



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE CANOAS
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E RECONSTRUÇÃO**

ANEXO IX F - RELATÓRIOS DE SONDAGEM (DIQUE NITEROI)



ENSAIO DE CBR

(Índice de Suporte Califórnia)

RELATÓRIO TÉCNICO

Cliente: CONSTRUTORA BELMAIS S.A

Obra: SPE RESIDENCIAL CAMBOATAS A LTDA

Local: Dique Niteroi - Canoas – RS

O presente Relatório destina-se a apresentar os resultados do ensaio de CBR in situ, coletados no dia 05/09/2024.

Os Ensaio foram executadas segundo as seguintes normas da ABNT:

NBR-6457/2016: “Amostras de Solo – Preparação para Ensaio de Compactação e Ensaio de Caracterização”;

NBR-9813/2016: “Solo – Determinação de Massa Específica Aparente in situ, com emprego de cilindro de cravação”;

NBR-9895/2016: “Solo – Índice de Suporte Califórnia

NBR – 7182/2016 Versão Corrigida 2020- NBR 7182 - Ensaio de compactação e compressão do solo

1- METODOLOGIA

1.1 Compactação Proctor normal

O ensaio de compactação consiste na aplicação de uma certa energia de compactação (número de golpes de um soquete sobre o solo contido num cilindro padrão), a massa específica resultante é função da umidade em que o solo estiver.

Conforme orientado pela NBR – 7182/2016, a amostra deve ser previamente seca ao ar e destorroada. Em seguida é umidificada até possuir umidade cerca de 5% abaixo da umidade ótima.

No processo de compactação, a amostra de solo é compactada, no cilindro padrão, em cinco camadas de alturas aproximadamente iguais, aplicando-se 12 golpes com soquete em cada uma delas, no caso de ensaio Proctor normal. Determina-se, então, a massa do corpo de prova obtido e, com uma porção da amostra remanescente, determina-se sua umidade. Com estes dois valores, calcula-se a massa específica aparente seca.

A compactação é repetida, obtendo-se novos pares de umidade-massa específica aparente seca para cada incremento de cerca de 2% em sua umidade, até que se perceba que a densidade, depois de ter subido, já tenha caído em duas ou três operações sucessivas.

Com os dados obtidos, desenha-se a curva de compactação, que consiste na representação da densidade seca em função da umidade. Geralmente, associa-se uma reta aos pontos ascendentes do ramo seco, outra aos pontos descendentes do ramo úmido e unem-se as duas por uma curva parabólica. A curva define uma densidade seca máxima, à qual corresponde uma umidade ótima.

1.2 Índice de suporte Califórnia

O ensaio de índice de suporte Califórnia (ISC) consiste em medir a resistência à penetração de uma amostra saturada compactada segundo o método de compactação normal.

Para determinar o ISC, um pistão com seção transversal de 3 pol² penetra na amostra à uma velocidade de 0,05 pol/min. O valor da resistência à penetração é computado em porcentagem, sendo que 100% é o valor correspondente à penetração em uma amostra de brita graduada de elevada qualidade que foi adotada como padrão de referência.

O ensaio é padronizado no Brasil pela norma ABNT – 9895/2016, sendo composto por três etapas:

- compactação do corpo de prova segundo a NBR – 7182/2016.
- obtenção da curva de expansão: mede-se os valores de expansão do corpo de prova, a cada 24 horas, imerso por 4 dias e submetido a uma carga de 5lbs, que correspondente a sobrecarga de aproximadamente 2,5 polegadas de pavimento. A expansão é definida como a relação entre o aumento de altura do corpo de prova (expansão) e a sua altura inicial, expresso em porcentagem.
- medida da resistência à penetração: o corpo de prova é submetido à prensa para ser rompido através da penetração do pistão a uma velocidade de 1,27 mm/min. São anotadas as leituras para as penetrações de 0,63; 1,27; 1,90; 2,54; 3,17; 3,81; 4,44; 5,08; 6,35; 7,62; 8,89; 10,16; 11,43 e 12,70 mm, sendo que esta última leitura corresponde ao tempo de 10 minutos. A velocidade de penetração do pistão é controlada com o auxílio de um cronômetro e do acompanhamento dos valores da penetração registrados no relógio comparador fixado no pistão e com a haste apoiada no molde.

Para o cálculo do valor do Índice de Suporte Califórnia é adotado o maior dos valores obtidos para as pressões lidas (se a curva não apresenta inflexão) ou corrigidas nas penetrações de 2,54 mm e de 5,08 mm.

O valor do CBR é dado pela equação:

$$\text{CBR} = (\text{Pressão calculada (lida) ou corrigida} / \text{Pressão padrão}) \times 100$$




Tipo de Solo	Parâmetros de CBR (%)
Silte ou outros solos expansíveis	< 6%
Solos finos em geral incluindo solos arenosos	8% a 20%
Solos grossos como pedregulhos e as britas graduadas	50% a 100%

2.0 – APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

NUMERO MOLDE	CBR (%)	COORDENADAS UTM	
		(E)m	(S)m
PM01	10,1%	486997.00	6685846.00
PM02	12,2%	486798.00	6685893.00
PM03	13,9%	486628.00	6685992.00
PM04	12,7%	486426.00	6686040.00
PM05	15,7%	486327.00	6685996.00
PM06	11,5%	486233.00	6685962.00
PM07	9,2%	487418.00	6686215.00
PM08	10,3%	487213.00	6686007.00
PM09	13,1%	486155.00	6685930.00
PM10	13,5%	486016.00	6685869.00
PM11	12,6%	485951.00	6685840.00
PM12	13,4%	485822.00	6685784.00
PM13	12,8%	485603.00	6685691.00
PM14	13,5%	485490.00	6685639.00
PM15	13,4%	485375.00	6685593.00



Itajaí, 15 de setembro de 2024.



ULTRASOLO SONDAGENS
C.N.P.J: 13.111.439/0001-33
CREA/SC 110.743-2
TEL: (47) 3224-0670
(47) 99680-9260



RELATÓRIO ENSAIOS LABORATORIAIS

RELATÓRIO TÉCNICO – 1062/2024

Cliente: CONSTRUTORA BELMAIS S.A

Obra: SPE RESIDENCIAL CAMBOATAS A LTDA

Local: Dique Niterói - Canoas – RS

O presente relatório compreende os ensaios de determinação da umidade natural do solo, determinação dos limites físicos (Liquidez e Plasticidade) e Análise granulométrica do solo por peneiramento das amostras de solos coletadas e preparadas para ensaio com secagem prévia até a umidade higroscópica.

1- METODOLOGIA

NBR 6459/16 - Solo - Determinação do limite de liquidez

NBR 7180/16 - Solo - Determinação do limite de plasticidade

NBR 7181/16 - Solo - Análise granulométrica

2.0 – RESULTADOS

RESULTADOS ENSAIOS DE LABORATORIO									
LOCAL	AMOSTRA	UMIDADE NATURAL DO SOLO	LIMITES DE ATTERBERG			ANALISE GRANULOMETRICA			
			LIMITE DE LIQUIDEZ (LL)	LIMITE DE PLASTICIDADE (LP)	INDICE DE PLASTICIDADE (IP)	PEDREGULHO	AREIA GROSSA	AREIA FINA	MATERIAL PASSANTE PENEIRA 200 (SILTE/ARGILA)
SPT01	A	18,04%	36,0%	26,6%	9,4%	0,0%	20,3%	32,0%	47,7%
	B	19,95%	34,7%	25,9%	8,8%	0,0%	19,3%	30,8%	49,9%
SPT02	A	20,54%	36,7%	25,1%	11,6%	0,0%	21,4%	34,1%	44,5%
	B	20,79%	32,5%	24,2%	8,3%	0,0%	18,7%	29,5%	51,8%
SPT03	A	17,90%	33,4%	18,1%	15,3%	0,0%	21,8%	34,6%	43,6%
	B	20,64%	32,3%	17,7%	14,6%	0,0%	27,6%	37,1%	35,3%
SPT04	A	8,43%	37,5%	25,1%	12,4%	0,0%	23,4%	35,8%	40,8%
	B	14,60%	36,4%	22,4%	14,0%	0,0%	22,4%	32,4%	45,2%
SPT05	A	15,10%	32,6%	26,4%	6,2%	0,0%	15,6%	38,1%	46,3%
	B	17,63%	35,6%	23,6%	12,0%	0,0%	21,3%	36,3%	42,4%
SPT06	A	7,96%	37,6%	25,6%	12,0%	2,3%	17,8%	39,4%	40,5%
	B	12,56%	35,4%	26,7%	8,7%	2,7%	23,9%	36,8%	36,6%
SPT07	A	16,07%	36,9%	22,6%	14,3%	0,0%	30,0%	38,7%	31,3%
	B	20,41%	30,2%	23,7%	6,5%	0,0%	22,4%	33,6%	44,0%
SPT08	A	23,64%	29,4%	20,6%	8,8%	0,0%	31,5%	33,7%	34,8%
	B	26,78%	28,8%	19,4%	9,4%	0,0%	21,7%	29,6%	48,7%
SPT09	A	17,62%	31,8%	28,4%	3,4%	0,0%	35,4%	40,2%	24,4%
	B	18,63%	33,6%	24,6%	9,0%	0,0%	36,9%	38,7%	24,4%
SPT10	A	14,65%	37,6%	31,7%	5,9%	0,0%	21,4%	38,4%	40,2%
	B	16,89%	36,2%	29,4%	6,8%	1,9%	19,4%	40,1%	38,6%
SPT11	A	23,56%	30,3%	17,6%	12,7%	0,0%	31,0%	31,4%	37,6%
	B	22,30%	31,6%	21,4%	10,2%	0,0%	21,9%	39,0%	39,1%
SPT12	A	31,77%	30,6%	19,7%	10,9%	1,4%	29,4%	35,4%	33,8%
	B	29,98%	28,4%	21,2%	7,2%	0,0%	32,0%	33,5%	34,5%
SPT13	A	39,56%	39,6%	28,6%	11,0%	0,0%	21,9%	35,6%	42,5%
	B	31,60%	36,4%	26,7%	9,7%	0,0%	23,9%	32,7%	43,4%
SPT14	A	42,90%	51,4%	39,4%	12,0%	0,0%	20,6%	29,7%	49,7%
	B	41,70%	50,6%	35,7%	14,9%	0,0%	21,5%	28,4%	50,1%

RESULTADOS ENSAIOS DE LABORATORIO

LOCAL	AMOSTRA	UMIDADE NATURAL DO SOLO	LIMITES DE ATTERBERG			ANALISE GRANULOMETRICA			
			LIMITE DE LIQUIDEZ (LL)	LIMITE DE PLASTICIDADE (LP)	INDICE DE PLASTICIDADE (IP)	PEDREGULHO	AREIA GROSSA	AREIA FINA	MATERIAL PASSANTE PENEIRA 200 (SILTE/ARGILA)
SPT15	A	40,21%	41,1%	32,6%	8,5%	0,0%	22,4%	31,5%	46,1%
	B	37,52%	38,6%	31,1%	7,5%	0,0%	19,7%	33,6%	46,7%
SPT16	A	37,54%	27,5%	23,5%	4,0%	0,0%	29,9%	27,5%	42,6%
	B	32,68%	26,1%	19,4%	6,7%	0,0%	26,3%	29,6%	44,1%
SPT17	A	36,77%	29,6%	18,7%	10,9%	1,7%	25,3%	33,4%	39,6%
	B	30,56%	31,4%	17,2%	14,2%	2,1%	35,9%	24,6%	37,4%
SPT18	A	22,36%	33,2%	14,7%	18,5%	0,0%	32,3%	29,6%	38,1%
	B	27,83%	30,6%	16,7%	13,9%	0,0%	34,1%	30,3%	35,6%
SPT19	A	28,41%	27,5%	17,0%	10,5%	0,0%	29,4%	33,6%	37,0%
	B	31,45%	23,5%	17,6%	5,9%	4,6%	23,7%	30,9%	40,8%
SPT20	A	34,56%	29,7%	20,6%	9,1%	0,0%	33,5%	26,8%	39,7%
	B	31,71%	26,6%	18,3%	8,3%	0,0%	23,2%	34,2%	42,6%
SPT21	A	36,52%	26,2%	16,9%	9,3%	0,0%	26,7%	36,9%	36,4%
	B	34,35%	27,8%	18,6%	9,2%	0,0%	27,0%	28,4%	44,6%
SPT22	A	29,64%	30,0%	17,9%	12,1%	2,7%	29,4%	26,6%	41,3%
	B	36,75%	27,6%	20,5%	7,1%	0,0%	33,0%	24,7%	42,3%
SPT23	A	33,92%	28,0%	21,6%	6,4%	0,0%	24,1%	36,2%	39,7%
	B	36,15%	31,4%	20,6%	10,8%	3,2%	19,3%	33,9%	43,6%
SPT24	A	23,65%	30,5%	25,6%	4,9%	0,0%	23,8%	30,4%	45,8%
	B	36,45%	29,7%	19,4%	10,3%	0,0%	21,8%	34,5%	43,7%
SPT25	A	34,65%	22,6%	11,5%	11,1%	0,0%	29,8%	32,6%	37,6%
	B	31,48%	27,6%	14,7%	12,9%	1,6%	28,0%	31,4%	39,0%
SPT26	A	39,74%	31,6%	22,7%	8,9%	0,0%	18,5%	32,8%	48,7%
	B	39,14%	34,6%	23,0%	11,6%	0,0%	12,8%	37,6%	49,6%
SPT27	A	32,63%	37,9%	26,8%	11,1%	0,0%	17,9%	31,8%	50,3%
	B	31,84%	33,1%	25,2%	7,9%	0,0%	24,3%	27,8%	47,9%

Canoas, 08 de outubro de 2024.



LUIZ AUGUSTO PIENIZ – CREA/SC 043.983-9
ENG. CIVIL ESPECIALISTA EM ENGENHARIA GEOTECNICA
ULTRASOLO SONDAGENS E PERFURAÇÕES
CREA/SC 110.743-2



SONDAGEM A PERCUSSÃO SPT
(Standart Penetration Test)

RELATÓRIO TÉCNICO

Cliente: CONSTRUTORA BELMAIS S.A

Obra: SPE RESIDENCIAL CAMBOATAS A LTDA

Local: Dique Niteroi - Canoas – RS – FUIROS 01 AO 27

Estamos apresentando o relatório da sondagem a percussão, do tipo SPT (Standart Penetration Test), realizado no local acima citado.

As sondagens foram executadas segundo as seguintes normas da ABNT:

NBR-6484/2020: “Solos – Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT – Método de Ensaio”;

NBR-6502/95: “Rochas e Solos – Terminologia”;

Os ensaios permitiram a obtenção de características geotécnicas como: estados de consistência, espessuras dos horizontes, medida do NSPT (Standart Penetration Test) e profundidade de ocorrência d’água.

1- METODOLOGIA

1.1 – IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DAS AMOSTRAS:

As amostras coletadas foram identificadas e descritas conforme a NBR-6484/2020.

Para a classificação da compactidade dos solos granulares e da consistência dos solos finos, foi utilizada a tabela do anexo A da NBR-6484/2020, mostrada a seguir:

Solo	Índice de resistência a penetração (N)	Designação (1)
Areais e Siltes Arenosos	$N \leq 4$	Fofa (o)
	5 – 8	Pouco Compacta (o)
	9 – 18	Mediamente Compacta (o)
	19 – 40	Compacta (o)
	$N > 40$	Muito Compacta (o)
Argilas e Siltes Argilosos	$N \leq 2$	Muito Mole
	2 – 5	Mole
	6 – 10	Média (o)
	11 – 19	Rija (o)
	$N > 19$	Dura (o)
(1) As expressões empregadas para a classificação da compacidade das areias (fofa, compacta, etc.), referem-se a deformabilidade e resistência destes solos, sob o ponto de vista de fundações e não devem ser confundidas com as mesmas denominações empregadas para a designação da compacidade relativa das areias ou para a situação perante o índice de vazios crítico, definidos na Mecânica dos Solos.		

1.2 - ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Os índices de penetração foram obtidos pela cravação do amostrador padrão através de quedas sucessivas do martelo padronizado com massa de ferro de 65 Kg da altura de queda de 0,75m, até atingir a penetração de 0,45m, anotando-se o número de golpes necessários a cravação de cada 0,15m do referido amostrador, conforme orienta a norma Brasileira NBR-6484/2020.

1.3 – OBSERVAÇÃO DO NÍVEL DE ÁGUA FREÁTICO

Foram realizadas duas determinações no nível d'água freático, conforme o método de ensaio da norma Brasileira NBR-6484/2020. Os resultados dessas determinações estão expressos nos perfis de sondagem em anexo.

2.0 – LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS E PROFUNDIDADES

FUROS	PROFUND.(m)	COORDENADAS UTM	
SPT 01	17,0	485416.00	6685614.00
SPT 02	17,0	485485.00	6685638.00
SPT 03	15,0	485608.00	6685693.00
SPT 04	15,0	485704.00	6685737.00
SPT 05	15,0	485792.00	6685770.00
SPT 06	15,0	485938.00	6685833.00
SPT 07	15,0	486055.00	6685885.00
SPT 08	14,0	486165.00	6685935.00
SPT 09	15,0	486232.00	6685965.00
SPT 10	15,0	486319.00	6685993.00
SPT 11	15,0	486426.00	6686035.00
SPT 12	15,0	486467.00	6686040.00
SPT 13	14,0	486510.00	6686032.00
SPT 14	15,0	486561.00	6686024.00
SPT 15	14,0	486623.00	6685989.00
SPT 16	10,0	486625.00	6685990.00
SPT 17	10,0	486708.00	6685938.00
SPT 18	11,0	486800.00	6685886.00
SPT 19	10,0	486829.00	6685874.00
SPT 20	9,0	486863.00	6685860.00
SPT 21	10,0	486900.00	6685845.00
SPT 22	8,0	487012.00	6685856.00
SPT 23	8,0	487118.00	6685918.00
SPT 24	7,0	487204.00	6686003.00
SPT 25	6,0	487312.00	6686111.00
SPT 26	7,0	487411.00	6686208.00
SPT 27	7,0	487705.00	6686499.00

3.0 – REGISTROS FOTOGRÁFICOS



Foto 01 - Furo 01



Foto 02 - Furo 02



Foto 03 - Furo 03



Foto 04 - Furo 04



Foto 05 - Furo 05



Foto 06 - Furo 06



Foto 07 - Furo 07



Foto 08 - Furo 08



Foto 09 – Furo 09



Foto 10 - Furo 10



Foto 11 – Furo11



Foto 12 - Furo 12



Foto 13 – Furo13



Foto 14 - Furo 14



Foto 15 – Furo15



Foto 16 - Furo 16



Foto 17 - Furo 17



Foto 18 - Furo 18



Foto 19 - Furo 19



Foto 20 - Furo 20



Foto 21 - Furo 21



Foto 22 - Furo 22



Foto 23 - Furo 23



Foto 24 - Furo 24



Foto 25 - Furo 25



Foto 26 – Furo 26



Foto 27 - Furo 27

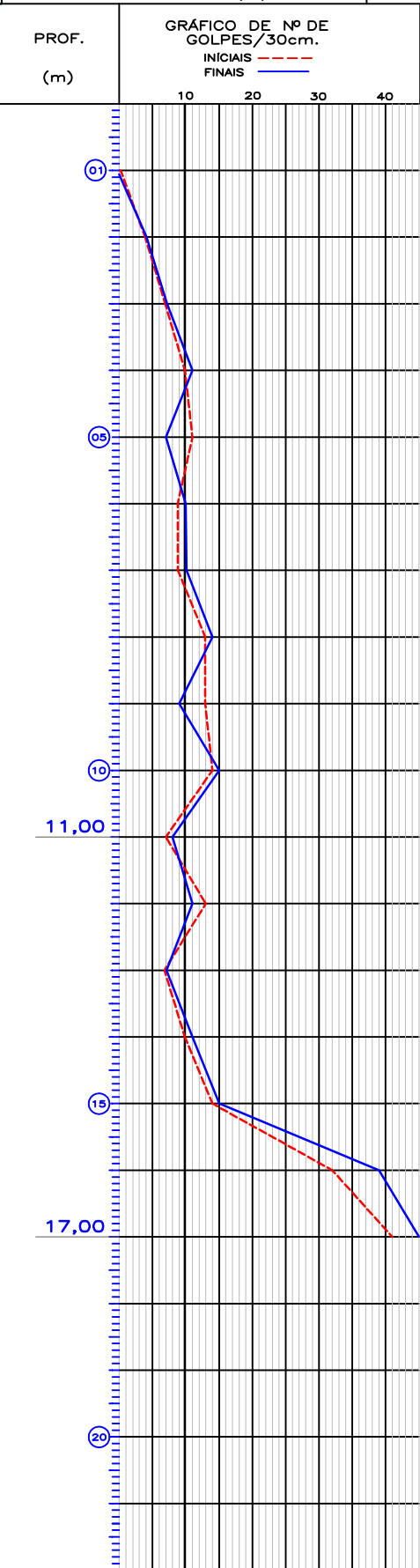
Atenciosamente,

Canoas, 10 de setembro de 2024.



ULTRASOLO SONDAGENS
C.N.P.J: 13.111.439/0001-33
CREA/SC 110.743-2
(47) 99680-9260

ENSAIO DE PENETRAÇÃO			INDICE DE SPT 30cm INICIAIS	INDICE DE SPT 30cm FINAIS	NÍVEL DA ÁGUA
N ₁₅	N ₁₅	N ₁₅			
					Não Encontrado
2	2	2	4	4	
3	4	3	7	7	
5	5	6	10	11	
7	4	3	11	7	
4	5	5	9	10	
6	3	7	9	10	
7	6	8	13	14	
9	4	5	13	9	
6	8	7	14	15	
4	3	5	7	8	
6	7	4	13	11	
3	4	3	7	7	
4	6	5	10	11	
6	8	7	14	15	
13	19	20	32	39	
17	24	61	41	85	



SPT – Standart Penetration Test
 COTA – 0,000

CAMADA – CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS

CAMISA 2,0m/ATERRO

ARGILA ARENOSA

AREIA

AREIA GROSSA

IMPENETRÁVEL AREIA FINA

LIMITE DE SONDAGEM
 IMPENETRÁVEL AO TREPANO DE LAVAGEM SEGUNDO A NBR 6484/2020

PERFIL GEOLÓGICO

Nível da Água	AMOSTRADOR	Revestimento - Ø 2 3/8"	Data Execução	No FURO
NA Início: Não Encontrado	Ø Interno - 1 3/8"	Peso - 65,0 Kg	Início 16/08/2024	2
NA Final: Não Encontrado	Ø Externo - 2"	Altura de Queda - 75,0 cm	Término 16/08/2024	

OBSERVAÇÃO:	RELATÓRIO Nº 45007
RESPONSÁVEL TÉCNICO ENGENHEIRO CIVIL – LUIZ AUGUSTO PIENIZ – CREA/SC 043983-9	FOLHA 02 – 49



Ultrasono Sondagens Ltda – ME
 CNPJ 13.111.439/0001-33
 CREA/SC 110.743-2
 Tel: (47) 3224 0670
 Tel: (47) 99608 9260

Cliente: CONSTRUTORA BELMAIS SA
 Obra: SPE RESIDENCIAL CAMBOATAS A LTDA
 Local: Dique Niteroi - Canoas – RS

ENSAIO DE PENETRAÇÃO			INDICE DE SPT 30cm INICIAIS	INDICE DE SPT 30cm FINAIS	NIVEL DA ÁGUA	PROF. (m)	GRÁFICO DE Nº DE GOLPES/30cm. INICIAIS FINAIS	SPT – Standart Penetration Test COTA – 0,000 CAMADA – CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS	PERFIL GEOLÓGICO
N ₁₅	N ₁₅	N ₁₅							
3	4	3	7	7				CAMISA 2,0m/ATERRO	
5	2	2	7	4				ATERRO ARGILA	
3	4	2	7	6					
6	4	4	10	8					
3	5	4	8	9				ARGILA ARENOSA	
4	6	6	10	12					
4	3	5	7	8				ARGILA ARENOSA GROSSA	
6	7	4	13	11					
5	4	3	9	7				ARGILA ARENOSA	
3	6	4	9	10					
8	7	6	15	13				AREIA GROSSA	
16	10	9	26	19					
13	11	19	24	30				IMPENETRÁVEL AREIA GROSSA	
20	66	–	86	66				LIMITE DE SONDAAGEM IMPENETRÁVEL AO TREPANO DE LAVAGEM SEGUNDO A NBR 6484/2020	

Nível da Água	AMOSTRADOR	Revestimento - Ø 2 3/8"	Data Execução	No FURO
NA Início: Não Encontrado	Ø Interno - 1 3/8"	Peso - 65,0 Kg	Início 02/09/2024	4
NA Final: Não Encontrado	Ø Externo - 2"	Altura de Queda - 75,0 cm	Término 02/09/2024	

OBSERVAÇÃO:			RELATÓRIO N° 45007
RESPONSÁVEL TÉCNICO	ENGENHEIRO CIVIL – LUIZ AUGUSTO PIENIZ – CREA/SC 043983-9	DATA 02/09/2024	FOLHA 04 – 49



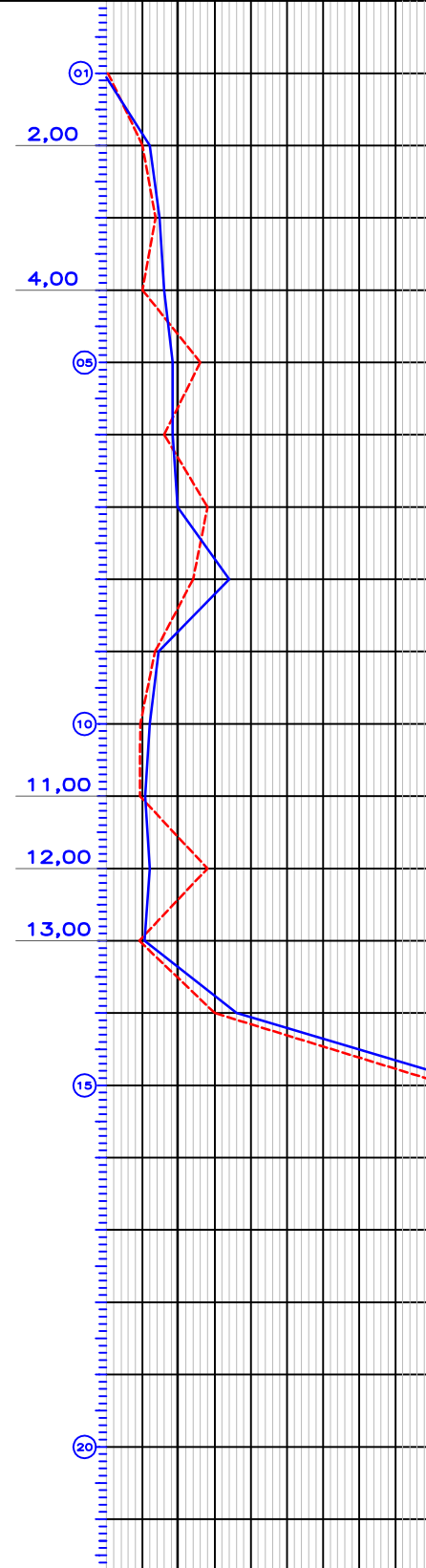
Ultrasolo Sondagens Ltda – ME
 CNPJ 13.111.439/0001-33
 CREA/SC 110.743-2
 Tel: (47) 3224 0670
 Tel: (47) 99608 9260

Cliente: CONSTRUTORA BELMAIS SA
 Obra: SPE RESIDENCIAL CAMBOATAS A LTDA
 Local: Dique Niteroi - Canoas – RS

ENSAIO DE PENETRAÇÃO			INDICE DE SPT 30cm INICIAIS	INDICE DE SPT 30cm FINAIS	NIVEL DA ÁGUA	PROF. (m)	GRÁFICO DE Nº DE GOLPES/30cm. INICIAIS ——— FINAIS ———	SPT – Standart Penetration Test COTA – 0,000	CAMADA – CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS	PERFIL GEOLÓGICO	
N ₁₅	N ₁₅	N ₁₅									
2	3	4	5	7	Não Encontrado				CAMISA 2,0m/ATERRO		
4	3	3	7	6						ARGILA ATERRO	
2	3	5	5	8			3,00			ARGILA	
3	4	4	7	8							
5	5	6	10	11							
6	4	3	10	7							
3	2	3	5	5						ARGILA ARENOSA	
6	5	3	11	8							
3	4	3	7	7							
6	3	3	9	6			11,00				
6	4	3	10	7						ARGILA ARENOSA COM RESÍDUO ORGÂNICO	
7	8	15	15	23			12,00			AREIA	
14	12	59	26	71						IMPENETRÁVEL AREIA GROSSA	
							14,00			LIMITE DE SONDAGEM	
										IMPENETRÁVEL AO TREPANO DE LAVAGEM SEGUNDO A NBR 6484/2020	

Nível da Água	AMOSTRADOR	Revestimento - Ø 2 3/8"	Data Execução	No FURO
NA Início: Não Encontrado	Ø Interno - 1 3/8"	Peso - 65,0 Kg	Início 02/09/2024	8
NA Final: Não Encontrado	Ø Externo - 2"	Altura de Queda - 75,0 cm	Término 02/09/2024	

OBSERVAÇÃO:			RELATÓRIO N° 45007
RESPONSÁVEL TÉCNICO ENGENHEIRO CIVIL – LUIZ AUGUSTO PIENIZ – CREA/SC 043983-9	DATA 02/09/2024	FOLHA 08 – 49	

ENSAIO DE PENETRAÇÃO			INDICE DE SPT 30cm INICIAIS	INDICE DE SPT 30cm FINAIS	NÍVEL DA ÁGUA	PROF. (m)	GRÁFICO DE Nº DE GOLPES/30cm. INICIAIS (---) FINAIS (—)	SPT – Standart Penetration Test COTA – 0,000	CAMADA – CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS	PERFIL GEOLÓGICO	
N ₁₅	N ₁₅	N ₁₅									
2	3	3	5	6	Ndo Encontrado	2,00			CAMISA 2,0m/ATERRO		
3	4	3	7	7					ATERRO ARGILA		
2	3	5	5	8		4,00			ARGILA		
7	6	3	13	9							
3	5	4	8	9							
8	6	4	14	10							
4	8	9	12	17						ARGILA ARENOSA	
3	4	3	7	7							
2	3	3	5	6							
3	2	3	5	5		11,00					
10	4	2	14	6		12,00				AREIA COM RESÍDUO ORGÂNICO	
2	3	2	5	5		13,00				ARGILA ARENOSA COM RESÍDUO ORGÂNICO	
7	8	10	15	18						AREIA COM RESÍDUO ORGÂNICO	
20	65	–	85	65						IMPENETRÁVEL AREIA	
										LIMITE DE SONDAGEM	
										IMPENETRÁVEL AO TREPANO DE LAVAGEM SEGUNDO A NBR 6484/2020	

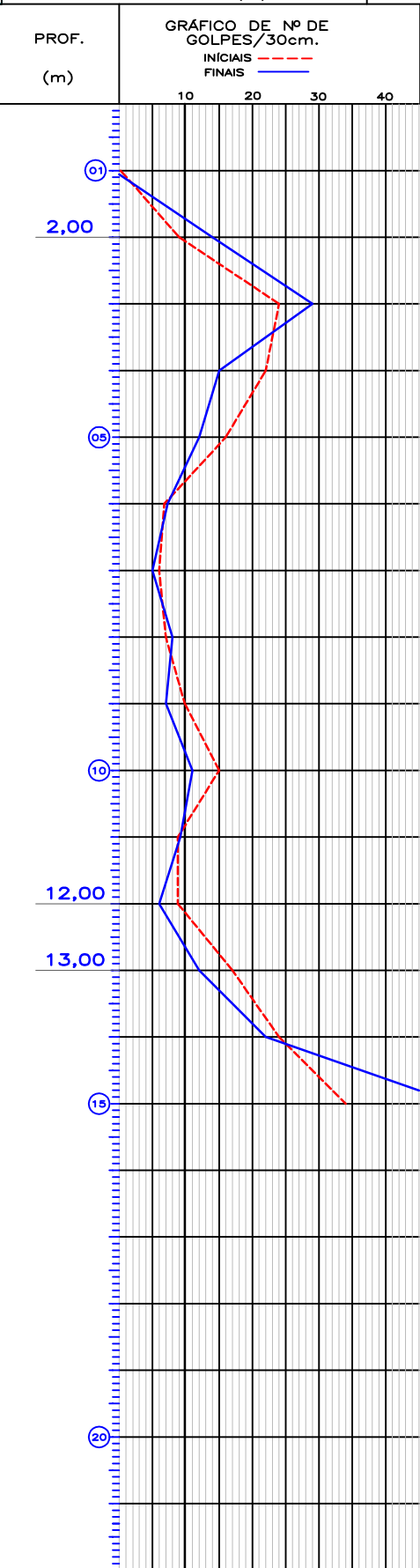
Nível da Água	AMOSTRADOR	Revestimento - Ø 2 3/8"	Data Execução	No FURO
NA Início: Não Encontrado	Ø Interno - 1 3/8"	Peso - 65,0 Kg	Início 06/09/2024	9
NA Final: Não Encontrado	Ø Externo - 2"	Altura de Queda - 75,0 cm	Término 06/09/2024	
OBSERVAÇÃO:			RELATÓRIO N° 45007	
RESPONSÁVEL TÉCNICO ENGENHEIRO CIVIL – LUIZ AUGUSTO PIENIZ – CREA/SC 043983–9			DATA 06/09/2024	FOLHA 09 – 49



Ultrasono Sondagens Ltda – ME
 CNPJ 13.111.439/0001-33
 CREA/SC 110.743-2
 Tel: (47) 3224 0670
 Tel: (47) 99608 9260

Cliente: CONSTRUTORA BELMAIS SA
 Obra: SPE RESIDENCIAL CAMBOATAS A LTDA
 Local: Dique Niteroi - Canoas – RS

ENSAIO DE PENETRAÇÃO			INDICE DE SPT 30cm INICIAIS	INDICE DE SPT 30cm FINAIS	NÍVEL DA ÁGUA
N ₁₅	N ₁₅	N ₁₅			
					Ndo Encontrado
5	4	10	9	14	
11	13	16	24	29	
14	8	7	22	15	
9	7	5	16	12	
4	3	4	7	7	
3	3	2	6	5	
4	3	5	7	8	
6	4	3	10	7	
8	7	4	15	11	
4	5	4	9	9	
6	3	3	9	6	
9	8	4	17	12	
11	13	9	24	22	
10	24	65	34	89	



SPT – Standart Penetration Test
 COTA – 0,000

CAMADA – CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS

CAMISA 2,0m/ATERRO

ATERRO ARGILA

ARGILA ARENOSA

ARGILA ARENOSA COM RESÍDUO ORGÂNICO

AREIA

IMPENETRÁVEL AREIA GROSSA

LIMITE DE SONDAGEM
 IMPENETRÁVEL AO TREPANO DE LAVAGEM SEGUNDO A NBR 6484/2020

PERFIL GEOLÓGICO

Nível da Água

NA Início: Não Encontrado

NA Final: Não Encontrado

AMOSTRADOR

Ø Interno - 1 3/8"

Ø Externo - 2"

Revestimento - Ø 2 3/8"

Peso - 65,0 Kg

Altura de Queda - 75,0 cm

Data Execução

Início 06/09/2024

Término 06/09/2024

No FURO

10

OBSERVAÇÃO:

RESPONSÁVEL TÉCNICO ENGENHEIRO CIVIL – LUIZ AUGUSTO PIENIZ – CREA/SC 043983-9 DATA 06/09/2024

RELATÓRIO Nº 45007

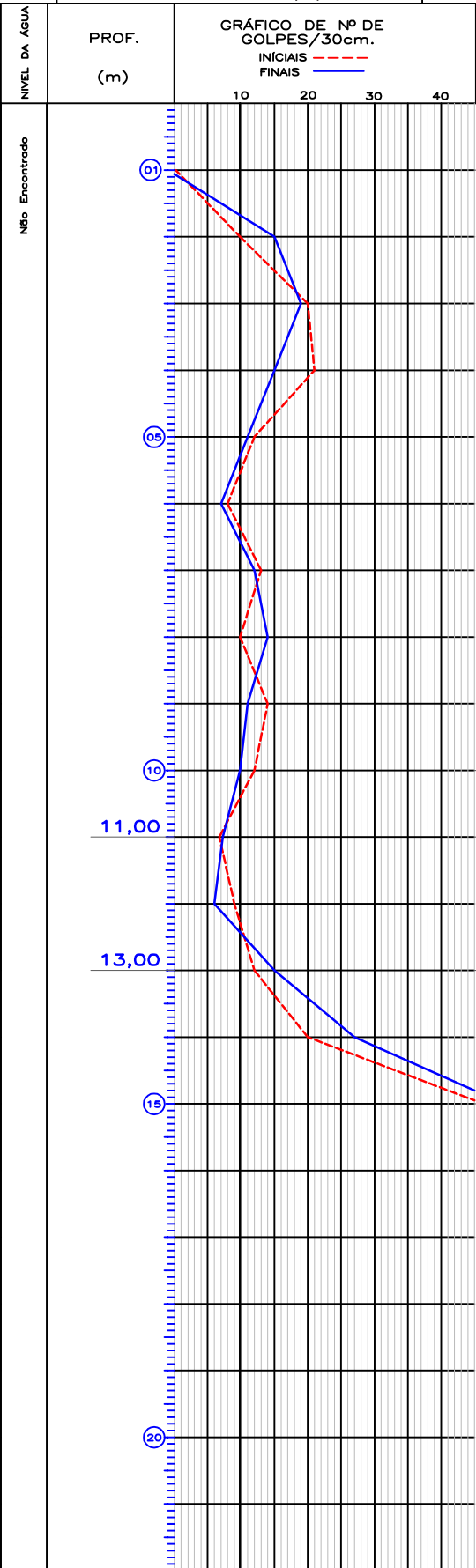
FOLHA 10 – 49



Ultrasono Sondagens Ltda – ME
 CNPJ 13.111.439/0001-33
 CREA/SC 110.743-2
 Tel: (47) 3224 0670
 Tel: (47) 99608 9260

Cliente: CONSTRUTORA BELMAIS SA
 Obra: SPE RESIDENCIAL CAMBOATAS A LTDA
 Local: Dique Niteroi - Canoas – RS

ENSAIO DE PENETRAÇÃO			INDICE DE SPT 30cm INICIAIS	INDICE DE SPT 30cm FINAIS	NIVEL DA ÁGUA
N ₁₅	N ₁₅	N ₁₅			
					Não Encontrado
4	6	9	10	15	
11	9	10	20	19	
13	8	7	21	15	
6	6	5	12	11	
5	3	4	8	7	
6	7	5	13	12	
4	6	8	10	14	
7	7	4	14	11	
8	4	6	12	10	
4	3	4	7	7	
6	3	3	9	6	
4	8	7	12	15	
9	11	16	20	27	
24	65	–	89	65	



SPT – Standart Penetration Test
 COTA – 0,000

CAMADA – CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS

CAMISA 2,0m/ATERRO

ARGILA ARENOSA

ARGILA ARENOSA COM RESÍDUO ORGÂNICO

ARGILA ARENOSA

AREIA

IMPENETRÁVEL AREIA GROSSA

LIMITE DE SONDAJEM
 IMPENETRÁVEL AO TREPANO DE LAVAGEM SEGUNDO A NBR 6484/2020

PERFIL GEOLÓGICO

Nível da Água

NA Início: Não Encontrado

NA Final: Não Encontrado

AMOSTRADOR

Revestimento - Ø 2 3/8"

Ø Interno - 1 3/8"

Peso - 65,0 Kg

Ø Externo - 2"

Altura de Queda - 75,0 cm

Data Execução

Início 03/09/2024

Término 03/09/2024

No FURO

11

OBSERVAÇÃO:

RESPONSÁVEL TÉCNICO ENGENHEIRO CIVIL – LUIZ AUGUSTO PIENIZ – CREA/SC 043983–9 DATA 03/09/2024

RELATÓRIO Nº 45007

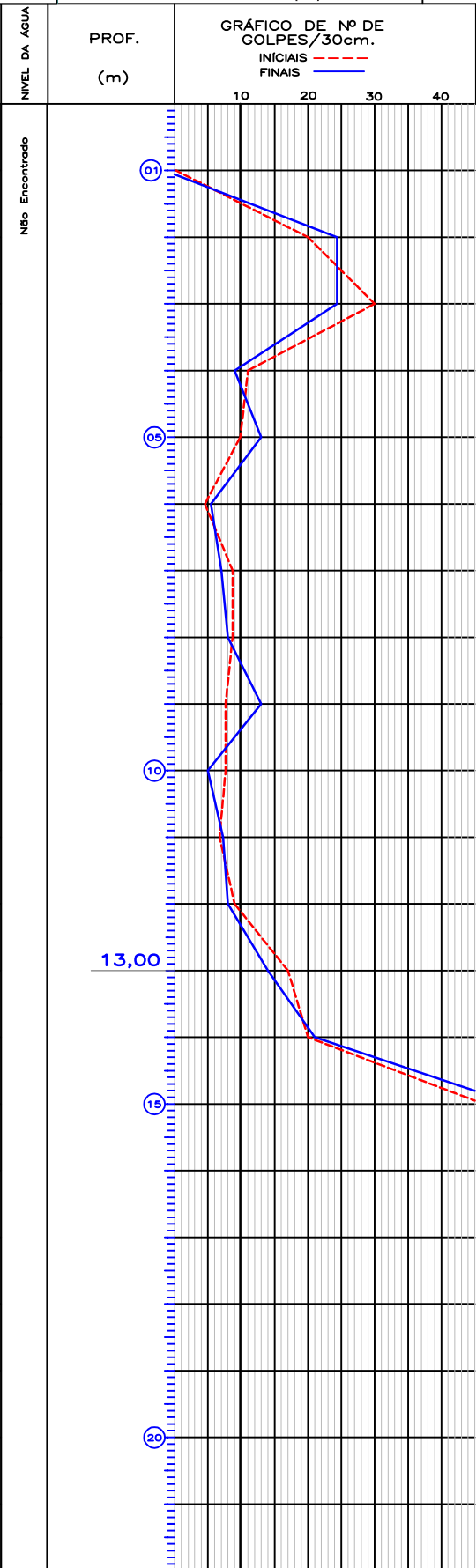
FOLHA 11 – 49



Ultrasolo Sondagens Ltda – ME
 CNPJ 13.111.439/0001-33
 CREA/SC 110.743-2
 Tel: (47) 3224 0670
 Tel: (47) 99608 9260

Cliente: CONSTRUTORA BELMAIS SA
 Obra: SPE RESIDENCIAL CAMBOATAS A LTDA
 Local: Dique Niteroi - Canoas – RS

ENSAIO DE PENETRAÇÃO			INDICE DE SPT 30cm INICIAIS	INDICE DE SPT 30cm FINAIS	NÍVEL DA ÁGUA
N ₁₅	N ₁₅	N ₁₅			
					Ndo Encontrado
9	11	13	20	24	
14	16	8	30	24	
7	4	5	11	9	
4	6	7	10	13	
3	2	3	5	5	
6	3	4	9	7	
4	5	3	9	8	
2	6	7	8	13	
5	3	2	8	5	
3	4	3	7	7	
4	5	3	9	8	
9	8	6	17	14	
9	11	10	20	21	
20	65	-	85	65	



SPT – Standart Penetration Test
 COTA – 0,000

CAMADA – CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS

CAMISA 2,0m/ATERRO

ARGILA ARENOSA

AREIA MÉDIA

IMPENETRÁVEL AREIA GROSSA

LIMITE DE SONDAGEM
 IMPENETRÁVEL AO TREPANO DE LAVAGEM SEGUNDO A NBR 6484/2020

PERFIL GEOLÓGICO

Nível da Água

NA Início: Não Encontrado

NA Final: Não Encontrado

AMOSTRADOR

Ø Interno - 1 3/8"

Ø Externo - 2"

Revestimento - Ø 2 3/8"

Peso - 65,0 Kg

Altura de Queda - 75,0 cm

Data Execução

Início 03/09/2024

Término 03/09/2024

No FURO

12

OBSERVAÇÃO:

RESPONSÁVEL TÉCNICO ENGENHEIRO CIVIL – LUIZ AUGUSTO PIENIZ – CREA/SC 043983-9 DATA 03/09/2024

RELATÓRIO Nº 45007

FOLHA 12 – 49

ENSAIO DE PENETRAÇÃO			INDICE DE SPT 30cm INICIAIS	INDICE DE SPT 30cm FINAIS	NÍVEL DA ÁGUA	PROF. (m)	GRÁFICO DE Nº DE GOLPES/30cm. INICIAIS (---) FINAIS (—)	SPT – Standart Penetration Test COTA – 0,000	CAMADA – CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS	PERFIL GEOLÓGICO	
N ₁₅	N ₁₅	N ₁₅									
2	4	6	6	10	Ndo Encontrado				CAMISA 2,0m/ATERRO		
8	9	7	15	16							
9	10	4	19	14							
6	8	5	14	13						ARGILA ARENOSA	
4	5	9	9	14							
9	8	7	17	15							
6	4	9	10	13						AREIA COM POUCA ARGILA	
10	13	11	23	24						AREIA GROSSA	
8	7	9	15	16							
4	5	7	9	12						ARGILA ARENOSA	
9	7	6	16	13							
11	13	17	24	30						AREIA	
18	20	64	38	84						IMPENETRÁVEL AREIA	
										LIMITE DE SONDAGEM	
									IMPENETRÁVEL AO TREPANO DE LAVAGEM SEGUNDO A NBR 6484/2020		

Nível da Água	AMOSTRADOR	Revestimento - Ø 2 3/8"	Data Execução	No FURO
NA Início: Não Encontrado	Ø Interno - 1 3/8"	Peso - 65,0 Kg	Início 04/09/2024	15
NA Final: Não Encontrado	Ø Externo - 2"	Altura de Queda - 75,0 cm	Término 04/09/2024	

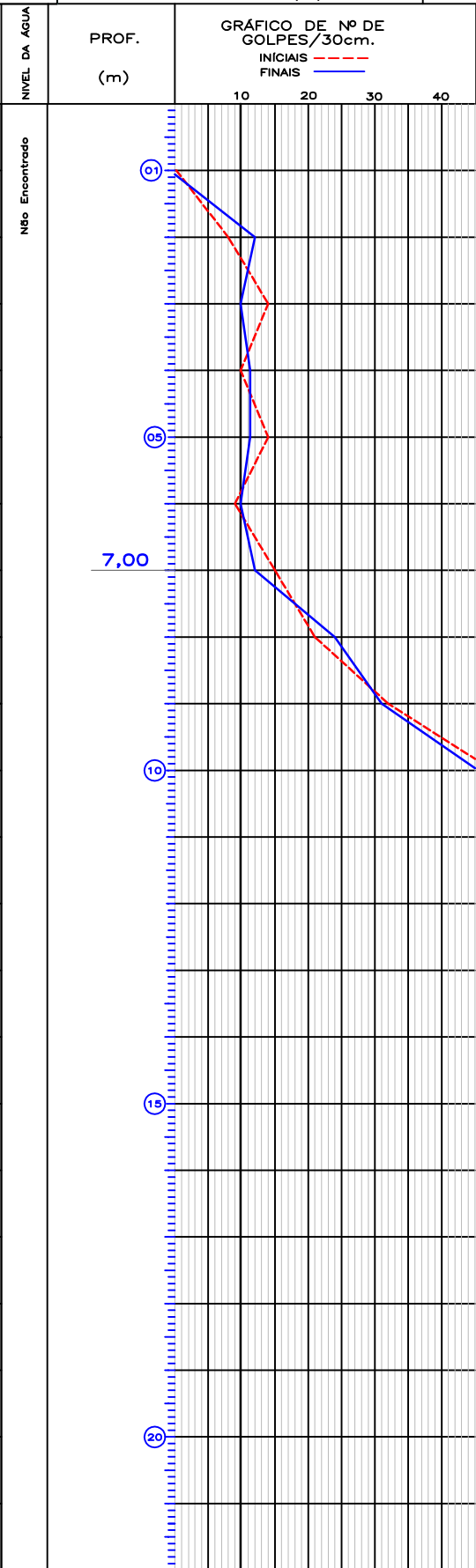
OBSERVAÇÃO:	RELATÓRIO N° 45007
RESPONSÁVEL TÉCNICO ENGENHEIRO CIVIL – LUIZ AUGUSTO PIENIZ – CREA/SC 043983-9	DATA 04/09/2024
	FOLHA 15 – 49



Ultrasolo Sondagens Ltda – ME
 CNPJ 13.111.439/0001-33
 CREA/SC 110.743-2
 Tel: (47) 3224 0670
 Tel: (47) 99608 9260

Cliente: CONSTRUTORA BELMAIS SA
 Obra: SPE RESIDENCIAL CAMBOATAS A LTDA
 Local: Dique Niteroi - Canoas – RS

ENSAIO DE PENETRAÇÃO			INDICE DE SPT 30cm INICIAIS	INDICE DE SPT 30cm FINAIS	NÍVEL DA ÁGUA
N ₁₅	N ₁₅	N ₁₅			
					Ndo Encontrado
3	5	7	8	12	
8	6	4	14	10	
5	5	6	10	11	
7	7	4	14	11	
5	4	6	9	10	
8	7	5	15	12	
10	11	13	21	24	
18	14	17	32	31	
19	65	—	84	65	



SPT – Standart Penetration Test
 COTA – 0,000

CAMADA – CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS

PERFIL GEOLÓGICO

CAMISA 2,0m/ATERRO

ARGILA ARENOSA

AREIA GROSSA

IMPENETRÁVEL AREIA

LIMITE DE SONDAGEM
 IMPENETRÁVEL AO TREPANO DE LAVAGEM SEGUNDO A NBR 6484/2020

Nível da Água

NA Início: Não Encontrado

NA Final: Não Encontrado

AMOSTRADOR

Revestimento - Ø 2 3/8"

Ø Interno - 1 3/8"

Peso - 65,0 Kg

Ø Externo - 2"

Altura de Queda - 75,0 cm

Data Execução

Início 03/09/2024

Término 03/09/2024

No FURO

17

OBSERVAÇÃO:

RESPONSÁVEL TÉCNICO ENGENHEIRO CIVIL – LUIZ AUGUSTO PIENIZ – CREA/SC 043983-9 DATA 03/09/2024

RELATÓRIO Nº 45007

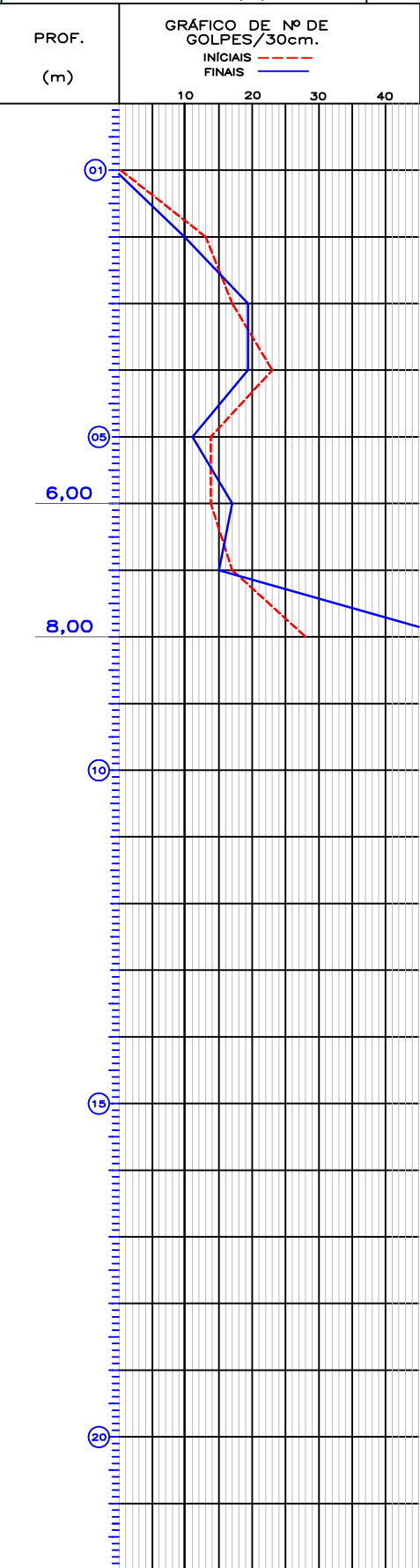
FOLHA 17 – 49



Ultrasolo Sondagens Ltda – ME
 CNPJ 13.111.439/0001-33
 CREA/SC 110.743-2
 Tel: (47) 3224 0670
 Tel: (47) 99608 9260

Cliente: CONSTRUTORA BELMAIS SA
 Obra: SPE RESIDENCIAL CAMBOATAS A LTDA
 Local: Dique Niteroi - Canoas – RS

ENSAIO DE PENETRAÇÃO			INDICE DE SPT 30cm INICIAIS	INDICE DE SPT 30cm FINAIS	NÍVEL DA ÁGUA
N ₁₅	N ₁₅	N ₁₅			
					Não Encontrado
7	6	4	13	10	
9	8	11	17	19	
13	10	9	23	19	
7	7	4	14	11	
6	8	9	14	17	
9	8	7	17	15	
11	17	64	28	81	



SPT – Standart Penetration Test
 COTA – 0,000

CAMADA – CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS

CAMISA 2,0m/ATERRO

ARGILA ARENOSA

ARGILA COM PEDRA

IMPENETRÁVEL ARGILA COM PEDRA

LIMITE DE SONDAGEM
 IMPENETRÁVEL AO TREPANO DE LAVAGEM SEGUNDO A NBR 6484/2020

PERFIL GEOLÓGICO

Nível da Água

NA Início: Não Encontrado

NA Final: Não Encontrado

AMOSTRADOR

Revestimento - Ø 2 3/8"

Ø Interno - 1 3/8"

Peso - 65,0 Kg

Ø Externo - 2"

Altura de Queda - 75,0 cm

Data Execução

Início 05/09/2024

Término 05/09/2024

No FURO

22

OBSERVAÇÃO:

RESPONSÁVEL TÉCNICO ENGENHEIRO CIVIL – LUIZ AUGUSTO PIENIZ – CREA/SC 043983-9 DATA 05/09/2024

RELATÓRIO Nº 45007

FOLHA 22 – 49

