2021	14,00 metros
02	-11,00 m	07/05/2021	14,00 metros
03	-11,00 m	08/05/2021	12,00 metros
04	-12,00 m	08/05/2021	15,00 metros
05	-11,00 m	10/05/2021	13,00 metros
06	-11,00 m	10/05/2021	18,00 metros
07	-11,00 m	11/05/2021	13,00 metros
08	-11,00 m	11/05/2021	14,00 metros

Considerando os resultados obtidos e a natureza da obra, o tipo de elemento estrutural de fundação mais adequado é:

- a) *Estacas escavadas com trado mecânico, acima do nível d'água;*

ENSAIO SPT - ENSAIO A PERCUSSÃO “STANDARD PENETRATION TEST”

- b) Estacas escavadas com polímero estabilizante, abaixo do nível d'água;*
- c) Estacas hélice contínua, abaixo do nível d'água;*
- d) Estacas Strauss, abaixo do nível d'água.*

Resultados podem ser verificados nas planilhas a seguir. É o Relatório



Arq. Monica J. de Castro Prosdócimo
Coordenador geral dos projetos



Arq. Susanne C. Pertschi Borges
Relatório do Ensaio



Eng. Me. Maycon A. Almeida
Ensaios

ENSAIO SPT - ENSAIO A PERCUSSÃO "STANDARD PENETRATION TEST"

JCASTRO&PERTSCHI
ARQUITETURA E URBANISMO

MAYCON A. ALMEIDA
Mestre em Engenharia de Edificações
e Saneamento
(43) 9 9998-7006

Informações gerais			RESULTADOS DOS ENSAIOS "SPT-T"										DESCRIÇÃO DO SUBSOLO		
Cotas (m) em relação R.N.	Avanço do furo	Revestimento	n.º de golpes pela penetração (cm)	N	T _{máximo}	T _{mínimo}	N	T _{máx}	(n.º de golpes) (kgf.m)	Prof. (m) N.A.	Amostra (cm)	Posição e n.º das amostras	Prof. (m) das camadas	ANÁLISE VISUAL-TÁTIL SPT01	
100,0	TH*	1,00	2	15,0								0		ARGILA SILTOSA MARROM AVERMELHADA CONSISTÊNCIA RIJA	
			15	15								1			
			15	15								2			
			15	15								3	3,00		
			11	22,0								4		ARGILA SILTOSA AMARELADA COM PIGMENTAÇÃO BRANCA CONSISTÊNCIA DURA	
			15	15								5			
			15	15								6			
			15	15								7	7,00		
95,0			13	26,0								8		ARGILA SILTOSA AMARELADA COM PIGMENTAÇÃO BRANCA CONSISTÊNCIA RIJA	
			15	15								9			
			15	15								10			
			15	15								11	11,00		
			10	23,0								12		ARGILA SILTOSA AMARELADA COM PIGMENTAÇÃO BRANCA CONSISTÊNCIA DURA	
			15	15								13			
			15	15								14	14,00		
			15	15								15		TÉRMINO DA SONDAGEM <i>Impenetrável à percussão</i> (10 min. de avanço com trépano c/ penetração inferior a 5 cm)	
			11	20,0								16			
			15	15								17			
			15	15								18			
			15	15								19			
			15	15								20			
			15	15								21		Recomenda-se a utilização de 70% do índice N _{spt} , minorando-se a eficiência de transferência.	
			15	15								22			
			15	15								23			
			15	15								24			
			15	15								25			
			15	15								26			
			15	15								27		Recomenda-se a utilização de 70% do índice N _{spt} , minorando-se a eficiência de transferência.	
			15	15								28			
			15	15								29			
			15	15								30			
			15	15								31			
			15	15								32			
			15	15								33		Recomenda-se a utilização de 70% do índice N _{spt} , minorando-se a eficiência de transferência.	
			15	15								34			
			15	15								35			
			15	15								36			
			15	15								37			
			15	15								38			
			15	15								39		Recomenda-se a utilização de 70% do índice N _{spt} , minorando-se a eficiência de transferência.	
			15	15								40			
			15	15								41			
			15	15								42			
			15	15								43			
			15	15								44			
			15	15								45		Recomenda-se a utilização de 70% do índice N _{spt} , minorando-se a eficiência de transferência.	
			15	15								46			
			15	15								47			
			15	15								48			
			15	15								49			
			15	15								50			
			15	15								51		Recomenda-se a utilização de 70% do índice N _{spt} , minorando-se a eficiência de transferência.	
			15	15								52			
			15	15								53			
			15	15								54			
			15	15								55			
			15	15								56			
			15	15								57		Recomenda-se a utilização de 70% do índice N _{spt} , minorando-se a eficiência de transferência.	
			15	15								58			
			15	15								59			
			15	15								60			
			15	15								61			
			15	15								62			
			15	15								63		Recomenda-se a utilização de 70% do índice N _{spt} , minorando-se a eficiência de transferência.	
			15	15								64			
			15	15								65			
			15	15								66			
			15	15								67			
			15	15								68			
			15	15								69		Recomenda-se a utilização de 70% do índice N _{spt} , minorando-se a eficiência de transferência.	
			15	15								70			
			15	15								71			
			15	15								72			
			15	15								73			
			15	15								74			
			15	15								75		Recomenda-se a utilização de 70% do índice N _{spt} , minorando-se a eficiência de transferência.	
			15	15								76			
			15	15								77			
			15	15								78			
			15	15								79			
			15	15								80			
			15	15								81		Recomenda-se a utilização de 70% do índice N _{spt} , minorando-se a eficiência de transferência.	
			15	15								82			
			15	15								83			
			15	15								84			
			15	15								85			
			15	15								86			
			15	15								87		Recomenda-se a utilização de 70% do índice N _{spt} , minorando-se a eficiência de transferência.	
			15	15								88			
			15	15								89			
			15	15								90			
			15	15								91			
			15	15								92			
			15	15								93		Recomenda-se a utilização de 70% do índice N _{spt} , minorando-se a eficiência de transferência.	
			15	15								94			
			15	15								95			
			15	15								96			
			15	15								97			
			15	15								98			
			15	15								99		Recomenda-se a utilização de 70% do índice N _{spt} , minorando-se a eficiência de transferência.	
			15	15								100			
			15	15								101			
			15	15								102			
			15	15								103			
			15	15								104			
			15	15								105		Recomenda-se a utilização de 70% do índice N _{spt} , minorando-se a eficiência de transferência.	
			15	15								106			
			15	15								107			
			15	15								108			
			15	15								109			
			15	15								110			
			15	15								111		Recomenda-se a utilização de 70% do índice N _{spt} , minorando-se a eficiência de transferência.	
			15	15								112			
			15	15								113			
			15	15								114			
			15	15								115			
			15	15								116			
			15	15								117		Recomenda-se a utilização de 70% do índice N _{spt} , minorando-se a eficiência de transferência.	
			15	15								118			
			15	15								119			
			15	15								120			
			15	15								121			
			15	15								122			

ENSAIO SPT - ENSAIO A PERCUSSÃO "STANDARD PENETRATION TEST"



MAYCON A. ALMEIDA
Mestre em Engenharia de Edificações
e Saneamento
(43) 9 9998-7006

Informações gerais			RESULTADOS DOS ENSAIOS "SPT-T"										DESCRIÇÃO DO SUBSOLO		
Cotas (m) em relação R.N.	Avanço do furo	Revestimento	n.º de golpes pela penetração (cm)	N	T _{máximo}	T _{mínimo}	N	T _{máx}	(n.º de golpes)	(kgf.m)	Prof. (m) N.A.	Amostra (cm)	Posição e n.º das amostras	Prof. (m) das camadas	ANÁLISE VISUAL-TÁTIL SPT02
100,0	TH* 1,00	1,00	3 3 4	7,0									0		ARGILA SILTOSA MARROM AVERMELHADA CONSISTÊNCIA MÉDIA
			15 15 15										1		
			4 4 3	7,0									2		
			15 15 15										3	3,00	
			6 6 6	12,0									4	4,00	CONSISTÊNCIA RÍJA
			15 15 15										5		
			12 12 12	24,0									6		ARGILA SILTOSA AMARELADA COM PIGMENTAÇÃO BRANCA CONSISTÊNCIA DURA
			15 15 15										7		
95,0			12 11 11	22,0									8		
			15 15 15										9		
			10 10 11	21,0									10		
			15 15 15										11		
			10 9 9	18,0									12		
			15 15 15										13		
			Z Z 9	16,0									14		
			15 15 15										15		
			9 Z Z	14,0									16		TÉRMINO DA SONDAGEM <i>Impenetrável à percussão</i> (10 min. de avanço com trépano c/ penetração inferior a 5 cm)
			15 15 15										17		
90,0			9 9 9	14,0									18		
			15 15 15										19		
			10 11 12	23,0									20		
			15 15 15												
			20 21 22	43,0											Recomenda-se a utilização de 70% do índice N _{spt} , minorando-se a eficiência de transferência.
			15 15 15												
			28 28 30	58,0											
			15 15 15												
			33 15	60,0											
85,0															
80,0															

*Conforme preconiza a NBR 6484/2020, quando em 06 metros consecutivos obtém-se um índice de resistência N igual ou superior a 35 golpes, ou quando não se observa o avanço do amostrador padrão após cinco golpes consecutivos do martelo, deve-se proceder o avanço do furo com trépano de lavagem. Após 10 min. com avanço inferior a 5 cm, o ensaio deve ser interrompido. Isto ocorreu na cota -14,00 m.

Legenda:

TH*=trado hel. D=76 mm
TH=trado hel. D=57 mm
CA=circulação d'água
R.N.=conforme locação
N.A.=após estabilização

ENG. ME. MAYCON A. DE ALMEIDA

CREA-PR 78.946/D

Relatório individual de sondagem

Relatório: **MGR** Furo: **SPT02**
Empresa JCastro & Pertschi Arquitetura e Urbanismo
Obra: Fórum da Comarca
Local: Mangueirinha / PR

Revestimento: De=73,0mm R.N. (m): 100,00 Início: 07/05/2021
Di=63,5mm Amostrador: Cota (m) furo: 100,00 Término: 07/05/2021
Raymond De=50,8mm Escala vertical: 1/100 Visto: Vanessa
Di=34,9mm

ENSAIO SPT - ENSAIO A PERCUSSÃO "STANDARD PENETRATION TEST"



MAYCON A. ALMEIDA
Mestre em Engenharia de Edificações
e Saneamento
(43) 9 9998-7006

Informações gerais			RESULTADOS DOS ENSAIOS "SPT-T"										DESCRIÇÃO DO SUBSOLO		
Cotas (m) em rel. a R.N.	Avanço do furo	Revestimento	n.º de golpes pela penetração (cm)	N	T _{máximo}	T _{início}	N (n.º de golpes)					Prof. (m) N.A.	Posição e n.º das amostras	Prof. (m) das camadas	ANÁLISE VISUAL-TÁTIL SPT03
100,0	TH*	1,00	2 2 3 5,0				10	20	30	40	50		0		ARGILA SILTOSA MARROM AVERMELHADA CONSISTÊNCIA MÉDIA
			15 15 15										1		
			5 4 3 7,0										2		
			15 15 15										3	3,00	
			5 5 6 11,0										4		ARGILA SILTOSA AMARELADA COM PIGMENTAÇÃO BRANCA CONSISTÊNCIA RUA
			15 15 15										5		
			5 4 3 7,0										6		
			15 15 15										7		
			5 5 6 11,0										8		
			15 15 15										9	9,00	
			5 4 3 7,0										10		
			15 15 15										11		
95,0	TH		5 4 3 7,0										12	12,00	TÉRMINO DA SONDAGEM <i>Impenetrável à percussão</i> (10 min. de avanço com trépano c/ penetração inferior a 5 cm)
			15 15 15										13		
			5 4 3 7,0										14		Recomenda-se a utilização de 70% do índice N _{spt} , minorando-se a eficiência de transferência.
			15 15 15										15		
			5 4 3 7,0										16		
			15 15 15										17		
			5 4 3 7,0										18		
			15 15 15										19		
			5 4 3 7,0										20		
			15 15 15												

*Conforme preconiza a NBR 6484/2020, quando em 06 metros consecutivos obtém-se um índice de resistência N igual ou superior a 35 golpes, ou quando não se observa o avanço do amostrador padrão após cinco golpes consecutivos do martelo, deve-se proceder o avanço do furo com trépano de lavagem. Após 10 min. com avanço inferior a 5 cm, o ensaio deve ser interrompido. Isto ocorreu na cota -12,00 m.

Legenda:

TH*=trado hel. D=76 mm
TH=trado hel. D=57 mm
CA=circulação d'água
R.N.=conforme locação
N.A.=após estabilização

ENG. ME. MAYCON A. DE ALMEIDA
CREA-PR 78.946/D

Relatório individual de sondagem

Relatório: **MGR** Furo: **SPT03**
Empresa: JCastro & Pertschi Arquitetura e Urbanismo
Obra: Fórum da Comarca
Local: Mangueirinha / PR

Revestimento: De=73,0mm R.N. (m): 100,00 Início: 08/05/2021
Di=63,5mm Amostrador: Cota (m) furo: 100,00 Término: 08/05/2021
Raymond De=50,8mm Escala vertical: 1/100 Visão: Vanessa
Di=34,9mm

ENSAIO SPT - ENSAIO A PERCUSSÃO "STANDARD PENETRATION TEST"



MAYCON A. ALMEIDA
Mestre em Engenharia de Edificações
e Saneamento
(43) 9 9998-7006

Informações gerais				RESULTADOS DOS ENSAIOS "SPT-T"										DESCRIÇÃO DO SUBSOLO									
Cotas (m) em rel. R.N.	Avanço do furo	Revestimento	n.º de golpes pela penetração (cm)	N	T _{máximo}	T _{mínimo}	N	T _{máx}	(n.º de golpes) (kgf.m)	Prof. (m) N.A.	Amostra (cm)	Posição e n.º das amostras	Prof. (m) das camadas	ANÁLISE VISUAL-TÁTIL SPT04									
100,0	TH* 1,00	100	1 3 5 8,0 15 15 15									0		ARGILA SILTOSA MARROM AVERMELHADA CONSISTÊNCIA MÉDIA									
	TH		5 15 15 14,0 15 15 15									1		ARGILA SILTOSA AMARELADA COM PIGMENTAÇÃO BRANCA CONSISTÊNCIA RUJA									
			5 15 15 14,0 15 15 15									2	2,00										
			5 15 15 13,0 15 15 15									3											
			5 15 15 15,0 15 15 15									4											
			5 15 15 19,0 15 15 15									5											
			5 15 15 18,0 15 15 15									6											
			5 15 15 18,0 15 15 15									7											
			5 15 15 18,0 15 15 15									8											
			10 15 15 17,0 15 15 15									9											
			5 15 15 16,0 15 15 15									10											
95,0			5 15 15 14,0 15 15 15									11		ARGILA SILTOSA AMARELADA COM PIGMENTAÇÃO BRANCA CONSISTÊNCIA DURA									
		25 25 26 51,0 15 15 15										12											
		27 27 29 56,0 15 15 15										13	13,00										
		28 30 60,0 15 15										14											
												15	15,00										
												16											
												17											
												18											
												19											
												20				TÉRMINO DA SONDAGEM							
															Impenetrável à percussão (10 min. de avanço com trépano c/ penetração inferior a 5 cm)								
															Recomenda-se a utilização de 70% do índice N _{spt} , minorando-se a eficiência de transferência.								

J. CASTRO & P. PERTSCHKE
ARQUITETURA E URBANISMO

**Mestre em Engenharia de Edificações
e Saneamento**
(43) 9 9998-7006

FÓRUM DA COMARCA DE MANGUEIRINHA – MGR
Endereço: R. Monte Castelo, 875 - Município Mangueirinha

ENSAIO SPT - ENSAIO A PERCUSSÃO "STANDARD PENETRATION TEST"



MAYCON A. ALMEIDA
Mestre em Engenharia de Edificações
e Saneamento
(43) 9 9998-7006

Informações gerais			RESULTADOS DOS ENSAIOS "SPT-T"										DESCRIÇÃO DO SUBSOLO					
Cotas (m) em relação R.N.	Avanço do furo	Revestimento	n.º de golpes pela penetração (cm)			N	T _{máximo}	T _{mínimo}	N (n.º de golpes) T _{máx} ---- (kgf.m)					Prof. (m) N.A.	Amostra (cm)	Posição e n.º das amostras	Prof. (m) das camadas	ANÁLISE VISUAL-TÁTIL SPT06
			3	15	Z				10	20	30	40	50					
100,0	TH* 1,00	100	3 15	15 15	Z 15	13,0									0			
			Z 15	15 15	15 15	11,0									1			
			Z 15	15 15	15 15	11,0									2			
			Z 15	15 15	15 15	11,0									3			
			Z 15	15 15	15 15	13,0									4			
			Z 15	15 15	15 15	12,0									5			
			Z 15	15 15	15 15	12,0									6			
			Z 15	15 15	Z 15	13,0									7			
			Z 15	15 15	Z 15	14,0									8			
			Z 15	15 15	15 15	12,0									9			
95,0			Z 15	15 15	15 15	11,0								10				
			Z 15	15 15	15 15	10,0								11				
			Z 15	15 15	15 15	10,0								12				
			Z 15	15 15	15 15	10,0								13				
			Z 15	15 15	15 15	10,0								14				
			Z 15	15 15	15 15	12,0								15				
90,0	TH		Z 15	15 15	15 15	21,0								16				
			20 15	20 15	22 15	42,0								17				
			28 15	28 15	28 15	56,0								18				
		18,00	30 15	30 15		60,0								19				
85,0														20				
80,0																		

Legenda:		Relatório individual de sondagem	
TH*=trado hel. D=76 mm		Relatório: MGR Furo: SPT06	
TH=trado hel. D=57 mm		Empresa JCastro & Pertschi Arquitetura e Urbanismo	
CA=circulação d'água		Obra: Fórum da Comarca	
R.N.=conforme locação		Local: Mangueirinha / PR	
N.A.=após estabilização		Revestimento: De=73,0mm	
		Di=63,5mm Amostrador:	
		Raymond De=50,8mm	
		Di=34,9mm	
		R.N. (m): 100,00	
		Cota (m) furo: 100,00	
		Escala vertical: 1/100	
		Início: 10/05/2021	
		Termim: 10/05/2021	
		Vistu: Vanessa	

Eng. Me. Maycon A. de Almeida

CREA-PR 78.946/D

Relatório: MGR

Furo: SPT06

Empresa JCastro & Pertschi Arquitetura e Urbanismo

Obra: Fórum da Comarca

Local: Mangueirinha / PR

Revestimento: De=73,0mm

Di=63,5mm Amostrador:

Raymond De=50,8mm

Di=34,9mm

R.N. (m): 100,00

Cota (m) furo: 100,00

Escala vertical: 1/100

Início: 10/05/2021

Termim: 10/05/2021

Vistu: Vanessa

ARGILA SILTOSA

AMARELADA COM

PIGMENTAÇÃO BRANCA

CONSISTÊNCIA RIJA

Recomenda-se a utilização de 70% do índice Nspst, minorando-se a eficiência de transferência.

*Conforme preconiza a NBR 6484/2020, quando em 06 metros consecutivos obtem-se um índice de resistência N igual ou superior a 35 golpes, ou quando não se observa o avanço do amostrador padrão após cinco golpes consecutivos do martelo, deve-se proceder o avanço do furo com trépano de lavagem. Após 10 min. com avanço inferior a 5 cm, o ensaio deve ser interrompido. Isto ocorreu na cota - 18,00 m.

ARGILA SILTOSA

AMARELADA COM

PIGMENTAÇÃO BRANCA

CONSISTÊNCIA DURA

TÉRMINO DA SONDAAGEM

Impenetrável à percussão

(10 min. de avanço com trépano c/ penetração inferior a 5 cm)

J. CASTRO & P. PERTSCH
ARQUITETURA E URBANISMO

RESULTADOS DOS ENSAIOS "SPT-T"										DESCRIÇÃO DO SUBSOLO			
Informações gerais													
Cotas (m) em relação R.N.	Avanço do furo	Revestimento	n.º de golpes pela penetração (cm)	N	T máximo	T mínimo	N (n.º de golpes)	T máx (kgf.m)	Prof. (m) N.A.	Amostra (cm)	Posição e n.º das amostras	Prof. (m) das camadas	ANÁLISE VISUAL-TÁTIL SPT07
100,0	TH* 1,00	100	1 15 3 15 Z 15 10,0								0		ARGILA SILTOSA MARROM AVERMELHADA CONSISTÊNCIA RJA
			15 15 15 14,0								1		
			2 15 3 15 Z 15 18,0								2		
			3 15 3 15 Z 15 26,0								3		
			13 15 13 15 13 15 24,0								4	4,00	ARGILA SILTOSA AMARELADA COM PIGMENTAÇÃO BRANCA CONSISTÊNCIA DURA
95,0			12 15 12 15 12 15 20,0								5		
			10 15 10 15 10 15 18,0								6	6,00	
			10 15 8 15 8 15 17,0								7		
	TH		7 15 8 15 8 15 25,0								8		ARGILA SILTOSA AMARELADA COM PIGMENTAÇÃO BRANCA CONSISTÊNCIA RJA
			12 15 12 15 13 15 47,0								9	9,00	
			19 15 19 15 28 15 55,0								10		
90,0			27 15 27 15 28 15 60,0								11		
			28 15 28 15 35 12 60,0								12		ARGILA SILTOSA AMARELADA COM PIGMENTAÇÃO BRANCA CONSISTÊNCIA DURA
			33 15 38 15 60,0								13	13,00	
											14		
											15		
											16		TÉRMINO DA SONDAGEM
											17		
											18		
											19		
85,0											20		Recomenda-se a utilização de 70% do índice N _{spt} , minorando-se a eficiência de transferência.
											21		
											22		
											23		
80,0													
*Conforme preconiza a NBR 6484/2020, quando em 06 metros consecutivos obtém-se um índice de resistência N igual ou superior a 35 golpes, ou quando não se observa o avanço do amostrador padrão após cinco golpes consecutivos do martelo, deve-se proceder o avanço do furo com trépano de lavagem. Após 10 min. com avanço inferior a 5 cm, o ensaio deve ser interrompido. Isto ocorreu na cota -13,00 m.													
Foi encontrado N.A. em -11,00 metros em 11/05/2021													
Legenda:													
TH*=trado hel. D=76 mm													
TH=trado hel. D=57 mm													
CA=circulação d'água													
R.N.=conforme locação													
N.A.=após estabilização													
Relatório individual de sondagem													
Relatório: MGR Furo: SPT07													
Empresa JCastro & Pertschi Arquitetura e Urbanismo													
Obra: Fórum da Comarca													
Local: Mangueirinha / PR													
Revestimento: Des=3,0mm R.N. (m): 100,00 Início: 11/05/2021													
Di=63,5mm Amostrador: Cota (m) furo: 100,00 término: 11/05/2021													
Raymond De=50,8mm Escala vertical: 1/100 Visão: Vanessa													

FÓRUM DA COMARCA DE MANGUEIRINHA – MGR
Endereço: R. Monte Castelo, 875 - Município Mangueirinha

ENSAIO SPT - ENSAIO A PERCUSSÃO "STANDARD PENETRATION TEST"



MAYCON A. ALMEIDA
Mestre em Engenharia de Edificações
e Saneamento
(43) 9 9998-7006

Informações gerais			RESULTADOS DOS ENSAIOS "SPT-T"										DESCRIÇÃO DO SUBSOLO		
Cotas (m) em relação R.N.	Avanço do furo	Revestimento	n.º de golpes pela penetração (cm)	N	T _{máximo}	T _{mínimo}	N	T _{máx}	(n.º de golpes) (kgf.m)	Prof. (m) N.A.	Amostra (cm)	Posição e n.º das amostras	Prof. (m) das camadas	ANÁLISE VISUAL-TÁTIL SPT08	
100,0	TH* 1,00	1,00	4 5 5	10,0								0		ARGILA SILTOSA MARROM AVERMELHADA CONSISTÊNCIA RJA	
			15 15 15									1			
			4 5 6	11,0								2			
			15 15 15									3			
			7 7 8	15,0								4	4,00	ARGILA SILTOSA AMARELADA COM PIGMENTAÇÃO BRANCA CONSISTÊNCIA DURA	
			11 11 14	25,0								5			
			15 15 15									6	6,00	ARGILA SILTOSA AMARELADA COM PIGMENTAÇÃO BRANCA CONSISTÊNCIA RJA	
95,0			13 13 12	25,0								7			
			15 15 15									8			
			8 8 8	21,0								9	9,00		
			15 15 15									10		ARGILA SILTOSA AMARELADA COM PIGMENTAÇÃO BRANCA CONSISTÊNCIA DURA	
			8 8 8	17,0								11			
			15 15 15									12			
			8 8 8	18,0								13			
			15 15 15									14	14,00		
			2 10 12	22,0								15			
90,0			15 15 15									16		TÉRMINO DA SONDAGEM <i>Impenetrável à percussão</i> (10 min. de avanço com trépano c/ penetração inferior a 5 cm)	
			17 18 19	37,0								17			
			15 15 15									18			
			20 21 22	43,0								19			
			15 15 15									20			
			23 23 25	48,0											
			15 15 15											Recomenda-se a utilização de 70% do índice N _{spt} , minorando-se a eficiência de transferência.	
			27 27 30	57,0											
			15 15 15												
			35 15	60,0											
85,0															
80,0															

*Conforme preconiza a NBR 6484/2020, quando em 06 metros consecutivos obtém-se um índice de resistência N igual ou superior a 35 golpes, ou quando não se observa o avanço do amostrador padrão após cinco golpes consecutivos do martelo, deve-se proceder o avanço do furo com trépano de lavagem. Após 10 min. com avanço inferior a 5 cm, o ensaio deve ser interrompido. Isto ocorreu na cota -14,00 m.

Legenda:

TH*=trado hel. D=76 mm
TH=trado hel. D=57 mm
CA=circulação d'água
R.N.=conforme locação
N.A.=após estabilização

ENG. ME. MAYCON A. DE ALMEIDA
CREA-PR 78.946/D

Relatório individual de sondagem

Relatório: **MGR** Furo: **SPT08**
Empresa JCastro & Pertschi Arquitetura e Urbanismo
Obra: Fórum da Comarca
Local: Mangueirinha / PR

Revestimento: D=73,0mm R.N. (m): 100,00 Início: 11/05/2021
Di=63,5mm Amostrador: Cota (m) furo: 100,00 término: 11/05/2021
Raymond De=50,8mm Escala vertical: 1/100 Visto: Vanessa
Di=34,9mm

CONTRATANTE:

PODER JUDICIÁRIO - TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DO PARANÁ

CNPJ: 77.821.841/0001-94

Município: Curitiba – PR

Endereço: Praça Nossa Senhora de Salete, S/Nº

PROJETO:

FÓRUM DA COMARCA DE MANGUEIRINHA - MGR

ENDEREÇO: Rua Monte Castelo, nº 875, Matrícula 10.052

Município: Mangueirinha – PR

RELATÓRIO DE ENSAIOS TRIAXIAIS



Resp. Téc. Projetos: ARQ. MÔNICA JANKE DE CASTRO – CAU A27.114-4

Resp. Téc. Projetos: ARQ. SUSANNE C. PERTSCHI – A82.535-2

1. OBJETIVO

Determinar os parâmetros de resistência ao cisalhamento do solo local característico, coletado em cava através de 3 amostras indeformadas, com cilindros metálicos.

2. NORMAS CONSULTADAS

ASTM D 2850 (2015) - Standard Test Method for Unconsolidated-Undrained Triaxial Compression Test on Cohesive Soils

ASTM D 4767 (2016) - Standard Test Method for Determining Triaxial Compression Creep Strength of Chemically Grouted Soils

3. METODOLOGIA

Para a determinação dos parâmetros de resistência ao cisalhamento do solo, foram utilizadas amostras indeformadas coletadas em campo através de amostradores metálicos de parede fina. Para a coleta os moldes foram cravados lentamente até completa coleta do solo e escavados na sequência em sua totalidade, com posterior remoção em laboratório para realização do ensaio na câmara do equipamento triaxial.

A modalidade de ensaio triaxial utilizada nos ensaios foi o adensado não drenado (CU), também conhecido como ensaio rápido pré-adensado, pois permite determinar a envoltória de resistência, em termos de tensão totais, em um tempo reduzido quando comparado ao ensaio adensado drenado. Para a aplicação da tensão axial, foi utilizada uma velocidade de 0,10 mm/min., pois conforme concluído por Gerscovich (2016), a geração de poro-pressão torna-se independente do tempo de ruptura após 3.50 horas.

Cada corpo de prova foi posicionado dentro da câmara cilíndrica, ficando entre duas pedras porosas e papel filtro. O corpo de prova foi envolvido por uma membrana fina de borracha e vedado com anéis de borracha na base e no topo. Com a câmara fechada e o extravasor superior aberto, encheu-se a câmara com água, cuidando para que não permanecessem bolhas de ar. Apoiou-se a câmara na base do equipamento e a haste sobre a câmara.

Para a etapa do adensamento, o registro de volume foi aberto simultaneamente com o início do adensamento no programa, além da válvula de contrapressão que permaneceu aberta durante o andamento do ensaio. Essa etapa durou em média 30 minutos, ou até que o adensamento se estabilizasse considerando uma tensão confinante utilizada de 0,1 kgf/cm².

O ensaio de ruptura foi iniciado com o posicionamento do extensômetro sobre a câmara, e aplicação de força axial através de um pistão. O carregamento foi interrompido quando a deformação do corpo de prova atingiu 20% do tamanho da amostra, segundo a norma ASTM D 4767 (2016).

4.IMAGENS



Figura 1 – Cilindros e suas massas antes dos ensaios



Figura 2 – Imagem de corpo de prova em câmara de ensaio



Figura 3 – Amostra indeformada sob ensaio e amostras pós ruptura

5. RESULTADOS OBTIDOS

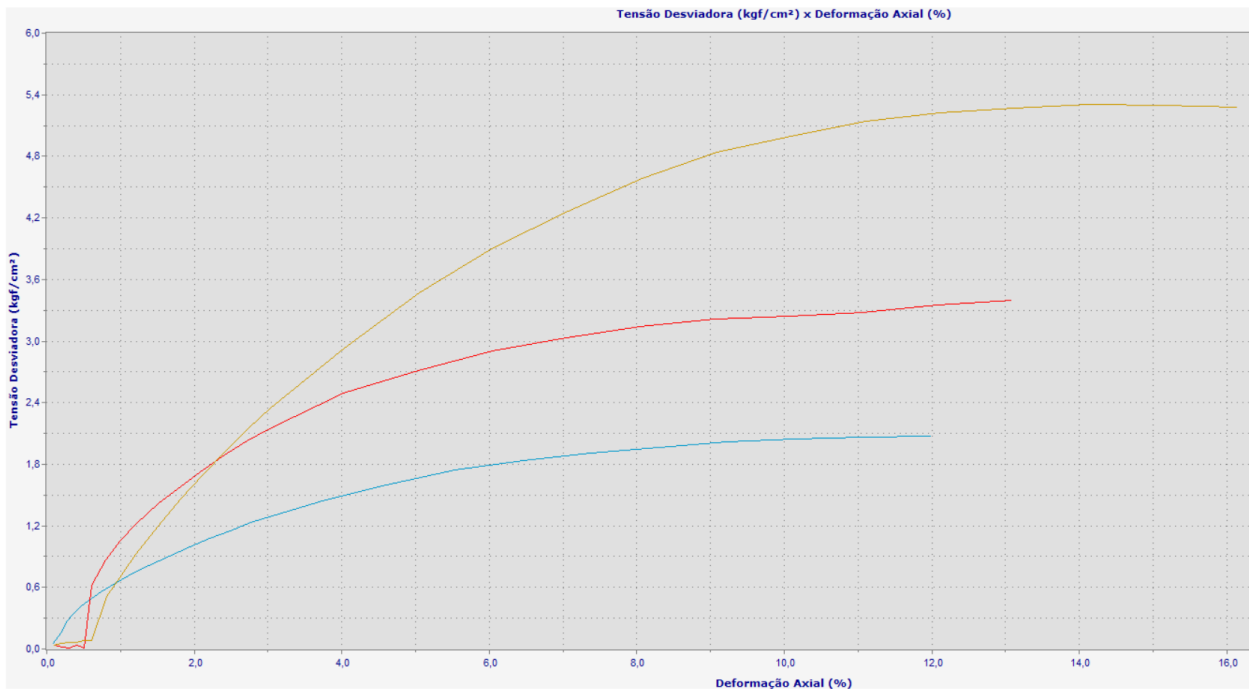


Figura 1 – Tensão desviadora x deformação axial dos 3 CPs.

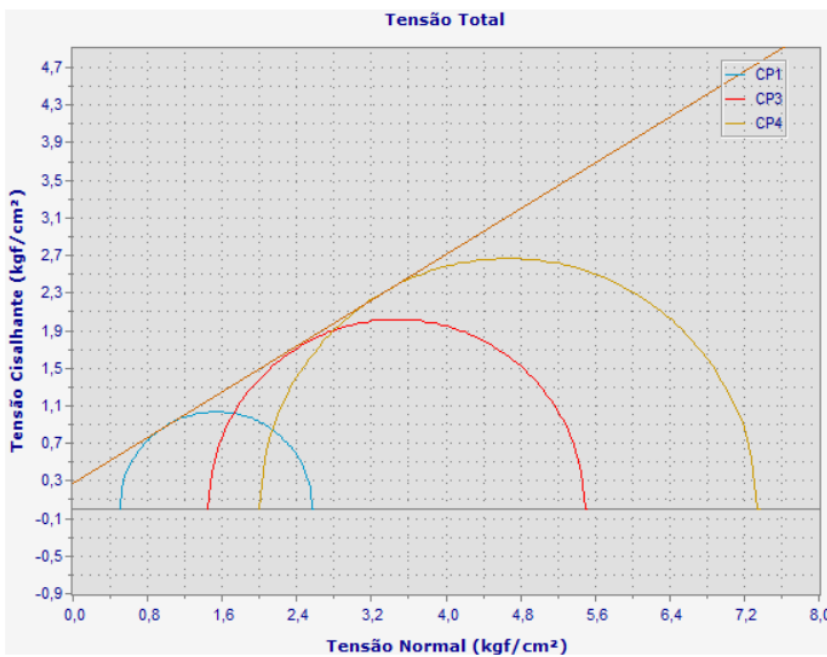


Figura 2 – Círculos de Mohr determinados para as 3 amostras.

RESULTADOS

Ângulo de atrito: 30°

Intercepto de coesão: 0,27 kg/cm²

**Recomenda-se, para efeito de projeto, utilizar valores de ângulo de atrito e intercepto coesivo multiplicados por (2/3), por ser um solo argiloso laterítico, segundo Berberian (2015). Por segurança adotar média ou o menor valor determinado nos ensaios para utilização também.*

É o Relatório

Monica J. de Castro Prosdócimo

Arq. Monica J. de Castro Prosdócimo
Coordenador geral dos projetos

Susanne C. Pertschi Borges

Arq. Susanne C. Pertschi Borges
Relatório do Ensaio

Maycon A. Almeida

Eng. Me. Maycon A. Almeida
Ensaio

RELATÓRIO DE ENSAIOS TRIAXIAIS

CONTRATANTE:

PODER JUDICIÁRIO - TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DO PARANÁ

CNPJ: 77.821.841/0001-94

Município: Curitiba – PR

Endereço: Praça Nossa Senhora de Salete, S/Nº

PROJETO:

FÓRUM DA COMARCA DE MANGUEIRINHA - MGR

ENDEREÇO: Rua Monte Castelo, nº 875, Matrícula 10.052

Município: Manguueirinha – PR

RELATÓRIO DE ADENSAMENTO COM AMOSTRAS INDEFORMADAS



JCASTRO&PERTSCHI
ARQUITETURA E URBANISMO

Resp. Téc. Projetos: ARQ. MÔNICA JANKE DE CASTRO – CAU A27.114-4

Resp. Téc. Projetos: ARQ. SUSANNE C. PERTSCHI – A82.535-2

1. OBJETIVO

Determinar os parâmetros de adensamento do solo local, através de 3 amostras indeformadas coletadas em campo em cava realizada manualmente, com anel metálico.

2. NORMAS CONSULTADAS

DNER IE 005 (1994) – Instrução de ensaio – Adensamento em solos – Departamento Nacional de Estradas e Rodagem.

NBR 12.007 (1990) – Ensaio de adensamento (cancelada). Apenas consultas gerais.

3. METODOLOGIA

No solo confinado ocorrem apenas extensões verticais e só existirá deformação se ocorrer variação de volume. Dá-se o nome de compressibilidade à propriedade que caracteriza as deformações volumétricas sofridas pelo solo quando carregado.

Em outras palavras, o ensaio edométrico ou ensaio de adensamento lateralmente confinado, é um tipo de ensaio utilizado para medir as propriedades mecânicas dos solos: resposta do solo a uma dada solicitação no que diz respeito a deformações verticais. Por meio desse ensaio é obtido o coeficiente de adensamento, com o qual é realizado, por exemplo, o dimensionamento das fundações de uma obra.

O ensaio edométrico é realizado num aparelho designado por edômetro, onde uma amostra cilíndrica, com dimensões, em geral, de 19 mm de espessura e 70 mm de diâmetro é solicitada de acordo com as hipóteses base da Teoria de Consolidação Unidimensional de Terzaghi.

Após a coleta, a preparação e o corte da amostra, ela é colocada no edômetro e submetida a carregamentos progressivos - por meio de um sistema de pesos e de alavancas, que, em geral, deve respeitar as seguintes condições:

- Cada carregamento (escalão de carga) é mantido por um período de 24 horas, durante o qual se fazem leituras da deformação vertical da amostra ao longo do tempo (0,1; 0,25; 0,5; 1; 2; 4; 8; 15; 30; 60; 120; 240; 480 e 1440 min), sendo a tensão duplicada a anterior no dia seguinte;

- Em geral é realizada, pelo menos, uma fase de descarga, na qual, em cada escalão, a carga se vai progressivamente reduzindo;

- O ensaio deve abranger um campo de tensões relevante para o problema em estudo tal que permita definir com rigor os parâmetros de compressibilidade mais importantes do solo.

4. IMAGENS



Figura 1 – Anel coletor 1 com solo



Figura 2 – Amostra coletada 2 e corpos de prova triaxial aos fundos



Figura 3 – Imagem de ensaio em execução

Resultados podem ser verificados nas planilhas a seguir. É o Relatório



Arq. Monica J. de Castro
Coordenador geral dos projetos

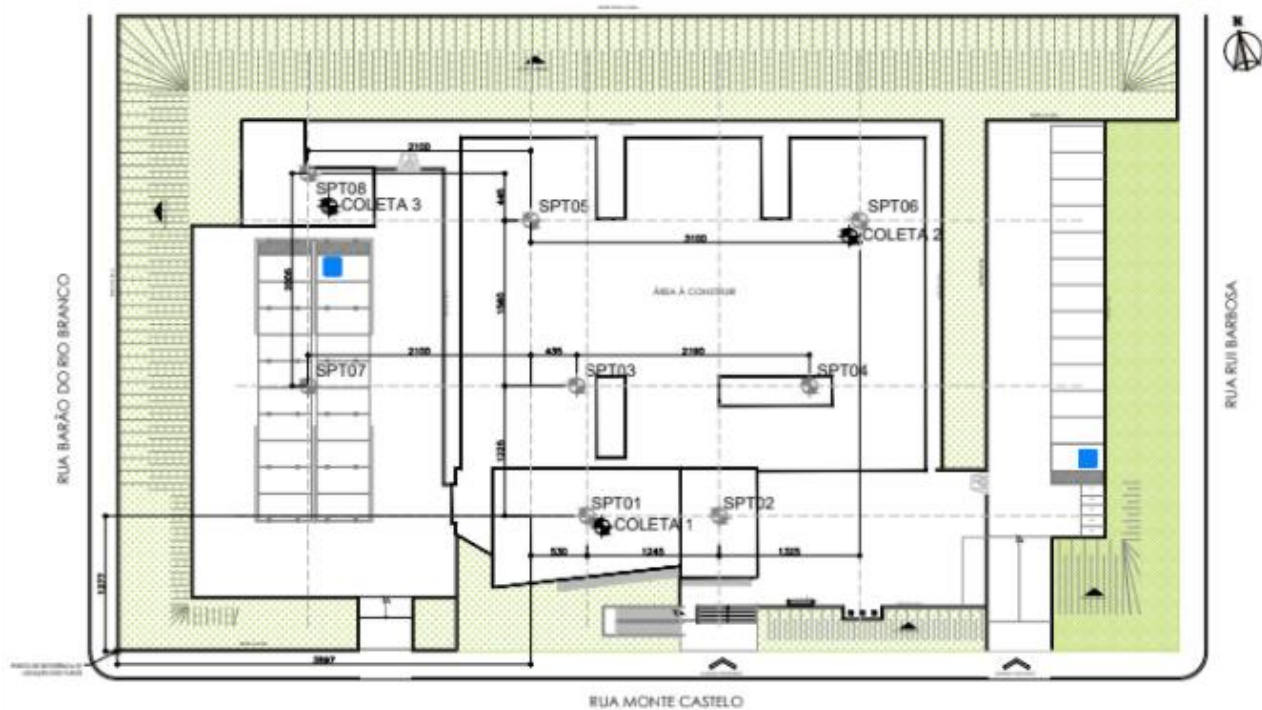


Arq. Susanne C. Pertschi Borges
Relatório do Ensaio



Eng. Me. Maycon A. Almeida
Ensaio

RELATÓRIO DE ADENSAMENTO COM AMOSTRAS INDEFORMADAS

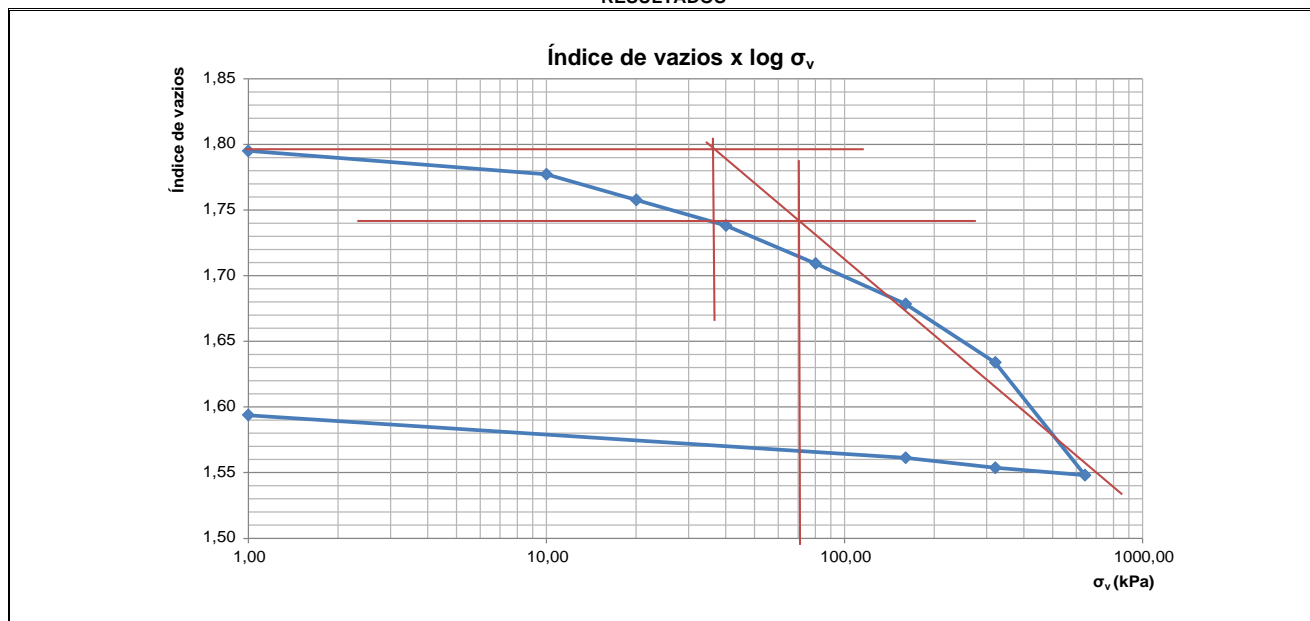


RELATÓRIO DE ADENSAMENTO COM AMOSTRAS INDEFORMADAS

DADOS PRELIMINARES							
AMOSTRA		DADOS DO ANEL		DADOS DA AMOSTRA		UMIDADE DA AMOSTRA	
Obra:	Tribunal de Justiça	ALTURA (cm)	3,00	AMOSTRA (g)	304,51	Nº CÁPSULA	A123
Cidade:	Mangueirinha	DIÂMETRO (cm)	10,00	VOLUME (cm³)	235,62	Tara (g)	12,16
Numero Ponto:	1	ÁREA (cm²)	78,54	γ_{nat} (g/cm³)	1,292	Mt+Mc (g)	50,25
Profundidade:	1 metro	TARA CIL. (g)	110,59	γ_d (g/cm³)	0,966	Ms+Mc (g)	40,63
Contratante:	JCastro & Pertschi	MASSA SOLO (g)	415,10	e_i	1,795	Ms(g)	28,47
		M. ESP.GRÃOS (g/cm³)	2,70	H sólidos (cm)	1,073	Mw (g)	9,62
				Grau Saturação	50,82%	w (%)	33,79%

CÁLCULOS						
PRESSÃO APLICADA (kPa)	MÉDIA DAS PRESSÕES	DEFORMAÇÕES	ÍNDICE DE VAZIOS	Cv [cm²/seg]	RESULTADOS PARAMETROS DE ADENSAMENTO	
1,000	0,500	0	1,795		Tensão de pré-adensamento (kPa)	70,00
10,000	5,500	0,019	1,777		Índice de vazios (tensão pré-adens)	1,715
20,000	15,000	0,040	1,758		Índice de Compressão virgem (Cc)	0,267
40,000	30,000	0,061	1,738		Índice de Recompressão (Cr)	0,063
80,000	60,000	0,092	1,709	0,04711	Condição de ensaio:	Saturada 24hrs
160,000	120,000	0,125	1,679	0,04589	Coeficiente de adens. Cv [cm²/seg]	0,0459
320,000	240,000	0,173	1,634	0,04475	Caractística da amostra	Indeformada
640,000	480,000	0,265	1,548		p (massa específica inicial) [g/cm³]	1,292
320,000	480,000	0,259	1,554		p _d (massa específica seca) [g/cm³]	0,966
160,000	240,000	0,251	1,561		Índice de vazios inicial	1,795
1,000	80,500	0,216	1,594		Índice de vazios final	1,548

RESULTADOS



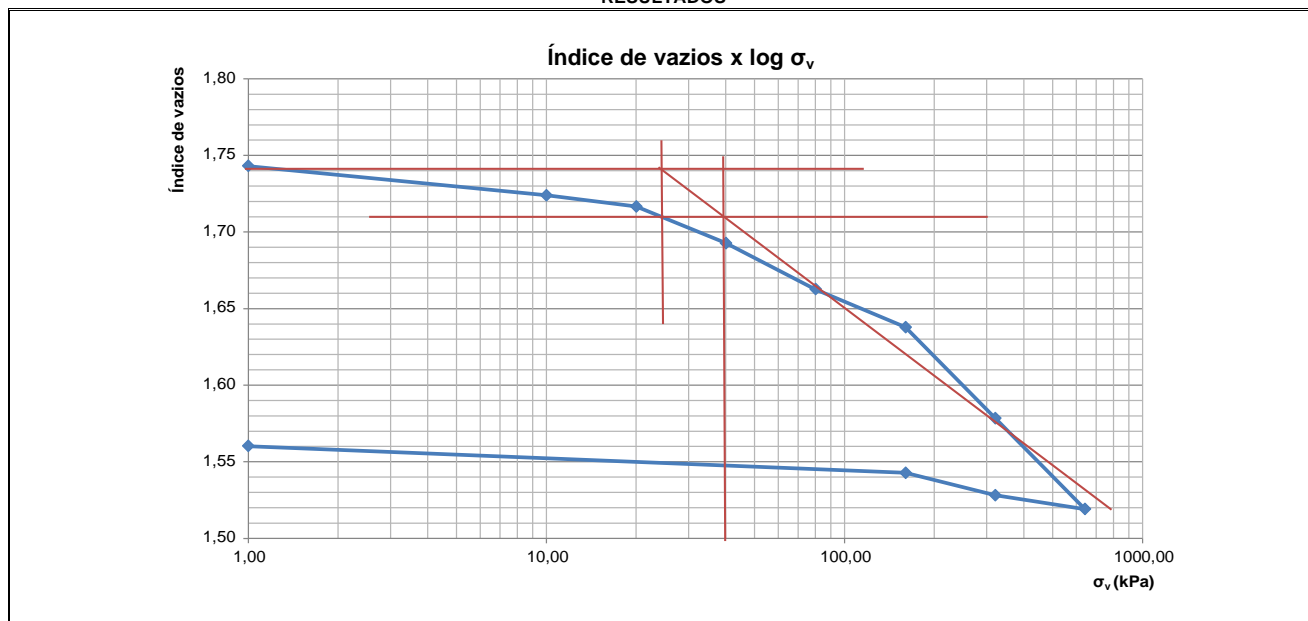
Observação:

RELATÓRIO DE ADENSAMENTO COM AMOSTRAS INDEFORMADAS

DADOS PRELIMINARES							
AMOSTRA		DADOS DO ANEL		DADOS DA AMOSTRA		UMIDADE DA AMOSTRA	
Obra:	Tribunal de Justiça	ALTURA (cm)	3,00	AMOSTRA (g)	310,29	Nº CÁPSULA	A123
Cidade:	Mangueirinha	DIÂMETRO (cm)	10,00	VOLUME (cm³)	235,62	Tara (g)	12,16
Numero Ponto:	2	ÁREA (cm²)	78,54	γ_{nat} (g/cm³)	1,317	Mt+Mc (g)	50,25
Profundidade:	1 metro	TARA CIL. (g)	110,59	γ_d (g/cm³)	0,984	Ms+Mc (g)	40,63
Contratante:	JCastro & Pertschi	MASSA SOLO (g)	420,88	e_i	1,743	Ms(g)	28,47
		M. ESP.GRÃOS (g/cm³)	2,70	H sólidos (cm)	1,094	Mw (g)	9,62
				Grau Saturação	52,34%	w (%)	33,79%

CÁLCULOS						
PRESSÃO APLICADA (kPa)	MÉDIA DAS PRESSÕES	DEFORMAÇÕES	ÍNDICE DE VAZIOS	Cv [cm²/seg]	RESULTADOS PARAMETROS DE ADENSAMENTO	
1,000	0,500	0	1,743		Tensão de pré-adensamento (kPa)	40,00
10,000	5,500	0,021	1,724		Índice de vazios (tensão pré-adens)	1,695
20,000	15,000	0,029	1,717		Índice de Compressão virgem (Cc)	0,141
40,000	30,000	0,055	1,693		Índice de Recompressão (Cr)	0,019
80,000	60,000	0,088	1,663	0,05533	Condição de ensaio:	Saturada 24hrs
160,000	120,000	0,115	1,638	0,49580	Coeficiente de adens. Cv [cm²/seg]	0,1993
320,000	240,000	0,180	1,578	0,04677	Caractrística da amostra	Indeformada
640,000	480,000	0,245	1,519		p (massa específica inicial) [g/cm³]	1,317
320,000	480,000	0,235	1,528		p _s (massa específica seca) [g/cm³]	0,984
160,000	240,000	0,219	1,543		Índice de vazios inicial	1,743
1,000	80,500	0,200	1,560		Índice de vazios final	1,519

RESULTADOS



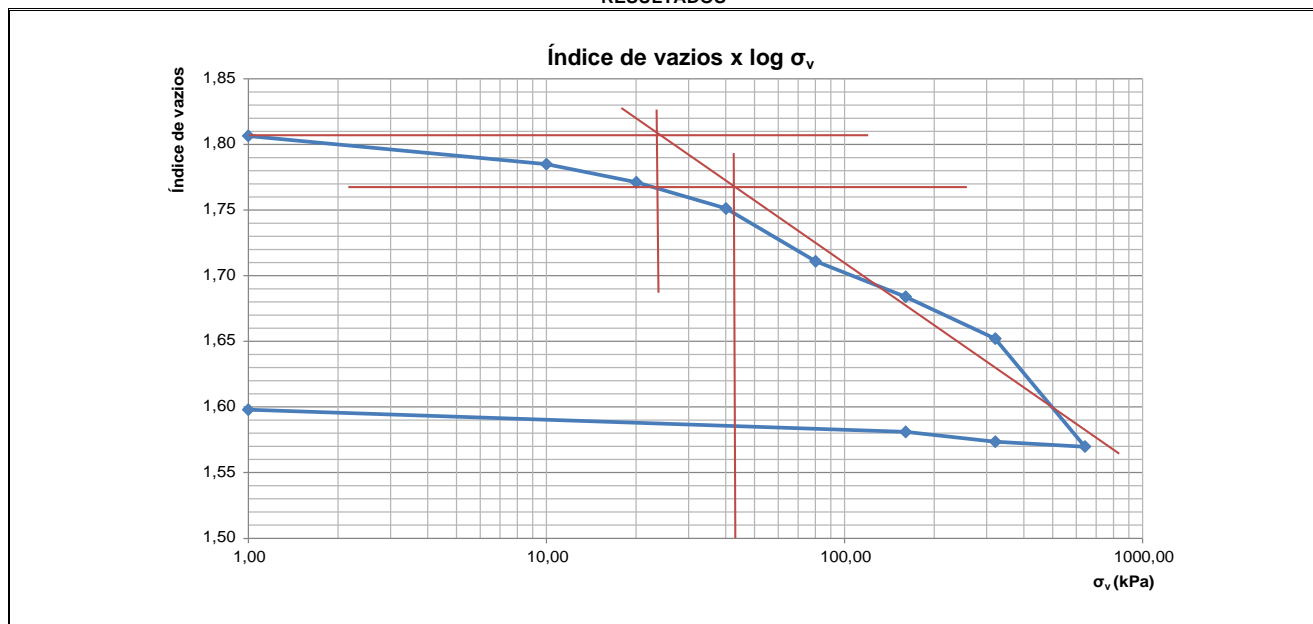
Observação:

RELATÓRIO DE ADENSAMENTO COM AMOSTRAS INDEFORMADAS

DADOS PRELIMINARES							
AMOSTRA		DADOS DO ANEL		DADOS DA AMOSTRA		UMIDADE DA AMOSTRA	
Obra:	Tribunal de Justiça	ALTURA (cm)	3,00	AMOSTRA (g)	304,51	Nº CÁPSULA	A9
Cidade:	Mangueirinha	DIÂMETRO (cm)	10,00	VOLUME (cm³)	235,62	Tara (g)	19,35
Numero Ponto:	3	ÁREA (cm²)	78,54	γ_{nat} (g/cm³)	1,292	Mt+Mc (g)	46,66
Profundidade:	1 metro	TARA CIL. (g)	110,59	γ_d (g/cm³)	0,962	Ms+Mc (g)	39,68
Contratante:	JCastro & Pertschi	MASSA SOLO (g)	415,10	e_i	1,806	Ms(g)	20,33
		M. ESP.GRÃOS (g/cm³)	2,70	H sólidos (cm)	1,069	Mw (g)	6,98
				Grau Saturação	51,32%	w (%)	34,33%

CÁLCULOS						
PRESSÃO APLICADA (kPa)	MÉDIA DAS PRESSÕES	DEFORMAÇÕES	ÍNDICE DE VAZIOS	Cv [cm²/seg]	RESULTADOS PARAMETROS DE ADENSAMENTO	
1,000	0,500	0	1,806		Tensão de pré-adensamento (kPa)	42,00
10,000	5,500	0,023	1,785		Índice de vazios (tensão pré-adens)	1,745
20,000	15,000	0,038	1,771		Índice de Compressão virgem (Cc)	0,156
40,000	30,000	0,059	1,751		Índice de Recompressão (Cr)	0,027
80,000	60,000	0,102	1,711	0,04993	Condição de ensaio:	Saturada 24hrs
160,000	120,000	0,131	1,684	0,05223	Coeficiente de adens. Cv [cm²/seg]	0,0540
320,000	240,000	0,165	1,652	0,05993	Caractristica da amostra	Indeformada
640,000	480,000	0,253	1,570		ρ (massa específica inicial) [g/cm³]	1,292
320,000	480,000	0,249	1,574		ρ_d (massa específica seca) [g/cm³]	0,962
160,000	240,000	0,241	1,581		Índice de vazios inicial	1,806
1,000	80,500	0,223	1,598		Índice de vazios final	1,570

RESULTADOS



Observação:

CONTRATANTE:

PODER JUDICIÁRIO - TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DO PARANÁ

CNPJ: 77.821.841/0001-94

Município: Curitiba – PR

Endereço: Praça Nossa Senhora de Salete, S/Nº

PROJETO:

FÓRUM DA COMARCA DE MANGUEIRINHA - MGR

ENDEREÇO: Rua Monte Castelo, nº 875, Matrícula 10.052

Município: Manguairinha – PR

CARACTERIZAÇÃO GEOTÉCNICA

GRANULOMETRIA CONJUNTA INDICES

DE CONSISTÊNCIA (SEM PROCTOR E CBR)



Resp. Téc. Projetos: ARQ. MÔNICA JANKE DE CASTRO – CAU A27.114-4

Resp. Téc. Projetos: ARQ. SUSANNE C. PERTSCHI – A82.535-2

1. OBJETIVOS

Determinar as características geotécnicas de amostras de solo do subleito.

2. METODOLOGIA

Normais técnicas rigorosamente respeitadas:

Preparação das amostras para ensaios:	NBR 6457/2016
Massa Específica dos Grãos:	NBR 6458/2017
Análise Granulométrica:	NBR 7181/2017
Limite de Liquidez:	NBR 6459/2017
Limite de Plasticidade:	NBR 7180/2016

Os ensaios de Granulometria Conjunta e Índices de Consistência foram realizados sob amostras previamente mergulhadas em solução defloculante Hexametáfosfato de Sódio na dosagem de 46 gr de para 1000 ml de água destilada, na proporção de mistura de 125 ml de solução para cada 70 gr de solo seco e destorroado previamente em estufa (conforme indica norma técnica).

Conhecido também como Limites de Atterberg, os ensaios de limite de liquidez e plasticidade permitem determinar os limites de consistência do solo. O termo consistência é usado para descrever um estado físico, isto é, o grau de ligação entre as partículas das substâncias. Quando aplicado aos solos finos ou coesivos, a consistência está ligada à quantidade de água existente no solo, ou seja, ao teor de umidade.

O limite de Liquidez é o teor de umidade do solo com que se unem, em um centímetro de comprimento, as bordas inferiores de uma canelura feita em uma massa de solo colocada na concha de um aparelho normalizado (Aparelho de Casagrande), sob a ação de 25 golpes da concha sobre a base desse aparelho. O Limite de liquidez marca a transição do estado plástico ao estado líquido. É representado por LL, e expresso em porcentagem.

Já o limite de Plasticidade é definido como o menor teor de umidade com o qual se consegue moldar um cilindro com 3 mm de diâmetro, rolando-se o solo com a palma da mão. O Limite de liquidez marca a transição do estado semi-plástico ao estado plástico. É representado por LP, e expresso em porcentagem.

A classificação do material se deu através da curva granulométrica obtida do material e também pelos sistemas Unificado (ASSHO) e rodoviário (T.R.B) utilizados largamente no país, em especial o segundo para obras rodoviárias.

3. IMAGENS



Figura 1 – Ensaio de sedimentação em andamento



Figura 2 – Ensaio de Limite Liquidez e plasticidade em andamento



Figura 3 – Amostra peneirada e pronta para utilização

RELATÓRIO DE CARACTERIZAÇÃO DO SOLO

RESUMO E CLASSIFICAÇÃO

Contratante: **J. Castro Arquitetura** Amostra: **1° Metro**
 Local: **Mangueirinha / PR**
 Data: **24/05/2021**
 Responsável Técnico: **Maycon André de Almeida** CREA: **78.946/D**

QUADRO RESUMO

Rua: **Mangueirinha / PR**
 Numero da amostra: **1° Metro**

Tipo de amostra: **Deformada**
 Método de coleta: **A trado**

ENSAIO	NORMA/ANO	RESULTADO			
UMIDADE P/ SEDIMENTAÇÃO	NBR 6457/16	32,95%			
MASSA ESPECIFICA DOS GRÃOS	NBR 6458/16	2,700 g/cm³			
GRANULOMETRIA CONJUNTA	NBR 7181/16	argila 67,53	silte 27,83	areia 4,63	pedreg. 0,00
INDICES DE CONSISTÊNCIA (Limites de Liquidez e Plasticidade)	NBR 6459/16 NBR 7180/16	LL 52%	LP 27%	IP 25%	IG 16,55
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO (PROCTOR MODIFICADO)	NBR 7182/16	W _{ot} (%)		Y _d máx (g/cm³)	
INDICE DE SUPORTE CALIFORNIA (CBR)	NBR 9895/16				
EXPANSÃO					
CLASSIFICAÇÃO	ASTM D2487 (1983) AASHTO M145 (1973) ABNT (7181/16)	<div>SUCS: CH</div> <div>TRB: A-7-6</div> <div>GRANULOMETRICA: Argila Silto Arenosa</div>			

É o relatório.



Arq. Monica J. de Castro
Coordenador geral dos projetos



Arq. Susanne C. Pertschi Borges
Relatório do Ensaio



Eng. Me. Maycon A. Almeida
Ensaio

RELATÓRIO DE CARACTERIZAÇÃO DO SOLO

ANÁLISE GRANULOMETRICA CONJUNTA

Contratante: **J. Castro Arquitetura**

Amostra: **1° Metro**

Local: **Mangueirinha / PR**

Data: **24/05/2021**

Peso Esp. Solidos (γ_s): **2,700 g/cm³**

Amostra Granulometria	
Secagem	Ao Ar
Estado	Estado Natural
Mt (g)	70,00 g
Mw (g)	17,35 g
Ms (g)	52,65 g
Defloculante	Hexametáfosfato de Sódio

Teor de Umidade (w)			
Capsula N°	41		
Mt (g)	27,20		
Ms (g)	22,01		
Mw (g)	5,19	0,00	0,00
W (%)	32,95%		
W _{médio} (%)	32,95%		

Peneiramento Grosso			
# abertura (mm)	M _{s, ret} (g)	M _{s, ret., acum} (g)	% P _{acum.} (g)
50,00	0,00	0,00	100,00%
38,00	0,00	0,00	100,00%
25,00	0,00	0,00	100,00%
19,00	0,00	0,00	100,00%
9,50	0,00	0,00	100,00%
4,80	0,00	0,00	100,00%
2,00	0,00	0,00	100,00%

Peneiramento Fino			
# abertura (mm)	M _{s, ret} (g)	M _{s, ret., acum} (g)	% P _{acum.} (g)
1,19	0,73	0,73	98,61%
0,60	0,24	0,97	98,16%
0,42	0,35	1,32	97,49%
0,25	0,35	1,67	96,83%
0,15	0,29	1,96	96,28%
0,075	0,48	2,44	95,37%
FUNDO	0,01	2,45	95,35%

Ensaio de Sedimentação								
ΔT (segundos)	T (°C)	L _i	T _{corr.}	Viscosidade g.s/cm²	Altura Queda	L _c	D (mm)	P _{sed.} (%)
30	20,0	1,043	1,0047	10,2732	12,48	1,0422	0,0673	95,37%
60	20,0	1,043	1,0047	10,2732	12,48	1,0422	0,0476	95,37%
120	20,0	1,043	1,0047	10,2732	12,48	1,0422	0,0336	95,37%
240	20,0	1,042	1,0047	10,2732	12,01	1,0412	0,0233	93,10%
480	20,0	1,041	1,0047	10,2732	12,18	1,0402	0,0166	90,83%
900	20,0	1,039	1,0047	10,2732	12,51	1,0383	0,0123	86,51%
1800	20,0	1,038	1,0047	10,2732	12,77	1,0368	0,0088	83,11%
3600	20,0	1,035	1,0047	10,2732	13,21	1,0343	0,0063	77,43%
7200	20,7	1,034	1,0047	10,092068	13,38	1,0333	0,0045	75,14%
14400	20,8	1,032	1,0047	10,066504	13,73	1,0313	0,0032	70,60%
28800	18,7	1,031	1,0048	10,619728	13,87	1,0305	0,0023	68,61%
118800	19,0	1,030	1,0048	10,53859	14,16	1,0288	0,0012	64,74%

RELATÓRIO DE CARACTERIZAÇÃO DO SOLO

CURVA GRANULOMÉTRICA

Contratante: **J. Castro Arquitetura**

Amostra:

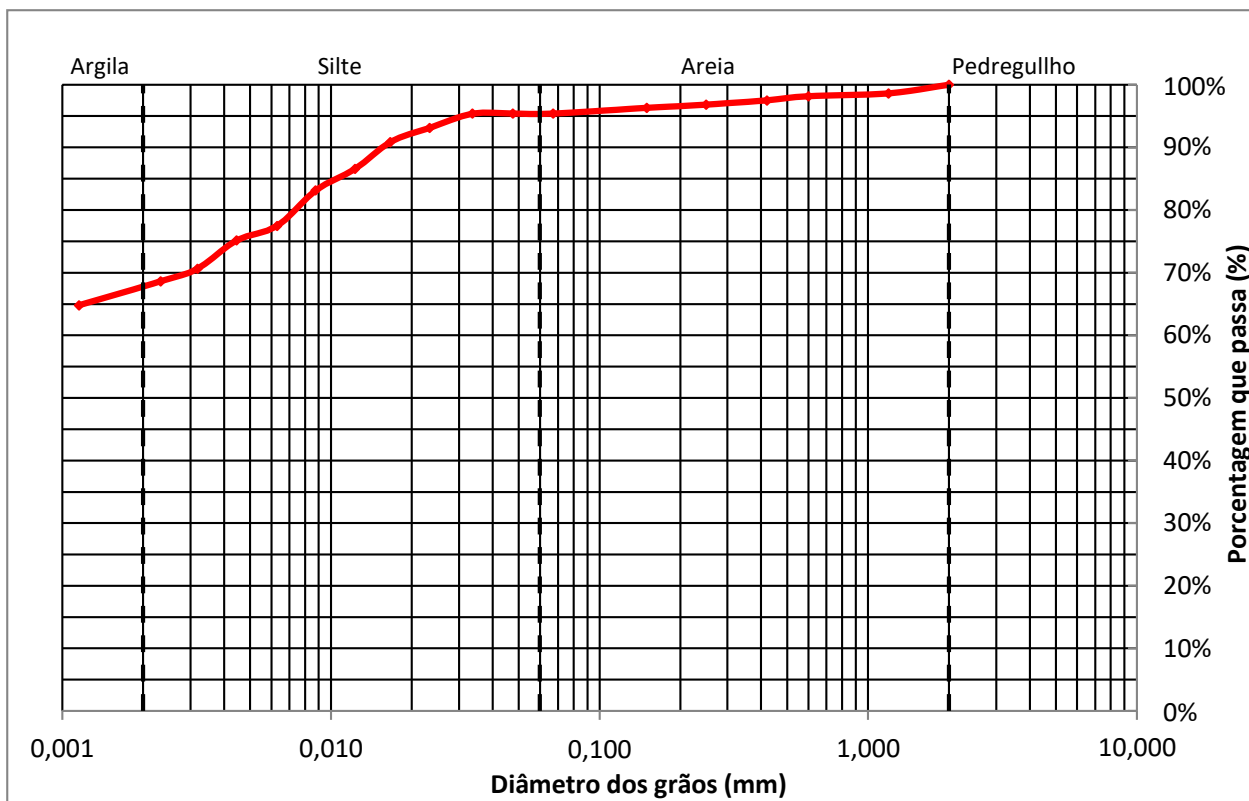
1° Metro

Local: **Mangueirinha / PR**

Data: **24/05/2021**

Peso Esp. Sólidos (γ_s):

2,70 g/cm³



Porcentagens:

Argila: 67,5 %

Silte: 27,8 %

Areia: 4,6 %

Pedregulho: 0,0 %

Composição Granulométrica:

Argila Silto Arenosa

RELATÓRIO DE CARACTERIZAÇÃO DO SOLO

ÍNDICES DE CONSISTÊNCIA

Contratante: **J. Castro Arquitetura**

Amostra:

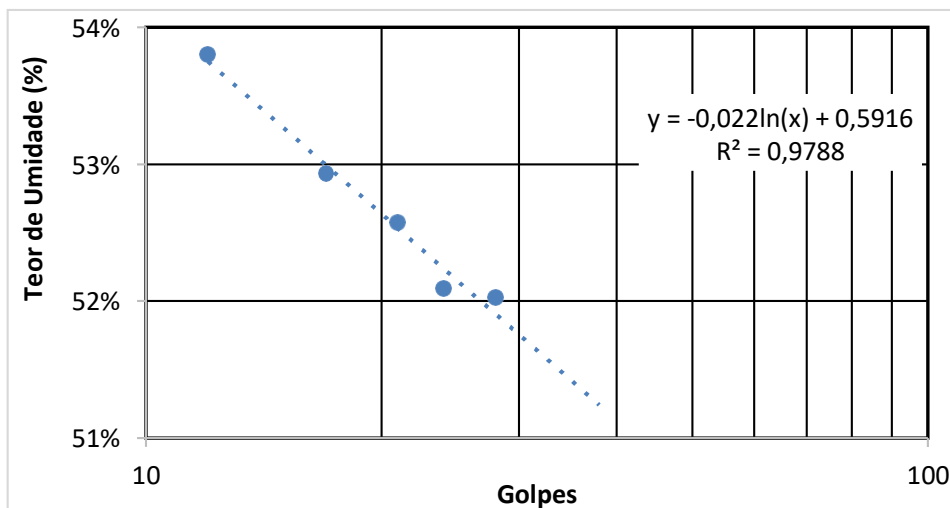
1º Metro

Local: **Mangueirinha / PR**

Data: **24/05/2021**

LIMITE DE LIQUIDEZ

AMOSTRA	1	2	3	4	5
Capsula	42	43	44	45	46
Mc+s+w (g)	13,17	13,10	13,19	14,33	14,01
Mc+s (g)	10,60	10,61	10,74	11,62	11,39
Mc (g)	5,66	5,83	6,08	6,50	6,52
w (%)	52,0%	52,1%	52,6%	52,9%	53,8%
Golpes	28	24	21	17	12



RESULTADOS DO ENSAIO

Equação da reta:
 $a = -0,022$
 $b = 0,5916$

LL = 52%

LP = 27%

IP = 25%

LIMITE DE PLASTICIDADE

AMOSTRA	1	2	3	4	5
Capsula	47	48	49	50	
Mc+s+w (g)	4,24	4,12	4,86	5,22	
Mc+s (g)	4,10	3,95	4,77	5,08	
Mc (g)	3,62	3,35	4,38	4,55	
w (%)	29,2%	28,3%	23,1%	26,4%	
LP (médio)	27%				