RELATÓRIO DE

INVESTIGAÇÃO GEOTÉCNICA

SONDAGEM SPT

ELABORADO PARA PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVA AURORA

IMPLANTAÇÃO - PISCINA HIDROTERAPÊUTICA

NOVA AURORA/PR

Abril/2025

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO **3**
1.1 DESCRIÇÃO DA OBRA 4
2 ESTUDOS **5**
2.1 SONDAGENS SPT 6
3 ENSAIO DE PERMEABILIDADE 5
3.1 NORMAS E ESPECIFICAÇÕES 7
4 TERMO DE RESPONSABILIDADE **8**
5 ANEXOS **9**

1 INTRODUÇÃO

1.1 DESCRIÇÃO DA OBRA

O respectivo documento apresenta o relatório de sondagem a percussão referente a obra para a implantação da piscina hidroterapêutica da Prefeitura Municipal de Nova Aurora.



Figura 1 – NOVA AURORA/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 SONDAGENS SPT

Foram executados 03 (três) furo de sondagem a percussão – SPT, totalizando 51,94 metros. O ponto foi denominado como:

- SP-01
- SP-02
- SP-03

O sistema manual de perfuração da sonda utilizado nesse ensaio, começou com o uso do trado concha ou cavadeira até a profundidade de 1m. Nos subsequentes avanços de perfuração, intercalados com a execução de ensaios, emprega-se o trado helicoidal até alcançar o nível da água ou quando o avanço da perfuração for inferior a 5 cm após 10 minutos de operação. Portanto, o método de perfuração por circulação de água é introduzido. No decorrer do procedimento de perfuração, instala-se um tubo de revestimento para garantir a estabilidade das paredes do furo.

O SPT é executado inicialmente apoiando a composição de cravação na profundidade da cota de teste e, posteriormente, posicionando o martelo sobre a cabeça de bater. As perfurações relacionadas ao avanço estático, se presentes, são registradas nesses dois primeiros passos. A cravação do amostrador-padrão ocorre por meio de impactos repetidos do martelo que cai livremente de uma altura de 75 cm, registrando-se individualmente a quantidade de golpes necessárias para penetrar cada um dos três segmentos de 15 cm do amostrador-padrão.

A soma dos golpes da segunda e terceira sequência de penetração, correspondentes aos dois últimos segmentos de 15 cm do amostrador-padrão, determina o índice de resistência à penetração N. As amostras do bico do

amostrador-padrão são analisadas por meio de testes táteis visuais, estabelecer a categorização do material em relação à sua granulometria, plasticidade, cor e procedência.

CLASSIFICAÇÃO DA CONSISTÊNCIA

De acordo coma a classificação da consistência dos solos finos e compacidade dos solos granulares pela NBR 6484:2020, foram denominadas conforme tabela abaixo:

Tabela A.1 – Estado de compacidade e consistência

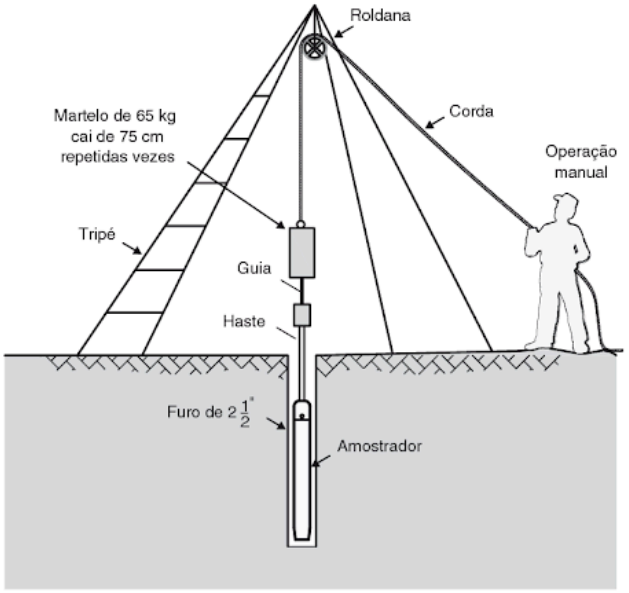
Solo	Índice de resistência à penetração *N*	Designação [a]
Areias e siltes arenosos	≤ 4	Fofa(o)
	5 a 8	Pouco compacta(o)
	9 a 18	Medianamente compacta(o)
	19 a 40	Compacta(o)
	> 40	Muito compacta(o)
Argilas e siltes argilosos	≤ 2	Muito mole
	3 a 5	Mole
	6 a 10	Média(o)
	11 a 19	Rija(o)
	20 a 30	Muito rija(o)
	> 30	Dura(o)

EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

Para a Realização de Sondagens a Percussão, a empresa encarregada deve possuir equipamentos e ferramentas adequadas para realizar sondagens de até 40 metros de profundidade, seguindo rigorosamente os critérios de interrupção definidos pelo projetista.

a) torre com roldana, moitão e corda;
b) tubos de revestimento;
c) hastes de perfuração/cravação;
d) trado-concha ou cavadeira manual;
e) trado helicoidal;
f) trépano/peça de lavagem;

g) amostrador-padrão;
h) cabeça de bater;
i) martelo padronizado;
j) baldinho para esgotar o furo;
k) medidor de nível d'água;
l) metro de balcão ou trena;
m) recipientes para amostras;
n) bomba d'água centrífuga motorizada;
o) caixa d'água ou tambor com divisória interna para decantação;
p) ferramentas gerais necessárias para a operação.



Equipamentos utilizados no ensaio SPT

3 ENSAIO DE PERMEABILIDADE

Foram executados 03 (três) ensaios de permeabilidade. Os pontos foram denominados como:

- PERMEABILIDADE IN SITU SP01
- PERMEABILIDADE IN SITU SP02
- PERMEABILIDADE IN SITU SP03

Os Ensaios de Permeabilidade em Solos são correntemente realizados com a finalidade de se determinar os coeficientes de permeabilidade dos terrenos objeto de estudos para implantação ou consolidação de obras civis e/ou projetos ambientais. São, frequentemente, executados de sondagem a percussão (SPT).

ANEXOS

- Croqui;
- Perfil individual de sondagem;
- Memorial fotográfico;

3.1 NORMAS E ESPECIFICAÇÕES

Os procedimentos técnicos que estão inclusos neste relatório, obedecem às suas respectivas normas e especificações abaixo descritas:

- NBR 6484:2020 – 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 9603/2015 – Sondagem a trado – Procedimentos;
- NBR 8044:2018 – Projeto geotécnico – Procedimento;
- NBR 13969/97 e NBR 7229/1993 – Determinação do coeficiente da capacidade de percolação do solo (K).

4 TERMO DE RESPONSABILIDADE

A ***Azure Engenharia Ltda***, se responsabiliza por este relatório apresentado, todas as sondagens realizadas para esse estudo, seguem rigoroso controle de qualidade e seguindo todas as normas aqui citadas.

Curitiba, 04 de abril de 2025

Wigor Junior de Oliveira
Engenheiro Civil - CREA 270736/D

5 ANEXOS

ÁREA EXISTENTE
CLUBE DA TERCEIR AIDADE

SP03
17,81m

SP02
17,32m

SP01
16,81m

1470

1198

412

1100

PONTO 03

PONTO 02

PONTO 01

FISIOTERAPIA /
HIDROTERAPIA
A CONSTRUIR
ÁREA: 449,02 M2

ÁREA EXISTENTE
CASA DA CULTURA

RUA MARÍLIA

RUA SÃO JORGE

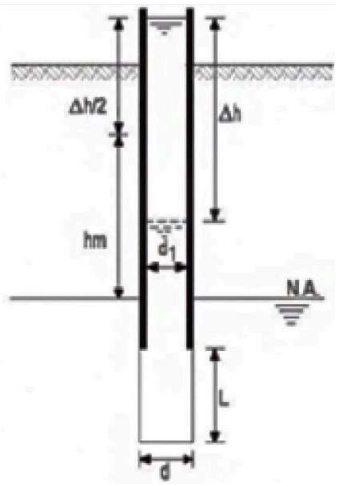
INTERESSADO	Prefeitura Municipal de Nova Aurora	**FURO**
OBRA:	Implantação - Piscina Hidro Terapêutica	**SP-01**
LOCAL:	Nova Aurora - PR	
TRECHO ENSAIADO (PROF.)	2,00 m	

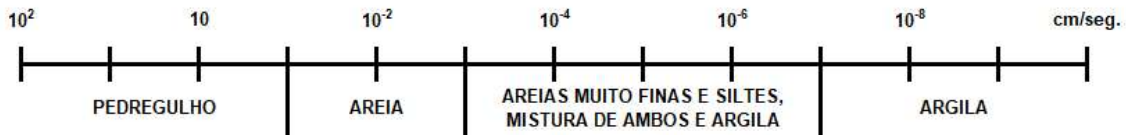
ENSAIO DE PERMEABILIDADE HORIZONTAL

ABAIXO DO NA	
ACIMA DO NA	**X**

INFILTRAÇÃO	
BOMBEAMENTO	
RECUPERAÇÃO	
REBAIXAMENTO	**X**

TEMPO (SEG.)	VARIAÇÃO N.A (CM)
15	9
30	5
60	8
120	7
180	8
240	9
300	9
360	11
420	11
480	13
900	18
1800	30





DIAMETRO FURO (m)	0,0735
PROF. ENSAIO (m)	2,00

Δh (cm)	138
Δt (s)	1800
d1 (cm)	6,35
d (cm)	7,35
hm (cm)	131
L (cm)	50
N.A (cm)	

K = Coeficiente de Permeabilidade
2,513E-04

Wigor Junior de Oliveira
Engenheiro Civil - CREA 270736/D

terça-feira, abril 01, 2025

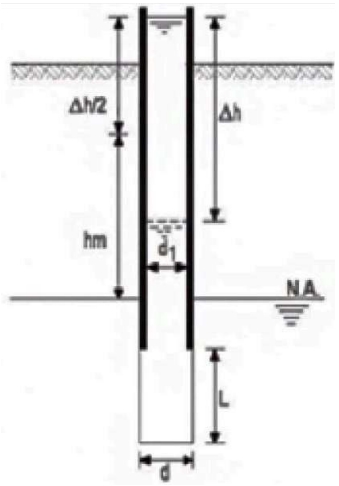
INTERESSADO	Prefeitura Municipal de Nova Aurora	**FURO**
OBRA:	Implantação - Piscina Hidro Terapêutica	**SP-01**
LOCAL:	Nova Aurora - PR	
TRECHO ENSAIADO (PROF.)	2,50 m	

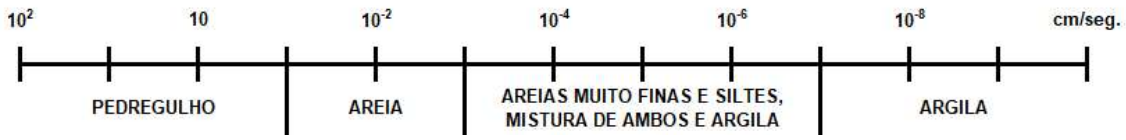
ENSAIO DE PERMEABILIDADE VERTICAL

ABAIXO DO NA	
ACIMA DO NA	**X**

INFILTRAÇÃO	
BOMBEAMENTO	
RECUPERAÇÃO	
REBAIXAMENTO	**X**

TEMPO (SEG.)	VARIAÇÃO N.A (CM)
15	7
30	6
60	4
120	7
180	7
240	6
300	7
360	8
420	7
480	8
900	11
1800	19





DIAMETRO FURO (m)	0,0735
PROF. ENSAIO (m)	2,50
Δh (cm)	95
Δt (s)	1800
d1 (cm)	6,35
d (cm)	7,35
hm (cm)	202,6845
L (cm)	0
N.A (cm)	

K = Coeficiente de Permeabilidade
2,383E-04

Wigor Junior de Oliveira
Engenheiro Civil - CREA 270736/D

terça-feira, abril 01, 2025

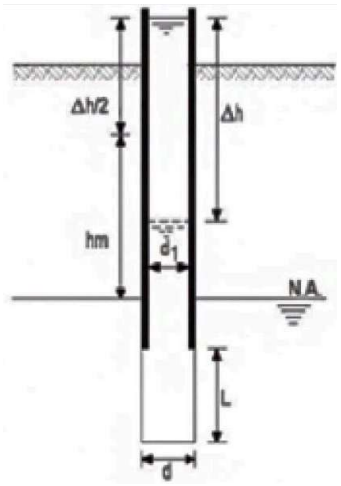
INTERESSADO	Prefeitura Municipal de Nova Aurora	**FURO**
OBRA:	Implantação - Piscina Hidro Terapêutica	**SP-02**
LOCAL:	Nova Aurora - PR	
TRECHO ENSAIADO (PROF.)	2,00 m	

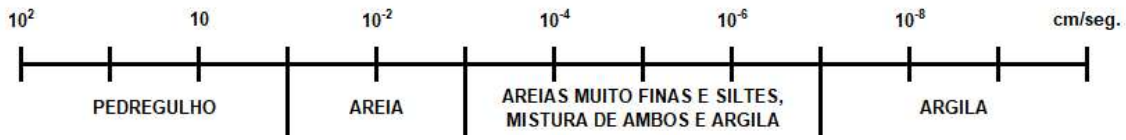
ENSAIO DE PERMEABILIDADE HORIZONTAL

ABAIXO DO NA	
ACIMA DO NA	**X**

INFILTRAÇÃO	
BOMBEAMENTO	
RECUPERAÇÃO	
REBAIXAMENTO	**X**

TEMPO (SEG.)	VARIAÇÃO N.A (CM)
15	9
30	7
60	8
120	9
180	7
240	7
300	9
360	10
420	10
480	13
900	19
1800	29





DIAMETRO FURO (m)	0,0735
PROF. ENSAIO (m)	2,00

Δh (cm)	136,84
Δt (s)	1800
d1 (cm)	6,35
d (cm)	7,35
hm (cm)	131,58
L (cm)	50
N.A (cm)	

K = Coeficiente de Permeabilidade
2,481E-04

Wigor Junior de Oliveira
Engenheiro Civil - CREA 270736/D

terça-feira, abril 01, 2025

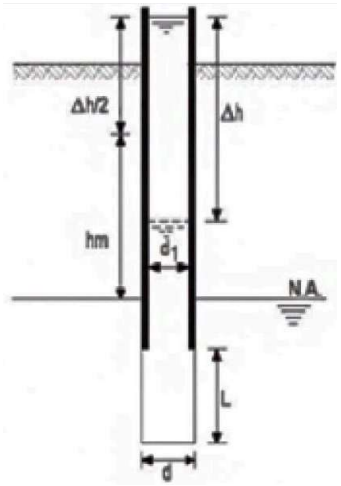
INTERESSADO	Prefeitura Municipal de Nova Aurora	**FURO**
OBRA:	Implantação - Piscina Hidro Terapêutica	**SP-02**
LOCAL:	Nova Aurora - PR	
TRECHO ENSAIADO (PROF.)	2,50 m	

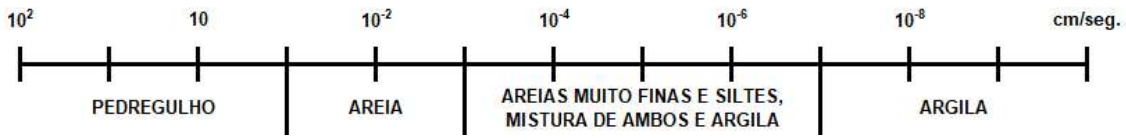
ENSAIO DE PERMEABILIDADE VERTICAL

ABAIXO DO NA	
ACIMA DO NA	**X**

INFILTRAÇÃO	
BOMBEAMENTO	
RECUPERAÇÃO	
REBAIXAMENTO	**X**

TEMPO (SEG.)	VARIAÇÃO N.A (CM)
15	7
30	5
60	6
120	4
180	6
240	5
300	5
360	6
420	6
480	9
900	13
1800	22





DIAMETRO FURO (m)	0,0735
PROF. ENSAIO (m)	2,50

Δh (cm)	94
Δt (s)	1800
d1 (cm)	6,35
d (cm)	7,35
hm (cm)	03,226169
L (cm)	0
N.A (cm)	

K = Coeficiente de Permeabilidade
2,350E-04

Wigor Junior de Oliveira
Engenheiro Civil - CREA 270736/D

terça-feira, abril 01, 2025

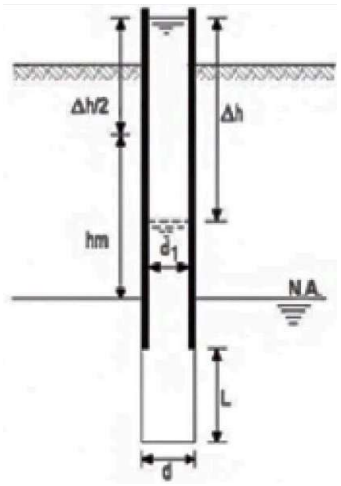
INTERESSADO	Prefeitura Municipal de Nova Aurora	**FURO**
OBRA:	Implantação - Piscina Hidro Terapêutica	**SP-03**
LOCAL:	Nova Aurora - PR	
TRECHO ENSAIADO (PROF.)	2,00 m	

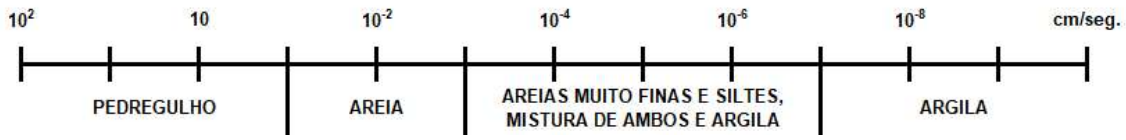
ENSAIO DE PERMEABILIDADE HORIZONTAL

ABAIXO DO NA	
ACIMA DO NA	**X**

INFILTRAÇÃO	
BOMBEAMENTO	
RECUPERAÇÃO	
REBAIXAMENTO	**X**

TEMPO (SEG.)	VARIAÇÃO N.A (CM)
15	9
30	11
60	10
120	8
180	10
240	12
300	15
360	14
420	14
480	12
900	17
1800	24





DIAMETRO FURO (m)	0,0735
PROF. ENSAIO (m)	2,00

Δh (cm)	156
Δt (s)	1800
d1 (cm)	6,35
d (cm)	7,35
hm (cm)	122
L (cm)	50
N.A (cm)	

K = Coeficiente de Permeabilidade
3,050E-04

Wigor Junior de Oliveira
Engenheiro Civil - CREA 270736/D

terça-feira, abril 01, 2025

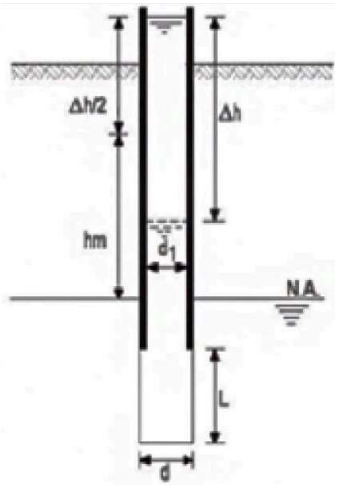
INTERESSADO	Prefeitura Municipal de Nova Aurora	**FURO**
OBRA:	Implantação - Piscina Hidro Terapêutica	**SP-03**
LOCAL:	Nova Aurora - PR	
TRECHO ENSAIADO (PROF.)	2,50 m	

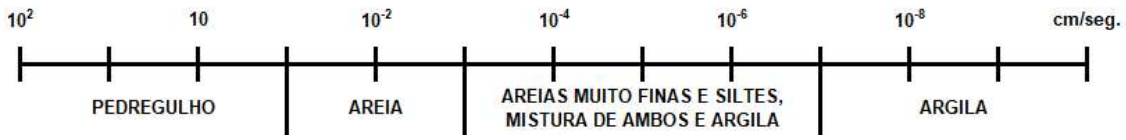
ENSAIO DE PERMEABILIDADE VERTICAL

ABAIXO DO NA	
ACIMA DO NA	**X**

INFILTRAÇÃO	
BOMBEAMENTO	
RECUPERAÇÃO	
REBAIXAMENTO	**X**

TEMPO (SEG.)	VARIAÇÃO N.A (CM)
15	7
30	2
60	3
120	2
180	3
240	4
300	4
360	8
420	5
480	6
900	11
1800	15





DIAMETRO FURO (m)	0,0735
PROF. ENSAIO (m)	2,50

Δh (cm)	70
Δt (s)	1800
d1 (cm)	6,35
d (cm)	7,35
hm (cm)	215
L (cm)	0
N.A (cm)	

K = Coeficiente de Permeabilidade
1,662E-04

Wigor Junior de Oliveira
Engenheiro Civil - CREA 270736/D

terça-feira, abril 01, 2025

AZURE ENGENHARIA LTDA

PISCINA

Sondagem de Reconhecimento com SPT

SP-01

Cliente: Prefeitura Municipal de Nova Aurora
Obra: Implantação - Piscina Hidro Terapêutica
Local: Nova Aurora/PR

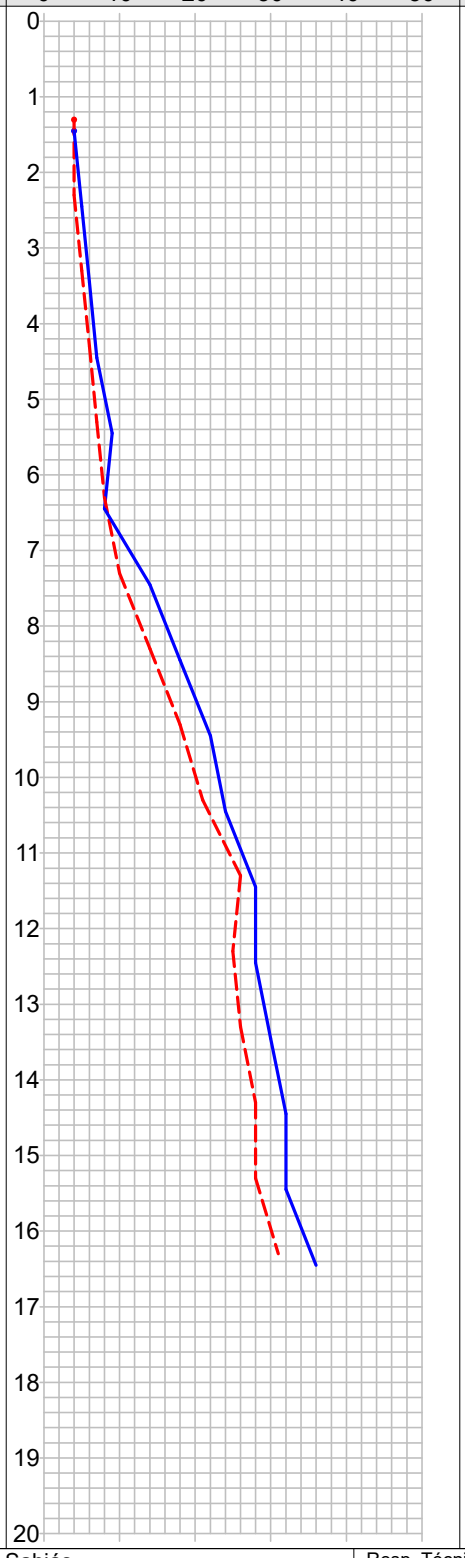
Página 1/1
Data 01/04/2025

∅ Amostrador Ext.: 50,8 mm Int.: 34,9 mm ∅ Revestimento: 63,5 mm	Altura de queda: 75 cm Peso: 65 kgf Escala vertical: 1:100 Sistema: Manual	Cota da boca do furo: — Revestimento: 4,00 m Nível d'água: Seco Seco	Ensaio de Avanço por Circulação d'Água				
			Início	10 min	20 min	30 min	Término
			16,80 m	1,0 cm	0,0 cm	0,0 cm	16,81 m

Perfuração: CA-Circulação d'Água TH-Trado Helicoidal ||-Revestimento

N.A.	Rev. / Perf. (m)	SPT Golpes/15 cm 1ª	2ª	3ª	Nº de Golpes Penetração 30 cm 1ª + 2ª	2ª + 3ª	Prof. (m)	Classificação do Material
Inicial: Seco Final: Seco	TH	2	2	2	4	4	0,00	Argila arenosa, marrom.
		2	2	3	4	5	1,00	Argila arenosa, marrom, mole.
		2	3	3	5	6	3,00	Argila arenosa, marrom, média.
		3	3	4	6	7		
		3	4	5	7	9		
		4	4	4	8	8		
		4	6	8	10	14	7,00	Argila arenosa, marrom avermelhada, rija.
		6	8	10	14	18	7,80	Argila arenosa, marrom avermelhada, rija.
		8	10	12	18	22	9,00	Argila arenosa, marrom avermelhada, muito rija.
	CA	10	11	13	21	24		
		12	14	14	26	28		
		12	13	15	25	28		
		12	14	16	26	30		
		13	15	17	28	32	14,00	Argila arenosa, marrom avermelhada, dura.
		13	15	17	28	32		
		14	17	19	31	36	16,00	Argila arenosa, marrom avermelhada, dura.
	7,00						16,80	
	16,81						16,81	Impenetrável ao trépano de lavagem.

Resistência à Penetração × Profundidade (1ª + 2ª / 2ª + 3ª)



LIMITE DE SONDAGEM
Obs.: • Sondagem interrompida por ensaio de avanço da perfuração por circulação de água conforme o item 5.2.4.5 da NBR-6484/2020.
Sondador: Edilberto

CONFORME NBR 6484:2020

Rua dos Sabiás
Vila Industrial
Laranjeiras do Sul - PR

Resp. Técnico
Wigor Junior de Oliveira
Engenheiro Civil - CREA 270736/D

AZURE ENGENHARIA LTDA

PISCINA

Memorial Fotográfico

SP-01

Cliente: Prefeitura Municipal de Nova Aurora
Obra: Implantação - Piscina Hidro Terapêutica
Local: Nova Aurora/PR

Página 1/1

Data 01/04/2025





Rua dos Sabiás
Vila Industrial
Laranjeiras do Sul - PR

Resp. Técnico
Wigor Junior de Oliveira
Engenheiro Civil - CREA 270736/D

AZURE ENGENHARIA LTDA

PISCINA

Sondagem de Reconhecimento com SPT

SP-02

Cliente: Prefeitura Municipal de Nova Aurora
Obra: Implantação - Piscina Hidro Terapêutica
Local: Nova Aurora/PR

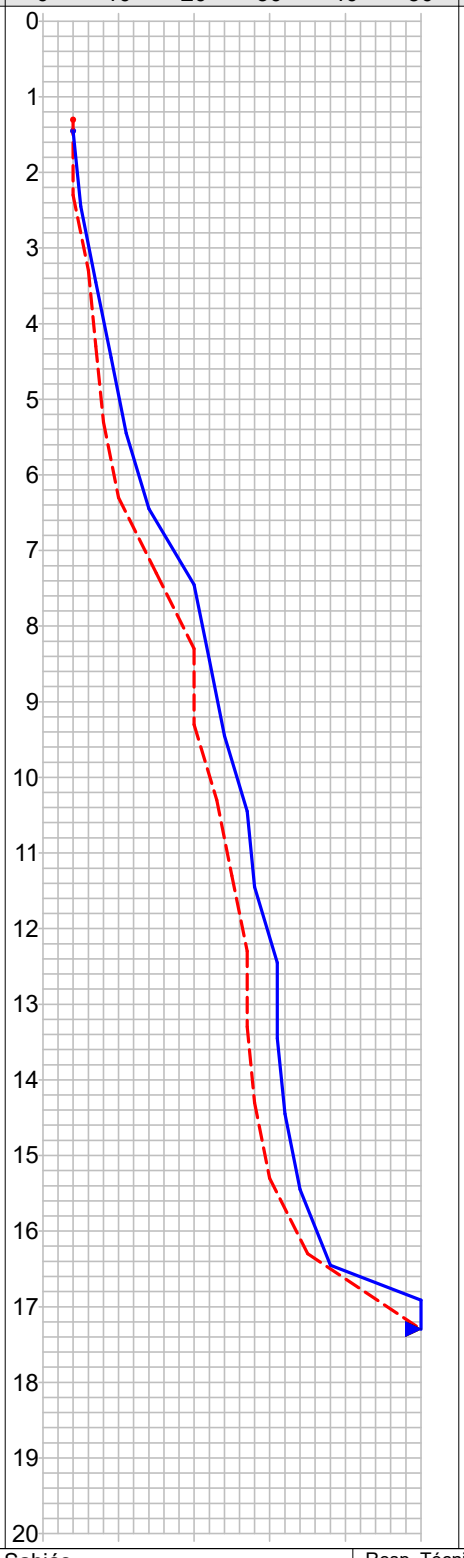
Página 1/1
Data 01/04/2025

∅ Amostrador	Ext.: 50,8 mm	Altura de queda: 75 cm	Cota da boca do furo:	—	Ensaio de Avanço por Circulação d'Água				
	Int.: 34,9 mm	Peso: 65 kgf	Revestimento:	3,00 m	Início	10 min	20 min	30 min	Término
∅ Revestimento:	63,5 mm	Escala vertical: 1:100	Nível d'água:	Seco	17,30 m	1,0 cm	1,0 cm	0,0 cm	17,32 m
		Sistema: Manual		Seco					

Perfuração: CA-Circulação d'Água TH-Trado Helicoidal ||-Revestimento

N.A.	Rev. / Perf. (m)	SPT Golpes/15 cm 1ª	2ª	3ª	Nº de Golpes Penetração 30 cm 1ª + 2ª	2ª + 3ª	Prof. (m)	Perfil	Classificação do Material
Inicial: Seco Final: Seco	TH	2/15	2/15	2/15	4	4	0,00		Argila arenosa, marrom avermelhada.
		2/15	2/15	3/15	4	5	1,00		Argila arenosa, marrom avermelhada, mole.
		3/15	3/15	4/15	6	7	3,00		Argila arenosa, marrom avermelhada, média.
		3/15	4/15	5/15	7	9	5,00		Argila arenosa, marrom avermelhada, rija.
		3/15	5/15	6/15	8	11	7,00		Argila arenosa, marrom avermelhada, muito rija.
		4/15	6/15	8/15	10	14	12,00		Argila arenosa, marrom avermelhada, dura.
		6/15	9/15	11/15	15	20	17,32		LIMITE DE SONDAGEM
		10/15	10/15	12/15	20	22			
		9/15	11/15	13/15	20	24			
		10/15	13/15	14/15	23	27			
	CA	11/15	14/15	14/15	25	28			
		12/15	15/15	16/15	27	31			
		13/15	14/15	17/15	27	31			
		13/15	15/15	17/15	28	32			
		14/15	16/15	18/15	30	34			
		17/15	18/15	20/15	35	38			
	5,00								
	17,32	25/15	25/15	5/0	50	30/15			

Resistência à Penetração × Profundidade



Obs.: • Sondagem interrompida por ensaio de avanço da perfuração por circulação de água conforme o item 5.2.4.5 da NBR-6484/2020.
Sondador: Edilberto

CONFORME NBR 6484:2020

Rua dos Sabiás
Vila Industrial
Laranjeiras do Sul - PR

Resp. Técnico
Wigor Junior de Oliveira
Engenheiro Civil - CREA 270736/D

AZURE ENGENHARIA LTDA

PISCINA

Memorial Fotográfico

SP-02

Cliente: Prefeitura Municipal de Nova Aurora
Obra: Implantação - Piscina Hidro Terapêutica
Local: Nova Aurora/PR

Página 1/1

Data 01/04/2025





Rua dos Sabiás
Vila Industrial
Laranjeiras do Sul - PR

Resp. Técnico
Wigor Junior de Oliveira
Engenheiro Civil - CREA 270736/D

AZURE ENGENHARIA LTDA

Sondagem de Reconhecimento com SPT

PISCINA

SP-03

Página 1/1

Data 01/04/2025

Cliente: Prefeitura Municipal de Nova Aurora
Obra: Implantação - Piscina Hidro Terapêutica
Local: Nova Aurora/PR

∅ Amostrador Ext.: 50,8 mm Int.: 34,9 mm	Altura de queda: 75 cm Peso: 65 kgf Escala vertical: 1:100 Sistema: Manual	Cota da boca do furo: — Revestimento: 3,00 m Nível d'água: Seco Seco	Ensaio de Avanço por Circulação d'Água						
			Início	10 min	20 min	30 min	Término		
∅ Revestimento: 63,5 mm			17,79 m	1,0 cm	1,0 cm	0,0 cm	17,81 m		

Perfuração: CA-Circulação d'Água TH-Trado Helicoidal ||-Revestimento

N.A.	Rev. / Perf. (m)	SPT Golpes 15 cm 1ª	2ª	3ª	Nº de Golpes Penetração 30 cm 1ª + 2ª	2ª + 3ª	Prof. (m)	Perfil	Classificação do Material
Inicial: Seco Final: Seco	TH	2	2	2	4	4	0,00		
									Argila arenosa, marrom avermelhada.
		1	2	3	3	5	1,00		
									Argila arenosa, marrom avermelhada, mole.
		2	2	2	4	4			
		3	4	4	7	8	4,00		
									Argila arenosa, marrom avermelhada, média.
	5,00	4	7	8	11	15	5,00		
									Argila arenosa, marrom avermelhada, rija.
		6	10	10	16	20	6,00		
		9	12	13	21	25			
		10	12	14	22	26			
		10	12	14	22	26			
		11	13	15	24	28			
		12	13	16	25	29			Argila arenosa, marrom avermelhada, muito rija.
		13	14	16	27	30			
		13	14	15	27	29			
		13	15	16	28	31			
		14	15	17	29	32	14,00		
									Argila arenosa, marrom avermelhada, dura.
		16	16	18	32	34			
	CA	17	17	19	34	36			
									Impenetrável ao trépano de lavagem.
	17,81						17,79 17,81		LIMITE DE SONDAGEM

Resistência à Penetração × Profundidade (1ª + 2ª / 2ª + 3ª): 0 10 20 30 40 50

Obs.: • Sondagem interrompida por ensaio de avanço da perfuração por circulação de água conforme o item 5.2.4.5 da NBR-6484/2020.
Sondador: Edilberto

Rua dos Sabiás
Vila Industrial
Laranjeiras do Sul - PR

Resp. Técnico
Wigor Junior de Oliveira
Engenheiro Civil - CREA 270736/D

CONFORME NBR 6484:2020


1 de abril de 2025
22J 270759 7286101
Nova Aurora
Paraná
SPT 03
© 2025 AZURE ENGENHARIA LTDA


1 de abril de 2025
22J 270757 7286106
Nova Aurora
Paraná
SPT 03
© 2025 AZURE ENGENHARIA LTDA