

Ciente **CEJEN ENGENHARIA LTDA.**
Obra **Av. Coronel Santa Rita S/Nº - Rocio - 83221-675**
Local **Paranaguá - Paraná**
Engenheiros Samuel Lopes Desenhista Bruno Henrique Lopes

Sondador **Marcos Marcelino**
Data **29/12/20**
Referência **03170-20**
Escala **1/100**

PARECER GEOTÉCNICO

O presente estudo técnico tem a finalidade de interpretar os dados geotécnicos caracterizados a partir das da bateria de sondagens de simples reconhecimento tipo “SPT” em lâmina d’água sob n.º 03170-20 na obra Pier de Líquidos do Porto de Paranaguá para a empresa CEJEN ENGENHARIA LTDA. situada No birro Rocio, Município de Paranaguá, Estado do Paraná.

**Paranágua - Paraná.
Dezembro de 2020**

1- INTRODUÇÃO

O presente estudo técnico tem a finalidade de interpretar os dados geotécnicos caracterizados a partir da bateria de sondagens de simples reconhecimento tipo “SPT” em lâmina d’água sob n.º 03170-20 na obra Pier de Líquidos do Porto de Paranaguá para a empresa CEJEN ENGENHARIA LTDA. situada No birro Rocio, Município de Paranaguá, Estado do Paraná, pela empresa FUNDESTAC ENGENHARIA DE FUNDAÇÕES LTDA.

2 – QUANTO AO PERFIL ESTRATIGRÁFICO ENCONTRADO NOS ENSAIOS DE SONDAÇÃO TIPO “SPT”

De acordo com o conhecimento geotécnico deste perfil estratigráfico e, com base na geologia da região da Bahia de Paranaguá região de desembocadura do Rio Guarani e, considerando a grande movimentação de navios na região em estudo, constatamos:

- a) Que no ponto determinado como SP-51 em função da grande movimentação da água em função da proximidade das popas dos navios no momento da atracação, não foi encontrado na superfície do solo a camada de material orgânico com características flúvio-lagunar.
- b) Que nos outros pontos ensaiados foram constados na primeira camada de solo uma espessura média de 2 metros de materiais com características de sedimentos do período Holoceno, definida com *Argila Orgânica Fluvio-lagunar e de Baías (SFL)*.
 - a1) Composto de material em deposição em águas calmas de lagunas e de baías, com camadas mais ou menos homogêneas e uniformes de argilas muito moles a moles.
 - a2) Ou, pelo retrabalhamento dos sedimentos pleistocênicos ou sob a influência do rio Itiberê, com acentuada heterogeneidade, disposição mais ou menos caótica de argilas muito moles a moles contaminadas com areias finas.
- c) A seguir encontramos uma lâmina de areia com características de sedimentos do período pleistoceno, de granulometria variando de fina à média, cor cinza e marrom escuro, com contaminação de material orgânico bem heterogêneo até o final da profundidade ensaiada de aproximadamente 28 metros.

Laboratório	Dep. Técnico	Resp. Técnico: Eng. Samuel Lopes PR-19188/D
-------------	--------------	---

4 - QUANTO AOS BOLETINS DE SONDAGEM

4.1 BOLETIM SPT01

SP-01

Cliente : CEJEN ENGENHARIA LTDA.
Obra : Av. Coronel Santa Rita S/Nº - Rocio - 83221-675
Local : Paranaguá - Paraná



Referência: 03170-20

Data: 05/01/21

Cota Ensaio: 0,00 m **Maré DHN Inicial:** 1,06 m **Data Inicial:** 05/01/21 9:20 hs **Coordenadas:** 25°30,052' S
Cota Dofin: 4,00 m **Maré DHN Final:** 0,80 m **Data Final:** 05/01/21 11:20 hs 48°31,969' O

Número Amostra	Cota da Amostra	Classificação do Material			N _{spt}	Grafico N _{spt}	Revestimento NA final	Tipo de Perfuração	Cota Ensaio	Cota em relação ao DOLFIN
		1ª Camada	2ª Camada	3ª Camada						
0	0,00 m							0,00 m	4,00 m	
1	-1,00 m							-1,00 m	2,94 m	
2	-2,00 m									
3	-3,00 m									
4	-4,00 m									
5	-5,00 m									
6	-6,00 m									
7	-7,00 m									
8	-8,00 m									
9	-9,00 m									
10	-10,00 m									
11	-11,00 m									
12	-12,00 m									
13	-13,00 m									
14	-14,00 m									
15	-15,00 m									
16	-16,00 m									
17	-17,00 m									
18	-18,00 m	2/15	3/15	3/15	6		CA	-18,00 m	-14,28 m	
19	-19,00 m	2/15	4/15	4/15	8		CA			
20	-20,00 m	4/15	9/15	10/15	27		CA	-20,00 m	-16,00 m	

Eng. Resp.: Samuel Lopes Desenho: Luciano Fiscal de Obra: Eng. Bruno Sondador: Gabriel

Parâmetros utilizados na execução deste ensaio de acordo com NBR6484-Solo-Sondagem de Simples Reconhecimento com SPT

Diâmetro Revestimento NBR6484 Solo-Sondagem de Simples Reconhecimento com SPT

Hastes diâmetro interno = 25,00 mm
Trépano diâmetro nominal = 25,00 mm
Trado helicoidal diâmetro mínimo = 56,00 mm
Amostrador tipo Raymond diâmetro interno = 34,9 mm
Martelo com peso total = 65 Kg.

ENSAIO DE TREPANAÇÃO

10 min. ---
10 min. ---
10 min. ---

TIPOS DE PERFURAÇÃO

TC = Trado Concha
TH = Trado Helicoidal
CA = Circulação d'água
Revestimento = -0, m à -20, m
Polímero/Bentonita = -21, m à -25, m

Rua Joroslau Sochaki, 83. CEP 83.055-400 - São José dos Pinhais - PR
Fone: (055 41) 3385-4744 - www.fundestac.com.br - fundestac@fundestac.com.br

Laboratório	Dep. Técnico	Resp. Técnico: Eng. Samuel Lopes PR-19188/D
-------------	--------------	---


SP-01 A

Cliente : CEJEN ENGENHARIA LTDA.
Obra : Av. Coronel Santa Rita S/Nº - Rocio - 83221-675
Local : Paranaguá - Paraná

Referência: 03170-20

Data: 05/01/21

DHN: 0,00 m Maré DHN Inicial: 1,06 m Data Inicial: 05/01/21 9:20 hs Coordenadas: 25°30,052' S
Cota Pier: 4,00 m Maré DHN Final: 0,80 m Data Final : 05/01/21 11:20 hs 48°31,969' O

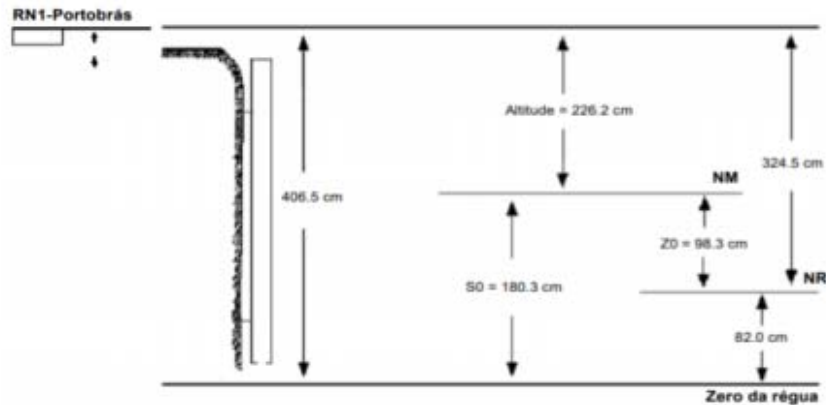
Numero Amostra	Cota do Furo	1ª Camada	2ª Camada	3ª Camada	Nspt	Gráfico Nspt	Revestimento NA final	Tipo de Perforação	Classificação do Material	Cota Ensaio	Cota em relação ao DOLFIN
21	-21,00 m	7/15	20/15	23/15	43		Revestimento -20,0 m	CA	Arela fina, cinza, compactidade muito compacta.	-25,030 m	-21,030 m
22	-22,00 m	30/5			CA						
23	-23,00 m	30/5			CA						
24	-24,00 m	30/3			CA						
25	-25,00 m	30/3			CA						

Obs1: O ensaio foi interrompido com a cravação do amostrador tipo Raymond na cota -25,03 m, atendendo as especificações do item 6.4.1. inciso "c" da NBR 6484 - 2021;

Obs2: Caso exista a necessidade técnica de continuar a investigação do subsolo até profundidades superiores à cota - 25,03 m, alcançada atendendo as especificações do item 6.4.1. da NBR 6484 - 2001, recomendamos a continuidade do ensaio pelo processo rotativo com uso de trépano;

Obs3: A cota 0,00 m do ensaio coincide com a cota adotada do Doflin de +4,00 m fornecida pelo contratante;

Obs4: Os dados do NM (Nível da Maré) e, do NR (Nível de Redução) foram definidos de acordo com a "Descrição de Estação Maregráfica" da estação "PORTO DE PARANAGUÁ-CAIS OESTE", considerando o Nível de Redução a 82 cm acima do zero da régua que coincide com o zero marégrafo;



Eng. Resp.: Samuel Lopes Desenho: Luciano Fiscal de Obra: Eng. Bruno Sondador: Gabriel

Parâmetros utilizados na execução deste ensaio de acordo com NBR6484-Solo-Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT

Diâmetro Revestimento NBR6484-Solo-Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT

Hastes diâmetro interno = 25,00 mm

Trépano diâmetro nominal = 25,00 mm

Trado helicoidal diâmetro mínimo = 56,00 mm

Amostrador tipo Raymond diâmetro interno = 34,9 mm

Martelo com peso total = 85 Kg.

ENSAIO DE TREPANAÇÃO

10 min.

10 min.

10 min.

TIPOS DE PERFORAÇÃO

TC = Trado Concha

TH = Trado Helicoidal

CA = Circulação d'água

Revestimento = -0, m à -20, m

Polímero/Bentonita = -21, m à -25, m



Rua Joroslau Sochaki, 83. CEP 83.055-400 - São José dos Pinhais - PR

Fone: (055 41) 3385-4744 - www.fundestac.com.br - fundestac@fundestac.com.br

Laboratório	Dep. Técnico	Resp. Técnico: Eng. Samuel Lopes PR-19188/D
-------------	--------------	---

Rua Joroslau Sochaski 83 – São José dos Pinhais-Pr.

Fone/fax 041 3385-4744

E-mail samuel@fundestac.com.br

4.2 BOLETIM SPT-12

SP-12

Cliente : CEJEN ENGENHARIA LTDA.
Obra : Av. Coronel Santa Rita S/Nº - Rocio - 83221-675
Local : Paranaguá - Paraná



Referência: 03170-20

Data: 04/01/21

Cota Ensaio: 0,00 m **Maré DHN Inicial:** 0,80 m **Data Inicial:** 04/01/21 13:40 hs **Coordenadas:** 25° 30,064 S
Cota Dolfin: 4,00 m **Maré DHN Final:** 1,20 m **Data Final :** 04/01/21 16:30 hs 48° 32,003' O

Número Amostra	Cota da Amostra	1ª Camada	2ª Camada	3ª Camada	N _{spt}	Gráfico N _{spt}	Revestimento NA final	Tipo de Perfuração	Classificação do Material		Cota Ensaio	Cota em relação ao DOLFIN
0	0,00 m				0				Cota Dolfin = +4,00m		0,00 m	4,00 m
1	-1,00 m				0				Maré DHN início ensaio		1,88 m	2,12 m
2	-2,00 m				0							
3	-3,00 m				0							
4	-4,00 m				0							
5	-5,00 m				0							
6	-6,00 m				0							
7	-7,00 m				0							
8	-8,00 m				0							
9	-9,00 m				0							
10	-10,00 m				0							
11	-11,00 m				0							
12	-12,00 m				0							
13	-13,00 m				0							
14	-14,00 m				0							
15	-15,00 m				0							
16	-16,00 m				0							
17	-17,00 m				0							
18	-18,00 m				0							
19	-19,00 m				0							
20	-20,00 m				0							

Eng. Resp.: Samuel Lopes **Desenho:** Luciano **Fiscal de Obra:** Eng. Bruno **Sondador:** Marcos Marcelino

Parâmetro utilizado na execução deste ensaio de acordo com NBR6484-Solo-Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT

Diâmetro Revestimento NBR6484-Solo-Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT

Hastes diâmetro interno = 25,00 mm
Trépano diâmetro nominal = 25,00 mm
Trado helicoidal diâmetro mínimo = 56,00 mm
Amostrador tipo Raymond diâmetro interno = 34,9 mm
Martelo com peso total = 65 Kg

ENSAIO DE TREPANAÇÃO	
10 min.	2,00cm
10 min.	2,00cm
10 min.	1,00cm

TIPOS DE PERFURAÇÃO

TC = Trado Concha
TH = Trado Helicoidal
CA = Circulação d'água
Revestimento = -0, m à -26, m
Polímero/Bentonita = -, m à -, m

Rua Joroslau Sochaki, 83. CEP 83.055-400 - São José dos Pinhais - PR
Fone: (055 41) 3385-4744 - www.fundestac.com.br - fundestac@fundestac.com.br

Laboratório	Dep. Técnico	Resp. Técnico: Eng. Samuel Lopes PR-19188/D
-------------	--------------	---

SP-12 A

Cliente : CEJEN ENGENHARIA LTDA.

Obra : Av. Coronel Santa Rita S/Nº - Rocio - 83221-675

Local : Paranaguá - Paraná

Referência: 03170-20

Data: 04/01/21

DHN: 0,00 m Maré DHN Inicial: 0,80 m Data Inicial: 04/01/21 13:40 hs Coordenadas: 25° 30,064 S
 Cota Pier: 4,00 m Maré DHN Final: 1,20 m Data Final: 04/01/21 16:30 hs 48° 32,003° O

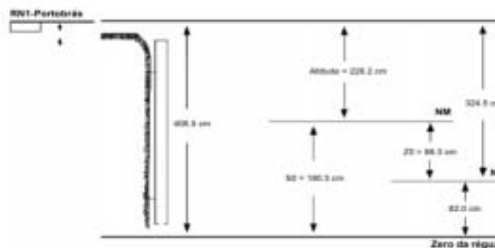
Numero Amostra	Cota do Furo	1ª Camada	2ª Camada	3ª Camada	Nspt	Gráfico Nspt	Revestimento NA Final	Tipo de Perfuração	Classificação do Material	Cota Ensaio	Cota em relação ao DOLFIN
21	-21,00 m	3/15	3/15	4/15	7		Revestimento -26,0 m	TC	Areia argilosa, cinza, com a presença de resíduos marinhos, compactidade pouco compacto.	-21,00 m	-17,00 m
22	-22,00 m	6/15	26/15	18/11	51			TC		-22,76 m	-18,76 m
23	-23,00 m	15/15	30/15	5/1	66			TC	Areia fina, cinza claro, compactidade muito compacta.	-30,05 m	-26,05 m
24	-24,00 m	25/15	25/7	***	***			TC			
25	-25,00 m	27/15	23/5	***	***			TC			
26	-26,00 m	28/15	22/4	***	***			CA			
27	-27,00 m	30/15		***	***			CA			
28	-28,00 m	30/11		***	***			CA			
29	-29,00 m	30/7		***	***			CA			
30	-30,00 m	30/5		***	***			CA			

Obs1: O ensaio foi interrompido com a cravação do amostrador tipo Raymond na cota -30,05 m, atendendo as especificações do item 6.4.1. inciso "c" da NBR 6484 - 2021;

Obs2: Caso exista a necessidade técnica de continuar a investigação do subsolo até profundidades superiores à cota ensaiada, recomendamos a continuidade do ensaio pelo processo rotativo com uso de trépano;

Obs3: A cota 0,00 m do ensaio coincide com a cota adotada do Dolfin de +4,00 m fornecida pelo contratante;

Obs4: Os dados do NM (Nível da Maré) e. do NR (Nível de Redução) foram definidos de acordo com a "Descrição de Estação Maregráfica" da estação "PORTO DE PARANAGUÁ-CAIS OESTE", considerando o Nível de Redução a 82 cm acima do zero da régua que coincide com o zero marégrafo;



Eng. Resp.: Samuel Lopes Desenho: Luciano Fiscal de Obra: Eng. Bruno Sondador: Marcos Marcelino

Parâmetros utilizados na execução deste ensaio de acordo com NBR6484-Solo-Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT

Diâmetro Revestimento NBR6484-Solo-Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT

Hastes diâmetro interno = 25,00 mm

Trépano diâmetro nominal = 25,00 mm

Trado helicoidal diâmetro mínimo = 56,00 mm

Amostrador tipo Raymond diâmetro interno = 34,9 mm

Martelo com peso total = 65 Kg.

ENSAIO DE TREPANAÇÃO

10 min. 0,00cm

10 min. 0,00cm

10 min. 0,00cm

TIPOS DE PERFURAÇÃO

TC = Trado Concha

TH = Trado Helicoidal

CA = Circulação d'água

Revestimento = -0, m à -26, m

Polímero/Bentonita = -, m à -, m



Rua Joroslau Sochaki, 83. CEP 83.055-400 - São José dos Pinhais - PR
 Fone: (055 41) 3385-4744 - www.fundestac.com.br - fundestac@fundestac.com.br

Laboratório	Dep. Técnico	Resp. Técnico: Eng. Samuel Lopes PR-19188/D
-------------	--------------	---

4.3 BOLETIM SPT-21

SP-21

Cilente : CEJEN ENGENHARIA LTDA.

Obra : Av. Coronel Santa Rita S/Nº - Rocio - 83221-675

Local : Paranaguá - Paraná



Referência: 03170-20

Data: 06/01/21

Cota Ensaio: 0,00 m Maré DHN Inicial: 1,00 m Data Inicial: 06/01/21 15:10 hs Coordenadas: 25º 30,061' S
 Cota Dólfim: 4,00 m Maré DHN Final: 1,00 m Data Final: 06/01/21 17:30 hs 48º 32,027' O

Número Amostrador	Cota da Amostra	1ª Camada	2ª Camada	3ª Camada	Nspt	Gráfico Nspt	Revestimento N.A final	Tipo de perfuração	Classificação do Material		Cota Ensaio	Cota em relação ao DÓLFIM
									CA	Descrição		
0	0,00 m				0						0,00 m	4,00 m
1	-1,00 m				0							
2	-3,00 m				0							
3	-3,00 m				0						-3,00 m	1,00 m
4	-4,00 m				0							
5	-5,00 m				0							
6	-6,00 m				0							
7	-7,00 m				0							
8	-8,00 m				0							
9	-8,00 m				0							
10	-10,00 m				0							
11	-11,00 m				0							
12	-12,00 m				0							
13	-13,00 m				0							
14	-14,00 m				0							
15	-15,00 m				0							
16	-16,00 m				0							
17	-17,00 m	1/25	1/23	/	1				CA	Argila arenosa, cinza, com a presença de resíduos marinhos, consistência	-17,00 m	-13,40 m
18	-18,00 m	1/18	1/10	2/20	3				CA	Areia argilosa, cinza escuro, com a presença de resíduos marinhos, compactidade compacta	-18,00 m	-14,00 m
19	-19,00 m	3/15	4/15	9/15	13				CA		-19,00 m	-15,00 m
20	-20,00 m	4/15	9/15	11/15	20				CA	Areia, cinza variegado, compactidade compacta.		

Eng. Resp.: Samuel Lopes Desenho: Luciano Fiscal de Obra: Eng. Bruno Sondador: Marcos Marcelino

Parâmetros utilizado na execução deste ensaio de acordo com NBR6484-Solo-Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT

Diâmetro Revestimento NBR6484-Solo-Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT

Hastes diâmetro interno = 25,00 mm
 Trépano diâmetro nominal = 25,00 mm
 Trado helicoidal diâmetro mínimo = 58,00 mm
 Amostrador SPT Raymond diâmetro interno = 34,9 mm
 Martelo com peso total = 65 Kg

ENSAIO DE TREPANAÇÃO	
10 min. —	
10 min. —	
10 min. —	

TIPOS DE PERFURAÇÃO

TC = Trado Concha
 TH = Trado Helicoidal
 CA = Circulação d'água
 Revestimento = -0, m à -22, m
 Polímero/Bentonita = -, m à -, m

Rua Joroslau Sochaki, 83. CEP 83.055-400 - São José dos Pinhais - PR
 Fone: (055 41) 3385-4744 - www.fundestac.com.br - fundestac@fundestac.com.br

Laboratório	Dep. Técnico	Resp. Técnico: Eng. Samuel Lopes PR-19188/D
-------------	--------------	---

SP-21 A

Cliente : CEJEN ENGENHARIA LTDA.

Referência: 03170-20

Obra : Av. Coronel Santa Rita S/Nº - Rocio - 83221-675

Local : Paranaguá - Paraná

Data: 06/01/21

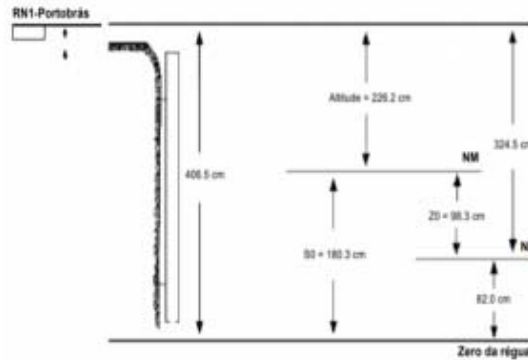
Numero Amostra	Cota do Furo	1ª Camada	2ª Camada	3ª Camada	Nspt	Gráfico Nspt	Revestimento NA final	Fronte Perfuração	Classificação do Material	Cota Ensaio	Cota em relação ao DOLFIN
21	-21,00 m	6/15	8/15	13/14	22		Revestimento -22,0 m	TC	Areia, cinza variegado, compactidade compacta.	-22,00 m	-18,85 m
22	-22,00 m	8/15	10/15	13/12	26						
23	-23,00 m	9/15	17/15	20/5	56				CA	Areia fina, marrom claro, compactidade muito compacta.	
24	-24,00 m	25/15	25/10		75				CA		
25	-25,00 m	30/14			***				CA		
26	-26,00 m	30/10			***				CA		
27	-27,00 m	30/5			***				CA		
							Final do Ensaio	-27,05 m	-23,05 m		

Obs1: O ensaio foi interrompido com a cravação do amostrador tipo Raymond na cota -27,05 m, atendendo as especificações do item 6.4.1. inciso "c" da NBR 6484 - 2021;

Obs2: Caso exista a necessidade técnica de continuar a investigação do subsolo até profundidades superiores à cota ensaiada, recomendamos a continuidade do ensaio pelo

Obs3: A cota 0,00 m do ensaio coincide com a cota adotada do Dolfin de +4,00 m fornecida pelo

Obs4: Os dados do NM (Nível da Maré) e, do NR (Nível de Redução) foram definidos de acordo com a "Descrição de Estação Maregráfica" da estação "PORTO DE PARANAGUÁ-CAIS OESTE",



Eng. Resp.: Samuel Lopes Desenho: Luciano Fiscal de Obra: Eng. Bruno Sondador: Marcos Marcelino

Parâmetros utilizado na execução deste ensaio de acordo com NBR6484-Solo-Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT

Diâmetro Revestimento: NBR6484Solo-Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT

Hastes diâmetro interno = 25,00 mm

Trépano diâmetro nominal = 25,00 mm

Trado helicoidal diâmetro mínimo = 56,00 mm

Amostrador tipo Raymond diâmetro interno = 34,9 mm

Martelo com peso total = 65 Kg.

ENSAIO DE TREPANAÇÃO

10 min.

10 min.

10 min.

TIPOS DE PERFURAÇÃO

TC = Trado Concha

TH = Trado Helicoidal

CA = Circulação d'água

Revestimento = -0, m à -22, m

Polímero/Bentonita = -, m à -, m



Rua Joroslau Sochaki, 83. CEP 83.055-400 - São José dos Pinhais - PR

Fone: (055 41) 3385-4744 - www.fundestac.com.br - fundestac@fundestac.com.br

Laboratório	Dep. Técnico	Resp. Técnico: Eng. Samuel Lopes PR-19188/D
-------------	--------------	---

Rua Joroslau Sochaski 83 – São José dos Pinhais-Pr.

Fone/fax 041 3385-4744

E-mail samuel@fundestac.com.br

4.4 BOLETIM SPT-22

SP-22

Cliente : CEJEN ENGENHARIA LTDA.

Obra : Av. Coronel Santa Rita S/Nº - Rocio - 83221-675

Local : Paranaguá - Paraná



Referência: 03170-20

Data: 04/01/21

Cota Ensaio: 0,00 m Maré DHN Inicial: 0,78 m Data Inicial: 04/01/21 11:18 hs Coordenadas: 25° 30,070' S
Cota Dolfin: 4,00 m Maré DHN Final: 1,08 m Data Final: 04/01/21 13:00 hs 48° 32,027' O

Numero Amostra	Cota da Amostra	1ª Camada	2ª Camada	3ª Camada	Nspt	Grafico Nspt	Revestimento	NA final	Tipos de Perforação	Classificação do Material	Cota Ensaio	Cota em relação ao DOLFIN
0	0,00 m				0					Cota Dolfin = +4,00m	0,00 m	4,00 m
1	-1,00 m				0							
2	-2,00 m				0							
3	-3,00 m				0					Maré DHN início ensaio	-3,22 m	0,78 m
4	-4,00 m				0							
5	-5,00 m				0							
6	-6,00 m				0							
7	-7,00 m				0							
8	-8,00 m				0							
9	-9,00 m				0							
10	-10,00 m				0							
11	-11,00 m				0							
12	-12,00 m				0							
13	-13,00 m				0							
14	-14,00 m				0							
15	-15,00 m				0							
16	-16,00 m				0							
17	-17,00 m				0							
18	-18,00 m	2/15	4/15	8/15	12				CA	Solo	-16,42 m	-14,42 m
19	-19,00 m	1/18	1/12	2/20	3				CA	Argila arenosa, cinza, com a presença de resíduos marinhos, consistência mole à média.	-19,30 m	-15,30 m
20	-20,00 m	2/15	3/15	4/15	7				CA		-20,85 m	-16,85 m

Eng. Resp.: Samuel Lopes Desenho: Luciano Fiscal de Obra: Eng. Bruno Sondador: Marcos Marcelino

Parâmetro utilizado na execução deste ensaio de acordo com NBR6484-Solo-Sondagem de Simples Reconhecimento com SPT

Diâmetro Revestimento NBR6484Solo-Sondagem de Simples Reconhecimento com SPT

Hastes diâmetro interno = 25,00 mm

Trépano diâmetro nominal = 25,00 mm

Trado helicoidal diâmetro mínimo = 56,00 mm

Amostrador tipo Raymond diâmetro interno = 34,9 mm

Martelo com peso total = 65 Kg

ENSAIO DE TREPANAÇÃO	
10 min.	
10 min.	
10 min.	

TIPOS DE PERFURAÇÃO

TC = Trado Concha

TH = Trado Helicoidal

CA = Circulação d'água

Revestimento= -0, m à -21, m
Polímero/Bentonita = -, m à -, m

Rua Joroslau Sochaki, 83. CEP 83.055-400 - São José dos Pinhais - PR
Fone: (055 41) 3385-4744 - www.fundestac.com.br - fundestac@fundestac.com.br

Laboratório	Dep. Técnico	Resp. Técnico: Eng. Samuel Lopes PR-19188/D
-------------	--------------	---

SP-22 A

Cliente : CEJEN ENGENHARIA LTDA.

Obra : Av. Coronel Santa Rita S/Nº - Rocio - 83221-675

Local : Paranaguá - Paraná

Referência: 03170-20

Data: 04/01/21

DHN:	0,00 m	Maré DHN Inicial:	0,78 m	Data Inicial:	04/01/21	11:18 hs	Coordenadas:	25° 30,07' S
Cota Pier:	4,00 m	Maré DHN Final:	1,08 m	Data Final:	04/01/21	13:00 hs		48° 32,02' O

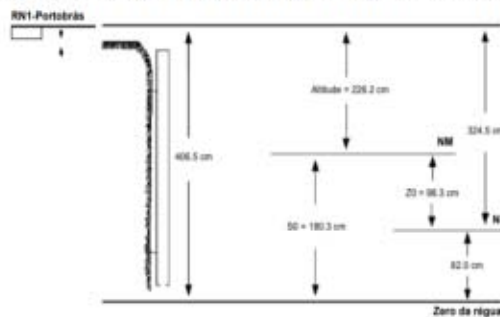
Numero Amostra	Cota do Furo	1ª Camada	2ª Camada	3ª Camada	Nspt	Gráfico Nspt	Revestimento NA final	Tipo de Perfuração	Classificação do Material	Cota Ensaio	Cota em relação ao DOLFIN
21	-21,00 m	3/15	3/15	5/15	8		Revestimento -21,0 m	CA	Areia fina, cinza claro, compactada a muito compacta.		
22	-22,00 m	4/15	5/15	11/15	24			CA			
23	-23,00 m	6/15	9/15	20/15	29			CA			
24	-24,00 m	11/15	17/15	22/15	39			CA			
25	-25,00 m	25/15	25/10		75			CA			
26	-26,00 m	28/15	22/7		***			CA			
27	-27,00 m	30/12			***			CA			
28	-28,00 m	30/10			***			CA			
29	-29,00 m	30/6			***			CA			

Obs1: O ensaio foi interrompido com a cravação do amostrador tipo Raymond na cota -29,06 m, atendendo as especificações do item 6.4.1. inciso "c" da NBR 6484 - 2021;

Obs2: Caso exista a necessidade técnica de continuar a investigação do subsolo até profundidades superiores à cota ensaiada, recomendamos a continuidade do ensaio pelo

Obs3: A cota 0,00 m do ensaio coincide com a cota adotada do Dolfin de +4,00 m fornecida pelo

Obs4: Os dados do NM (Nível da Maré) e, do NR (Nível de Redução) foram definidos de acordo com a "Descrição de Estação Maregráfica" da estação "PORTO DE PARANAGUÁ-CAIS



Eng. Resp.: Samuel Lopes Desenho: Luciano Fiscal de Obra: Eng. Bruno Sondador: Marcos Marcelino

Perímetros e Eixado na execução deste ensaio de acordo com NBR6484-Solo-Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT.

Diâmetro Revestimento NBR6484-Solo-Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT

Hastes diâmetro interno = 25,00 mm

Trépano diâmetro nominal = 25,00 mm

Trépano helicoidal diâmetro mínimo = 56,00 mm

Amostrador tipo Raymond diâmetro interno = 34,9 mm

Martelo com peso total = 65 Kg.

ENSAIO DE TREPANAÇÃO

10 min. ...
10 min. ...
10 min. ...

TIPOS DE PERFURAÇÃO

TC = Trado Concha

TH = Trado Helicoidal

CA = Circulação d'água

Revestimento = -0, m à -21, m

Polímero/Bentonita = -, m à -, m



Rua Joroslau Sochaki, 83. CEP 83.055-400 - São José dos Pinhais - PR
Fone: (055 41) 3385-4744 - www.fundestac.com.br - fundestac@fundestac.com.br

Laboratório	Dep. Técnico	Resp. Técnico: Eng. Samuel Lopes PR-19188/D
-------------	--------------	---

4.5 BOLETIM SPT-31

SP-31

Cliente : CEJEN ENGENHARIA LTDA.
Obra : Av. Coronel Santa Rita S/Nº - Rocio - 83221-675
Local : Paranaguá - Paraná



Referência: 03170-20

Data: 06/01/21

Cota Ensaio: 0,00 m **Maré DHN Inicial:** 1,10 m **Data Inicial:** 06/01/21 12:20 hs **Coordenadas:** 25° 30,067' S
Cota Doflin: 4,00 m **Maré DHN Final:** 0,70 m **Data Final :** 06/01/21 14:48 hs 48° 32,054' O

Numero Amostra	Cota da Amostra	1ª Camada	2ª Camada	3ª Camada	Nspt	Grafico Nspt	Revestimento NA final	tipo de Penetraplo	Classificação do Material	Cota Ensaio	Cota em relação ao DOLFIN
0	0,00 m				0				Cota Doflin = +4,00m	0,00 m	4,00 m
1	-1,00 m				0						
2	-2,00 m				0				Maré DHN início ensaio	-2,90 m	1,10 m
3	-3,00 m				0						
4	-4,00 m				0						
5	-5,00 m				0						
6	-6,00 m				0						
7	-7,00 m				0						
8	-8,00 m				0						
9	-9,00 m				0						
10	-10,00 m				0						
11	-11,00 m				0						
12	-12,00 m				0						
13	-13,00 m				0						
14	-14,00 m				0						
15	-15,00 m				0						
16	-16,00 m				0						
17	-17,00 m	3/15	6/15	7/15	13				Solo	-17,75 m	-13,75 m
18	-18,00 m	1/15	1/15	2/18	3			CA	Argila arenosa, cinza escuro, com a presença de resíduos marinhos, consistência muito mole à mole.	-18,50 m	-14,50 m
19	-19,00 m	4/15	6/15	11/15	17			CA	Argila arenosa, com presença de material orgânico flúvio lagunar, cinza claro, consistência média.	-19,90 m	-15,90 m
20	-20,00 m	6/15	6/15	13/10	23			CA	Areia fina, marrom claro		

Eng. Resp.: Samuel Lopes **Desenho:** Luciano **Fiscal de Obra:** Eng. Bruno **Bondador:** Marcos Marcelino

Parâmetro utilizado na execução deste ensaio de acordo com NBR6484-Solo-Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT

Diâmetro Revestimento NBR6484-Solo-Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT

Hastes diâmetro interno = 25,00 mm

Trépano diâmetro nominal = 25,00 mm

Trado helicoidal diâmetro mínimo = 56,00 mm

Amostrador tipo Raymond diâmetro interno = 34,9 mm

Martelo com peso total = 65 Kg.

ENSAIO DE TREPANAÇÃO

10 min.
 10 min.
 10 min.

TIPOS DE PERFURAÇÃO

TC = Trado Concha

TH = Trado Helicoidal

CA = Circulação d'água

Revestimento = -0, m à -24, m

Polímero/Bentonita = -, m à -, m



Rua Joroslau Sochaki, 83. CEP 83.055-400 - São José dos Pinhais - PR
 Fone: (055 41) 3385-4744 - www.fundestac.com.br - fundestac@fundestac.com.br

Laboratório	Dep. Técnico	Resp. Técnico: Eng. Samuel Lopes PR-19188/D
-------------	--------------	---

SP-31 A

Cliente : CEJEN ENGENHARIA LTDA.
Obra : Av. Coronel Santa Rita S/Nº - Rocio - 83221-675
Local : Paranaguá - Paraná

Referência: 03170-20

Data: 06/01/21

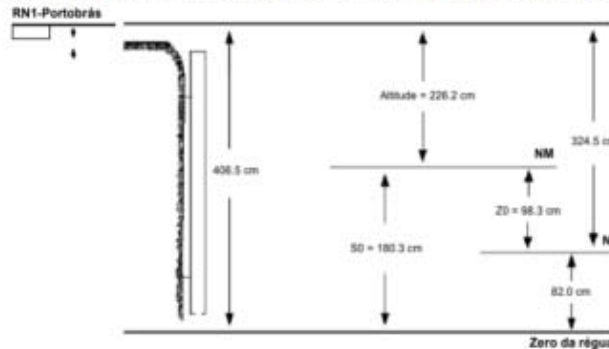
Numero Amostra	Cota do Furo	1ª Camada	2ª Camada	3ª Camada	Nspt	Gráfico Nspt	Revestimento NA final	Tipo de Perfuração	Classificação do Material	Cota Ensaio	Cota em relação ao DOLFIN
21	-21,00 m	6/15	11/15	18/3	48		Revestimento -24,0 m	TC	Areia fina, cinza claro, compactidade muito compacta.		
22	-22,00 m	8/15	15/15	20/5	53		TC				
23	-23,00 m	11/15	18/15	18/	72		TC				
24	-24,00 m	8/15	20/15	20/	80		CA				
25	-25,00 m	28/15	23/11		63		CA				
26	-26,00 m	30/15			+++		CA				
27	-27,00 m	30/10			+++		CA				
28	-28,00 m	30/7			+++		CA				

Obs1: O ensaio foi interrompido com a cravação do amostrador tipo Raymond na cota -28,07 m, atendendo as especificações do item 6.4.1. inciso "c" da NBR 6484 - 2021;

Obs2: Caso exista a necessidade técnica de continuar a investigação do subsolo até profundidades superiores à cota ensaiada, recomendamos a continuidade do ensaio pelo

Obs3: A cota 0,00 m do ensaio coincide com a cota adotada do Dolfin de +4,00 m fornecida pelo

Obs4: Os dados do NM (Nível da Maré) e, do NR (Nível de Redução) foram definidos de acordo com a "Descrição de Estação Maregráfica" da estação "PORTO DE PARANAGUÁ-CAIS



Eng. Resp.: Samuel Lopes Desenho: Luciano Fiscal de Obra: Eng. Bruno Sondador: Marcos Marcelino

Parâmetros utilizados na execução deste ensaio de acordo com NBR6484-Solo-Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT.

Diâmetro Revestimento NBR6484-Solo-Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT

Haste diâmetro interno = 25,00 mm

Trépano diâmetro nominal = 25,00 mm

Trado helicoidal diâmetro mínimo = 56,00 mm

Amostrador tipo Raymond diâmetro interno = 34,9 mm

Martelo com peso total = 65 Kg.

ENSAIO DE TREPANAÇÃO

10 min.

10 min.

10 min.

TIPOS DE PERFURAÇÃO

TC = Trado Concha

TH = Trado Helicoidal

CA = Circulação d'água

Revestimento = -0, m à -24, m

Polímero/Bentonita = -, m à -, m



Rua Joroslau Sochaki, 83. CEP 83.055-400 - São José dos Pinhais - PR
Fone: (055 41) 3385-4744 - www.fundestac.com.br - fundestac@fundestac.com.br

Laboratório	Dep. Técnico	Resp. Técnico: Eng. Samuel Lopes PR-19188/D
-------------	--------------	---

4.6 BOLETIM SPT-32

SP-32

Cliente : CEJEN ENGENHARIA LTDA.
Obra : Av. Coronel Santa Rita S/Nº - Rocio - 83221-675
Local : Paranaguá - Paraná



Referência: 03170-20

Data: 04/01/21

Cota Ensaio: 0,00 m **Maré DHN Inicial:** 1,60 m **Data Inicial:** 04/01/21 8:40 hs **Coordenadas:** 25° 30,075' S
Cota Dólfim: 4,00 m **Maré DHN Final:** 0,70 m **Data Final :** 04/01/21 10:55 hs 48° 32,052' O

Numero Amostragem	Cota da Amostragem	1ª Camada	2ª Camada	3ª Camada	Nspt	Gráfico Nspt	Revestimento NA final	Revestimento	TIPO de Perfuração	Classificação do Material	Cota Ensaio	Cota em relação ao DÓLFIM
0	0,00 m				0					Cota Dólfim = +4,00m	0,00 m	4,00 m
1	-1,00 m				0					Maré DHN início ensaio		
2	-2,00 m				0						-2,40 m	1,60 m
3	-3,00 m				0							
4	-4,00 m				0							
5	-5,00 m				0							
6	-6,00 m				0							
7	-7,00 m				0							
8	-8,00 m				0							
9	-9,00 m				0							
10	-10,00 m				0							
11	-11,00 m				0							
12	-12,00 m				0							
13	-13,00 m				0							
14	-14,00 m				0							
15	-15,00 m				0							
16	-16,00 m				0							
17	-17,00 m	4/15	12/15	21/15	33				CA	Solo	-17,22 m	-13,22 m
18	-18,00 m	13/15	18/15	19/12	41				CA	Areia argilosa, cinza escuro, com a presença de resíduos marinhos, compactação compacta	-18,05 m	-14,05 m
19	-19,00 m	10/15	15/15	19/15	34				CA	Areia fina, cinza, compactação compacta à muito compacta.		
20	-20,00 m	13/15	18/15	18/15	36				CA			

Eng. Resp.: Samuel Lopes **Desenho:** Luciano **Fiscal de Obra:** Eng. Bruno **Sonstator:** Marcos Marcelino

Parâmetros utilizado na execução deste ensaio de acordo com NBR6484-Solo-Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT

Diâmetro Revestimento: NBR6484-Solo-Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT

Hastes diâmetro interno = 25,00 mm

Trépano diâmetro nominal = 25,00 mm

Trado helicoidal diâmetro mínimo = 56,00 mm

Amostrador tipo Raymond diâmetro interno = 34,9 mm

Martelo com peso total = 65 Kg

ENSAIO DE TREPANAÇÃO

10 min. ...

10 min. ...

10 min. ...

TIPOS DE PERFURAÇÃO

TC = Trado Concha

TH = Trado Helicoidal

CA = Circulação d'água

Revestimento = -0, m à -20, m

Polímero/Bentonita = -, m à -, m



Rua Joroslau Sochaki, 83. CEP 83.055-400 - São José dos Pinhais - PR
Fone: (055 41) 3385-4744 - www.fundestac.com.br - fundestac@fundestac.com.br

Laboratório	Dep. Técnico	Resp. Técnico: Eng. Samuel Lopes PR-19188/D
-------------	--------------	---

SP-32 A

Cliente : CEJEN ENGENHARIA LTDA.

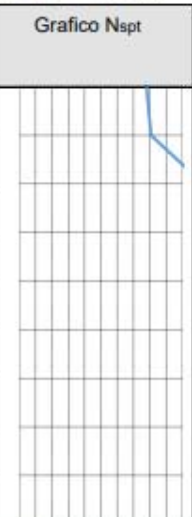
Obra : Av. Coronel Santa Rita S/Nº - Rocio - 83221-675

Local : Paranaguá - Paraná

Referência: 03170-20

Data: 04/01/21

DHN: 0,00 m Maré DHN Inicial: 1,60 m Data Inicial: 04/01/21 8:40 hs Coordenadas: 25° 30,075' S
Cota Pier: 4,00 m Maré DHN Final: 0,70 m Data Final: 04/01/21 10:55 hs 48° 32,052' O

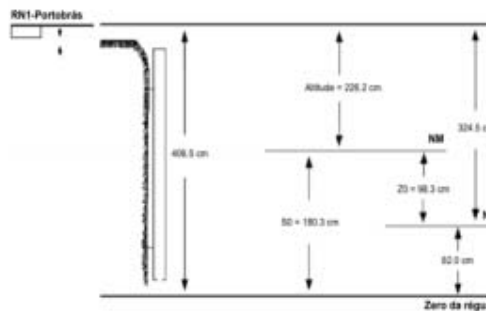
Numero Amostra	Cota do Furo	1ª Camada	2ª Camada	3ª Camada	Nspt	Gráfico Nspt	Revestimento NA final	Tipos de Perfuração	Classificação do Material	Cota Ensaio	Cota em relação ao DOIFIN
21	-21,00 m	11/15	20/15	19/14	40		Revestimento -20,0 m	CA	Idem, cinza claro,		
22	-22,00 m	13/15	18/15	19/12	41			CA			
23	-23,00 m	18/15	27/15	5/2	56			CA			
24	-24,00 m	28/15	22/6		***			CA			
25	-25,00 m	28/15	22/4		***			CA			
26	-26,00 m	30/13			***			CA			
27	-27,00 m	30/11			***			CA			
28	-28,00 m	30/7			***			CA			
29	-29,00 m	30/7			***			CA		Final do Ensaio	29,07 m

Obs1: O ensaio foi interrompido com a cravação do amostrador tipo Raymond na cota -29,07 m, atendendo as especificações do item 6.4.1. inciso "c" da NBR 6484 - 2021;

Obs2: Caso exista a necessidade técnica de continuar a investigação do subsolo até profundidades superiores à cota ensaiada, recomendamos a continuidade do ensaio pelo

Obs3: A cota 0,00 m do ensaio coincide com a cota adotada do Doifin de +4,00 m fornecida pelo

Obs4: Os dados do NM (Nível da Maré) e, do NR (Nível de Redução) foram definidos de acordo com a "Descrição de Estação Maregráfica" da estação "PORTO DE PARANAGUÁ-CAIS OESTE",



Eng. Resp.: Samuel Lopes Desenho: Luciano Fiscal de Obra: Eng. Bruno Sondador: Marcos Marcelino

Parâmetros utilizados na execução deste ensaio de acordo com NBR6484-Solo-Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT

Diâmetro Revestimento NBR6484Solo-Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT

Hastes diâmetro interno = 25,00 mm

Trépano diâmetro nominal = 25,00 mm

Trado helicoidal diâmetro mínimo = 56,00 mm

Amostrador tipo Raymond diâmetro interno = 34,0 mm

Martelo com peso total = 65 Kg.

ENSAIO DE TREPANAÇÃO

10 min.

10 min.

10 min.

TIPOS DE PERFURAÇÃO

TC = Trado Concha

TH = Trado Helicoidal

CA = Circulação d'água

Revestimento = -0, m à -20, m

Polímero/Bentonita = -, m à -, m



Rua Joroslau Sochaski, 83. CEP 83.055-400 - São José dos Pinhais - PR
Fone: (055 41) 3385-4744 - www.fundestac.com.br - fundestac@fundestac.com.br

Laboratório	Dep. Técnico	Resp. Técnico: Eng. Samuel Lopes PR-19188/D
-------------	--------------	---

4.7 BOLETIM SPT-41

SP-41

Cliente : CEJEN ENGENHARIA LTDA.
Obra : Av. Coronel Santa Rita S/Nº - Rocio - 83221-675
Local : Paranaguá - Paraná



Referência: 03170-20

Data: 06/01/21

Cota Ensaio: 0,00 m **Maré DHN Inicial:** 1,30 m **Data Inicial:** 06/01/21 8:40 hs **Coordenadas:** 25° 30,075' S
Cota Dolfin: 4,00 m **Maré DHN Final:** 0,90 m **Data Final :** 06/01/21 11:45 hs 48° 32,084' O

Número Amostra	Cota da Amostra	Camadas			N _{spt}	Grafico N _{spt}	Revestimento NA final	Tipo de Perfuração	Classificação do Material		Cota Ensaio	Cota em relação ao DOLFIN
		1ª Camada	2ª Camada	3ª Camada					Descrição	Intervalo		
0	0,00 m									0,00 m	4,00 m	
1	-1,00 m											
2	-2,00 m											
3	-3,00 m											
4	-4,00 m											
5	-5,00 m											
6	-6,00 m											
7	-7,00 m											
8	-8,00 m											
9	-9,00 m											
10	-10,00 m											
11	-11,00 m											
12	-12,00 m											
13	-13,00 m											
14	-14,00 m											
15	-15,00 m											
16	-16,00 m											
17	-17,00 m	1/20	1/25		1				Argila arenosa, cinza escuro, com presença de material orgânico flúvio lagunar, consistência muito mole.	-17,15 m	-13,15 m	
18	-18,00 m	1/15	2/15	3/15	5				Argila arenosa, cinza claro, com a presença de resíduos marinhos, consistência mole.	-18,35 m	-14,35 m	
19	-19,00 m	2/15	2/15	4/15	6				Argila arenosa, cinza claro, com a presença de resíduos marinhos, consistência mole.	-19,70 m	-15,70 m	
20	-20,00 m	4/15	6/15	11/15	17				Areia fina, marrom claro, compactidade medianamente compacta.			

Eng. Resp.: Samuel Lopes Desenho: Luciano Fiscal de Obra: Eng. Bruno Sondador: Marcos Marcelino

Parâmetros utilizados na execução deste ensaio de acordo com NBR6484-Solo-Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT

Diâmetro Revestimento NBR6484-Solo-Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT

Hastes diâmetro interno = 25,00 mm
Trépano diâmetro nominal = 25,00 mm
Trado helicoidal diâmetro mínimo = 56,00 mm
Amostrador tipo Raymond diâmetro interno = 34,9 mm
Martelo com peso total = 65 Kg.

ENSAIO DE TREPANAÇÃO	
10 min.	
10 min.	
10 min.	

TIPOS DE PERFURAÇÃO

TC = Trado Concha
TH = Trado Helicoidal
CA = Circulação d'água

Revestimento = -0, m à -22, m
Polímero/Bentonita = -, m à -, m

Rua Joroslau Sochaki, 83. CEP 83.055-400 - São José dos Pinhais - PR
Fone: (055 41) 3385-4744 - www.fundestac.com.br - fundestac@fundestac.com.br

Laboratório	Dep. Técnico	Resp. Técnico: Eng. Samuel Lopes PR-19188/D
-------------	--------------	---

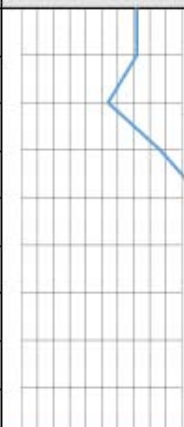
SP-41 A

Cliente : CEJEN ENGENHARIA LTDA.
Obra : Av. Coronel Santa Rita S/Nº - Rocio - 83221-675
Local : Paranaguá - Paraná

Referência: 03170-20

Data: 06/01/21

DHN: 0,00 m **Maré DHN Inicial:** 1,30 m **Data Inicial:** 06/01/21 8:40 hs **Coordenadas:** 25° 30,075' S
Cota Pôr: 4,00 m **Maré DHN Final:** 0,90 m **Data Final :** 06/01/21 11:45 hs 48° 32,084' O

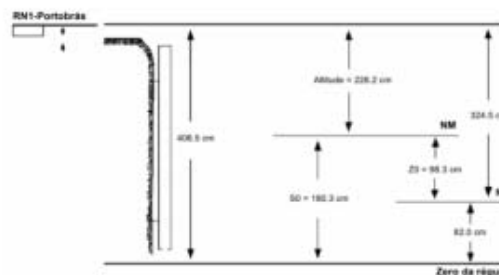
Numero Amostra	Cota do Furo	1ª Camada	2ª Camada	3ª Camada	Nspt	Grafico Nspt	Revestimento NA final	Tipo de Perfuração	Classificação do Material	Cota Ensaio	Cota em relação ao DOLFIN
21	-21,00 m	7/15	15/15	21/15	36		Revestimento -22,0 m	TC	Areia fina, cinza claro, compactada muito compacta.	29,04 m	33,94 m
22	-22,00 m	13/15	8/15	6/15	14			CA			
23	-23,00 m	8/15	12/15	15/15	27			CA			
24	-24,00 m	11/15	20/15	19/12	43			CA			
25	-25,00 m	18/15	25/15	7/2	56			CA			
26	-26,00 m	26/15	24/11		65			CA			
27	-27,00 m	30/15			***			CA			
28	-28,00 m	30/7			***			CA			
29	-29,00 m	30/4			***			CA			

Obs1: O ensaio foi interrompido com a cravação do amostrador tipo Raymond na cota -29,04 m, atendendo as especificações do item 6.4.1. inciso "c" da NBR 6484 - 2021;

Obs2: Caso exista a necessidade técnica de continuar a investigação do subsolo até profundidades superiores à cota ensaiada, recomendamos a continuidade do ensaio pelo

Obs3: A cota 0,00 m do ensaio coincide com a cota adotada do Dolfin de +4,00 m fornecida pelo

Obs4: Os dados do NM (Nível da Maré) e, do NR (Nível de Redução) foram definidos de acordo com a "Descrição de Estação Maregráfica" da estação "PORTO DE PARANAGUÁ-CAIS



Eng. Resp.: Samuel Lopes Desenho: Luciano Fiscal de Obra: Eng. Bruno Sondador: Marcos Marcelino

Perímetros utilizado na execução deste ensaio de acordo com NBR6484-Solo-Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT

Diâmetro Revestimento NBR6484-Solo-Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT

Hastes diâmetro interno = 25,00 mm

Trípado diâmetro nominal = 25,00 mm

Trado helicoidal diâmetro mínimo = 56,00 mm

Amostrador tipo Raymond diâmetro interno = 34,9 mm

Martelo com peso total = 65 Kg.

ENSAIO DE TREPANAÇÃO

10 min.

10 min.

10 min.

TIPOS DE PERFURAÇÃO

TC = Trado Concha

TH = Trado Helicoidal

CA = Circulação d'água

Revestimento = -0, m à -22, m

Polímero/Bentonita = -, m à -, m



Rua Joroslau Sochaki, 83. CEP 83.066-400 - São José dos Pinhais - PR
Fone: (055 41) 3385-4744 - www.fundestac.com.br - fundestac@fundestac.com.br

Laboratório	Dep. Técnico	Resp. Técnico: Eng. Samuel Lopes PR-19188/D
-------------	--------------	---

4.8 BOLETIM SPT-42

SP-42

Cliente : CEJEN ENGENHARIA LTDA.

Obra : Av. Coronel Santa Rita S/Nº - Rocio - 83221-675

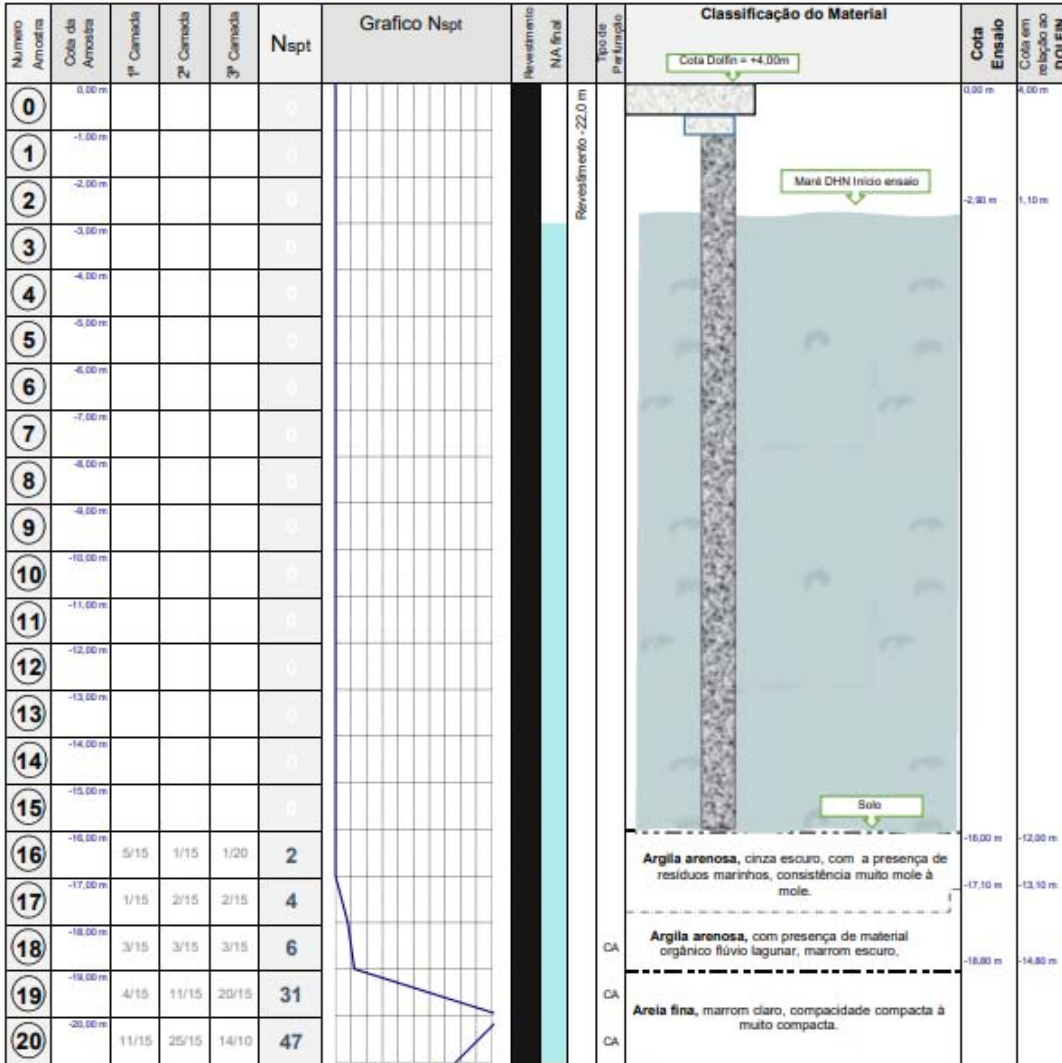
Local : Paranaguá - Paraná



Referência: 03170-20

Data: 30/12/21

Cota Ensaio:	0,00 m	Maré DHN Inicial:	1,10 m	Data Inicial:	30/12/21	7:40 hs	Coordenadas:	25° 30,082' S
Cota Dólfim:	4,00 m	Maré DHN Final:	0,30 m	Data Final:	30/12/21	10:15 hs		48° 32,082' O



Eng. Resp.: Samuel Lopes Desenho: Luciano Fiscal da Obra: Eng. Bruno Sondador: Marcos Marcelino

Parâmetros utilizados na execução deste ensaio de acordo com NBR6484-Solo-Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT

Dímetro Revestimento: NBR6484-Solo-Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT
 Hastas diâmetro interno = 25,00 mm
 Trépano diâmetro nominal = 25,00 mm
 Trado helicoidal diâmetro mínimo = 56,00 mm
 Amostrador tipo Raymond diâmetro interno = 34,9 mm
 Martelo com peso total = 65 Kg.

ENSAIO DE TREPAÇÃO	
10 min.	
10 min.	
10 min.	

TIPOS DE PERFURAÇÃO
 TC = Trado Concha
 TH = Trado Helicoidal
 CA = Circulação d'água
 Revestimento= -0, m à -22, m
 Polímero/Bentonita = -, m à -, m

Rua Joroslau Sochaki, 83. CEP 83.055-400 - São José dos Pinhais - PR
 Fone: (055 41) 3385-4744 - www.fundestac.com.br - fundestac@fundestac.com.br

Laboratório	Dep. Técnico	Resp. Técnico: Eng. Samuel Lopes PR-19188/D
-------------	--------------	---

SP-42 A

Cliente : CEJEN ENGENHARIA LTDA.

Obra : Av. Coronel Santa Rita S/Nº - Rocio - 83221-675

Local : Paranaguá - Paraná

Referência: 03170-20

Data: 30/12/21

DHN: 0,00 m Maré DHN Inicial: 1,10 m Data Inicial: 30/12/21 7:40 hs Coordenadas: 25° 30,082' S
Cota Pier: 4,00 m Maré DHN Final: 0,30 m Data Final: 30/12/21 10:15 hs 48° 32,082' O

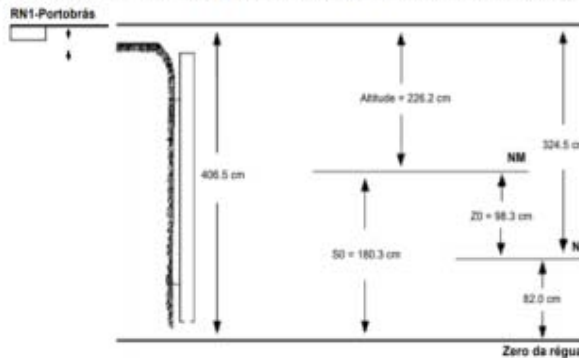
Numero Amostra	Cota do Furo	1ª Camada	2ª Camada	3ª Camada	Nspt	Gráfico Nspt	Revestimento NA final	Tipos de Perfuração	Classificação do Material	Cota Ensaio	Cota em relação ao DOLFIN
21	-21,00 m	18/15	25/15	7/3	53		Revestimento -22,0 m	TC	Areia fina, marrom claro, compactidade muito compacta.		
22	-22,00 m	15/15	27/15	8/5	53		CA				
23	-23,00 m	20/15	30/10		90		CA				
24	-24,00 m	25/15	25/7		107		CA				
25	-25,00 m	25/15	25/14		54		CA				
26	-26,00 m	30/14			***		CA				
27	-27,00 m	26/15	24/10		72		CA				
28	-28,00 m	30/14			***		CA	Final do Ensaio		-28,13 m	-24,13 m

Obs1: O ensaio foi interrompido com a cravação do amostrador tipo Raymond na cota -28,13 m, atendendo as especificações do item 6.4.1. inciso "c" da NBR 6484 - 2021;

Obs2: Caso exista a necessidade técnica de continuar a investigação do subsolo até profundidades superiores à cota ensaiada, recomendamos a continuidade do ensaio pelo

Obs3: A cota 0,00 m do ensaio coincide com a cota adotada do Dolfin de +4,00 m fornecida pelo

Obs4: Os dados do NM (Nível da Maré) e, do NR (Nível de Redução) foram definidos de acordo com a "Descrição de Estação Maregráfica" da estação "PORTO DE PARANAGUÁ-CAIS OESTE",



Eng. Resp.: Samuel Lopes Desenho: Luciano Fiscal de Obra: Eng. Bruno Sondador: Marcos Marcelino

Parâmetros utilizado na execução deste ensaio de acordo com NBR6484-Solo-Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT

Diâmetro Revestimento NBR6484Solo-Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT

Hastes diâmetro interno = 25,00 mm

Trépano diâmetro nominal = 25,00 mm

Trado helicoidal diâmetro mínimo = 56,00 mm

Amostrador tipo Raymond diâmetro interno = 34,9 mm

Martelo com peso total = 65 Kg.

ENSAIO DE TREPANAÇÃO

10 min.

10 min.

10 min.

TIPOS DE PERFURAÇÃO

TC = Trado Concha

TH = Trado Helicoidal

CA = Circulação d'água

Revestimento = -0, m à -22, m

Polímero/Bentonita = -, m à -, m



Rua Joroslau Sochaki, 83. CEP 83.055-400 - São José dos Pinhais - PR

Fone: (055 41) 3385-4744 - www.fundestac.com.br - fundestac@fundestac.com.br

Laboratório	Dep. Técnico	Resp. Técnico: Eng. Samuel Lopes PR-19188/D
-------------	--------------	---

4.9 BOLETIM SPT-51

SP-51

Cliente : CEJEN ENGENHARIA LTDA.

Obra : Av. Coronel Santa Rita S/Nº - Rocio - 83221-675

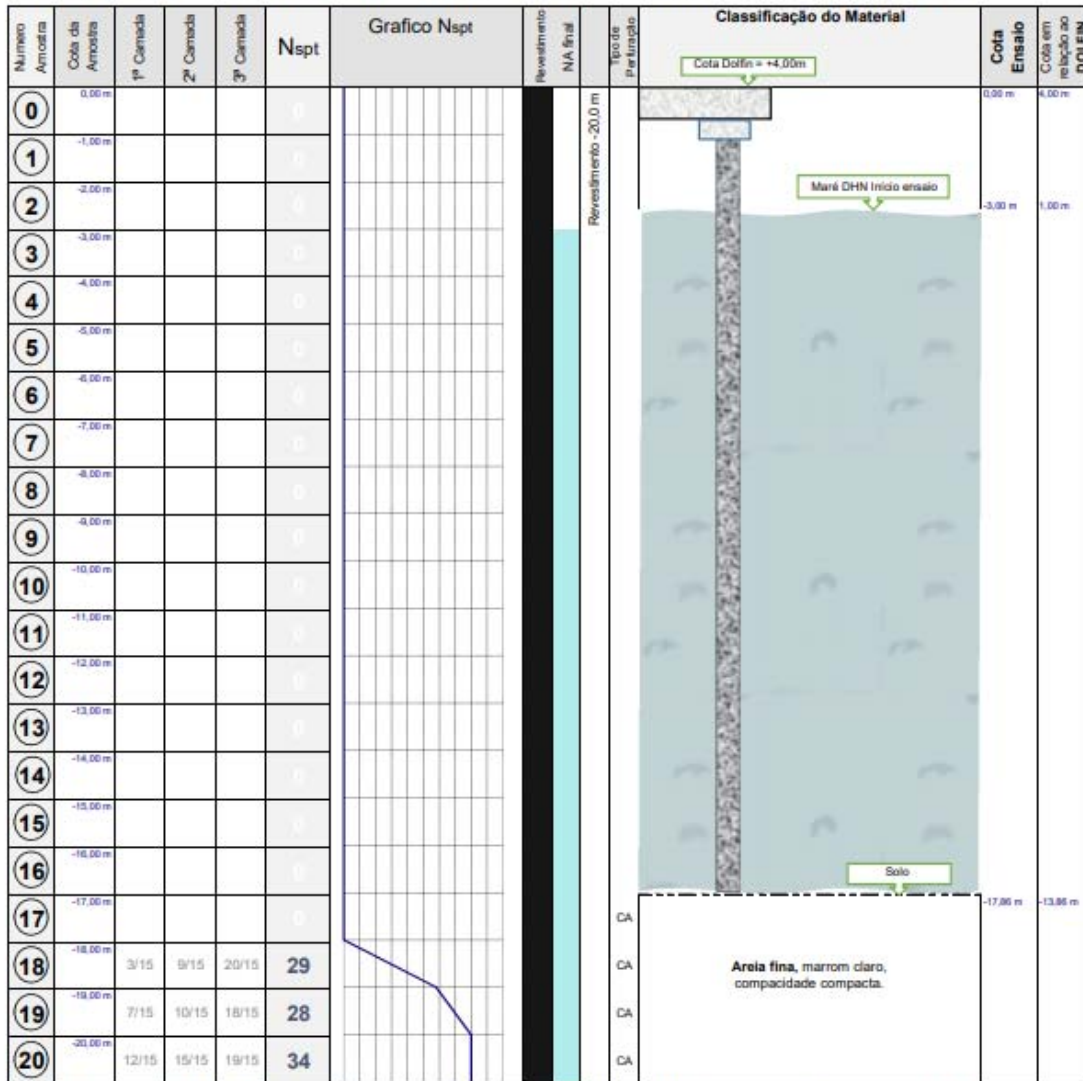
Local : Paranaguá - Paraná



Referência: 03170-20

Data: 29/12/20

Cota Ensaio: 0,00 m Maré DHN Inicial: 1,00 m Data Inicial: 29/12/20 11:30 hs Coordenadas: 25º 30,082' S
 Cota Dolfin: 4,00 m Maré DHN Final: 1,70 m Data Final: 29/12/20 14:50 hs 48º 32,144' O



Eng. Resp.: Samuel Lopes Desenho: Luciano Fiscal de Obra: Eng. Bruno Sondador: Marcos Marcelino

Parâmetro utilizado na execução deste ensaio de acordo com NBR6484-Solo-Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT

Diâmetro Revestimento: NBR6484-Solo-Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT

Hastes diâmetro interno = 25,00 mm
 Trípode diâmetro nominal = 25,00 mm
 Trado helicoidal diâmetro mínimo = 56,00 mm
 Amostrador tipo Raymond diâmetro interno = 34,9 mm
 Martelo com peso total = 65 Kg.

ENSAIO DE TREPANAÇÃO	
10 min. —	
10 min. —	
10 min. —	

TIPOS DE PERFURAÇÃO

TC = Trado Concha
 TH = Trado Helicoidal
 CA = Circulação d'água

Revestimento = -0, m à -20, m
 Polímero/Bentonita = -, m à -, m

Rua Joroslau Sochaki, 83. CEP 83.055-400 - São José dos Pinhais - PR
 Fone: (055 41) 3385-4744 - www.fundestac.com.br - fundestac@fundestac.com.br

Laboratório	Dep. Técnico	Resp. Técnico: Eng. Samuel Lopes PR-19188/D
-------------	--------------	---

SP-51 A

Cliente : CEJEN ENGENHARIA LTDA.

Obra : Av. Coronel Santa Rita S/Nº - Rocio - 83221-675

Local : Paranaguá - Paraná

Referência: 03170-20

Data: 29/12/20

DHN: 0,00 m Maré DHN Inicial: 1,00 m Data Inicial: 29/12/20 11:30 hs Coordenadas: 25° 30,082' S
Cota Pier: 4,00 m Maré DHN Final: 1,70 m Data Final: 29/12/20 14:50 hs 48° 32,144' O

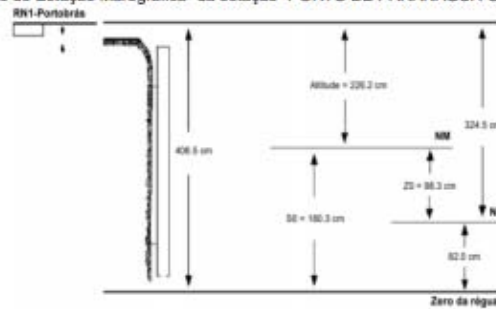
Numero Amostra	Cota do Furo	1ª Camada	2ª Camada	3ª Camada	Nspt	Gráfico Nspt	Revestimento NA final	Tipo de Perfuração	Classificação do Material	Cota Ensaio	Cota em relação ao DOLFIN	
21	-21,00 m	10/15	20/15	20/15	40		Revestimento -20,0 m	CA	Areia fina, marrom claro, compactidade muito compacta.			
22	-22,00 m	15/15	22/15	13/10	42			CA				
23	-23,00 m	20/15	30/15		60			CA				
24	-24,00 m	25/15	24/15		48			CA				
25	-25,00 m	16/15	17/15	17/15	34			CA				
26	-26,00 m	18/15	18/15	14/12	36			CA		Areia argilosa, cinza escuro, com a presença de resíduos marinhos, compactidade compacta.	-26,40 m	-22,40 m
27	-27,00 m	15/15			***			CA		Areia fina, marrom claro, compactidade muito compacta.	-27,00 m	-23,00 m
28	-28,00 m	30/5			***			CA		Final do Ensaio	-28,05 m	-24,05 m

Obs1: O ensaio foi interrompido com a cravação do amostrador tipo Raymond na cota -28,05 m, atendendo as especificações do item 6.4.1. inciso "c" da NBR 6484 - 2021;

Obs2: Caso exista a necessidade técnica de continuar a investigação do subsolo até profundidades superiores à cota ensaiada, recomendamos a continuidade do ensaio pelo

Obs3: A cota 0,00 m do ensaio coincide com a cota adotada do Dolfin de +4,00 m fornecida pelo

Obs4: Os dados do NM (Nível da Maré) e, do NR (Nível de Redução) foram definidos de acordo com a "Descrição de Estação Maregráfica" da estação "PORTO DE PARANAGUA-CAIS OESTE",



Eng. Resp.: Samuel Lopes Desenho: Luciano Fiscal de Obra: Eng. Bruno Sondador: Marcos Marcelino

Parâmetro utilizado na execução deste ensaio de acordo com NBR6484-Solo-Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT

Diâmetro Revestimento NBR6484-Solo-Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT

Haste diâmetro interno = 25,00 mm

Trípico diâmetro nominal = 25,00 mm

Trado helicoidal diâmetro mínimo = 58,00 mm

Amostrador tipo Raymond diâmetro interno = 34,9 mm

Martelo com peso total = 65 Kg.

ENSAIO DE TREPANAÇÃO

10 min. ...

10 min. ...

10 min. ...

TIPOS DE PERFURAÇÃO

TC = Trado Concha

TH = Trado Helicoidal

CA = Circulação d'água

Revestimento = -0, m à -20, m

Polímero/Bentonita = -, m à -, m



Rua Joroslau Sochaki, 83. CEP 83.055-400 - São José dos Pinhais - PR

Fone: (055 41) 3385-4744 - www.fundestac.com.br - fundestac@fundestac.com.br

Laboratório	Dep. Técnico	Resp. Técnico: Eng. Samuel Lopes PR-19188/D
-------------	--------------	---

Rua Joroslau Sochaski 83 – São José dos Pinhais-Pr.

Fone/fax 041 3385-4744

E-mail samuel@fundestac.com.br

4.10 BOLETIM SPT-52

SP-52

Cliente : CEJEN ENGENHARIA LTDA.
Obra : Av. Coronel Santa Rita S/Nº - Rocio - 83221-675
Local : Paranaguá - Paraná



Referência: 03170-20

Data: 30/12/20

Cota Ensaio: 0,00 m Maré DHN Inicial: 1,40 m Data Inicial: 30/12/20 11:00 hs Coordenadas: 25° 30,086' S
 Cota Dofin: 4,00 m Maré DHN Final: 1,60 m Data Final: 30/12/20 14:18 hs 48° 32,103' O

Número Amostra	Cota da Amostra	1ª Camada	2ª Camada	3ª Camada	Nspt	Grafico Nspt	Revestimento NA final	Tipo de Perfuração	Classificação do Material		Cota Ensaio	Cota em relação ao Dofin
									Descrição	Classificação		
0	0,00 m				0						0,00 m	4,00 m
1	-1,00 m				0							
2	-2,00 m				0						-2,50 m	1,40 m
3	-3,00 m				0							
4	-4,00 m				0							
5	-5,00 m				0							
6	-6,00 m				0							
7	-7,00 m				0							
8	-8,00 m				0							
9	-9,00 m				0							
10	-10,00 m				0							
11	-11,00 m				0							
12	-12,00 m				0							
13	-13,00 m				0							
14	-14,00 m				0							
15	-15,00 m				0						-15,00 m	-11,00 m
16	-16,00 m	1/20	1/10	1/25	2				Argila arenosa, cinza escuro, com presença de material orgânico flúvio lagunar, consistência muito mole.			
17	-17,00 m	7/15	1/20	1/0	3				Argila arenosa, cinza escuro, com a presença de resíduos marinhos, consistência mole à média.	CA	-17,80 m	-13,80 m
18	-18,00 m	3/15	3/15	3/15	6					CA		
19	-19,00 m	2/20	1/10	2/18	3					CA	-19,75 m	-15,75 m
20	-20,00 m	7/15	14/15	14/15	28				Areia, marrom claro, compactação compacta.	CA		

Eng. Resp.: Samuel Lopes Desenho: Luciano Fiscal de Obra: Eng. Bruno Sondador: Marcos Marcelino

Parâmetros utilizados na execução deste ensaio de acordo com NBR6484-Solo-Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT

Dímetro Revestimento: NBR6484-Solo-Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT

Hastes diâmetro interno = 25,00 mm
 Trépano diâmetro nominal = 25,00 mm
 Trado helicoidal diâmetro mínimo = 56,00 mm
 Amostrador tipo Raymond diâmetro interno = 34,9 mm
 Martelo com peso total = 65 Kg

ENSAIO DE TREPANAÇÃO	
10 min.	
10 min.	
10 min.	

TIPOS DE PERFURAÇÃO

TC = Trado Concha
 TH = Trado Helicoidal
 CA = Circulação d'água
 Revestimento = -0, m à -20, m
 Polímero/Bentonita = -, m à -, m

Rua Joroslau Sochaski, 83. CEP 83.055-400 - São José dos Pinhais - PR
 Fone: (055 41) 3385-4744 - www.fundestac.com.br - fundestac@fundestac.com.br

Laboratório	Dep. Técnico	Resp. Técnico: Eng. Samuel Lopes PR-19188/D
-------------	--------------	---

SP-52 A

Cliente : CEJEN ENGENHARIA LTDA.

Referência: 03170-20

Obra : Av. Coronel Santa Rita S/Nº - Rocio - 83221-675

Local : Paranaguá - Paraná

Data: 30/12/20

DHN: 0,00 m Maré DHN Inicial: 1,40 m Data Inicial: 30/12/20 11:00 hs Coordenadas: 25° 30,086' S
Cota Pier: 4,00 m Maré DHN Final: 1,60 m Data Final: 30/12/20 14:18 hs 48° 32,103' O

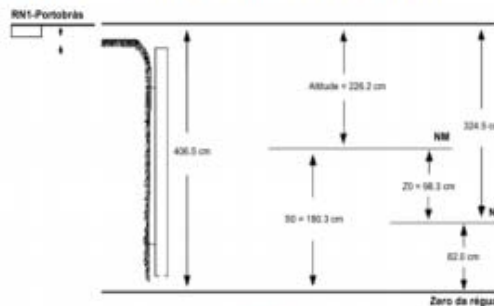
Número Amostrador	Cota do Furo	1ª Camada	2ª Camada	3ª Camada	Nspt	Gráfico Nspt	Revestimento NA final	Tipo de Perfuração	Classificação do Material		
									Cota Ensaio	Cota em relação ao DOLFIN	
21	-31,00 m	6/15	9/15	16/15	27		Revestimento -20,0 m	CA	Areia, marrom claro, compactada à muito compacta.	-33,80 m	-19,80 m
22	-32,00 m	9/15	22/15	19/15	41			CA			
23	-33,00 m	13/15	25/15	12/9	46			CA			
24	-34,00 m	26/15	34/15		48			CA			
25	-35,00 m	20/15	30/10		90			CA			
26	-36,00 m	30/15			***			CA			
27	-37,00 m	30/13			***			CA			
28	-38,00 m	30/11			***			CA			

Obs1: O ensaio foi interrompido com a cravação do amostrador tipo Raymond na cota -28,11 m, atendendo as especificações do Item 6.4.1. inciso "c" da NBR 6484 - 2021;

Obs2: Caso exista a necessidade técnica de continuar a investigação do subsolo até profundidades superiores à cota ensaiada, recomendamos a continuidade do ensaio pelo

Obs3: A cota 0,00 m do ensaio coincide com a cota adotada do Dólfim de +4,00 m fornecida pelo

Obs4: Os dados do NM (Nível da Maré) e, do NR (Nível de Redução) foram definidos de acordo com a "Descrição de Estação Maregráfica" da estação "PORTO DE PARANAGUÁ-CAIS



Eng. Resp.: Samuel Lopes Desenho: Luciano Fiscal de Obra: Eng. Bruno Sondador: Marcos Marcelino

Parâmetros utilizado na execução deste ensaio de acordo com NBR6484-Solo-Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT.

Dilâmetro Revestimento NBR6484-Solo-Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT

Hastes diâmetro interno = 25,00 mm

Trépano diâmetro nominal = 25,00 mm

Trado helicoidal diâmetro mínimo = 56,00 mm

Amostrador tipo Raymond diâmetro interno = 34,9 mm

Martelo com peso total = 65 Kg.

ENSAIO DE TREPANAÇÃO	
10 min.	
10 min.	
10 min.	

TIPOS DE PERFURAÇÃO

TC = Trado Concha

TH = Trado Helicoidal

CA = Circulação d'água

Revestimento = -0, m à -20, m

Polímero/Bentonita = -, m à -, m



Rua Joroslau Sochaki, 83. CEP 83.055-400 - São José dos Pinhais - PR

Fone: (055 41) 3385-4744 - www.fundestac.com.br - fundestac@fundestac.com.br

Laboratório	Dep. Técnico	Resp. Técnico: Eng. Samuel Lopes PR-19188/D
-------------	--------------	---

Rua Joroslau Sochaski 83 – São José dos Pinhais-Pr.

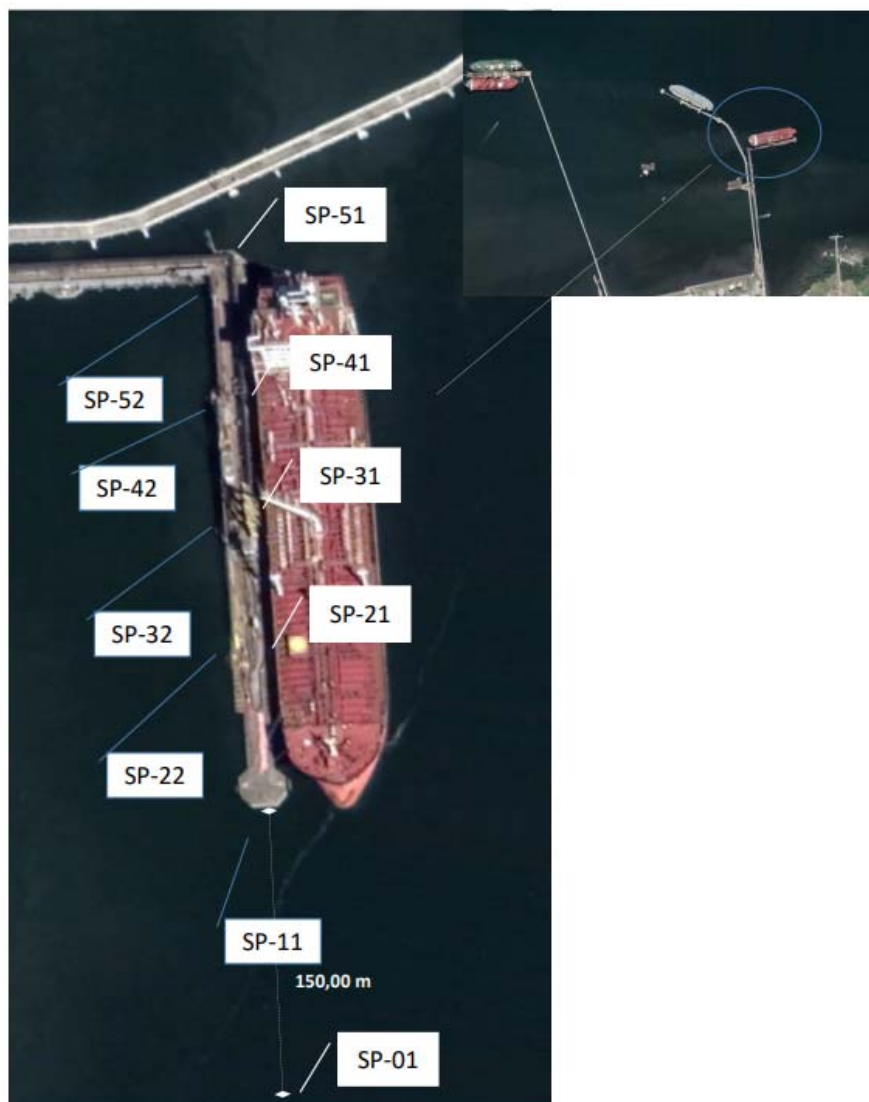
Fone/fax 041 3385-4744

E-mail samuel@fundestac.com.br

5 - QUANTO AO CROQUI DE LOCALIZAÇÃO DOS FUROS

A locação dos furos de sondagem foi executada pelo contratante e representamos os pontos realmente ensaiados.

O croqui a seguir apresentado tem somente a função de localização dos furos de sondagem e as medidas não estão em escala.



Ciente	CEJEN ENGENHARIA LTDA.	Sondador	Marcos Marcelino
Obra	Av. Coronel Santa Rita S/Nº - Rocio - 83221-675	Data	29/12/20
Local	Paranaguá - Paraná	Referência	03170-20
Engenheiros	Samuel Lopes	Desenhista	Bruno Henrique Lopes
		Escala	1/100

Rua Joroslau Sochaki, 83. CEP 83.055-400 - São José dos Pinhais - PR
Fone: (055 41) 3385-4744 - www.fundestac.com.br - fundestac@fundestac.com.br

Laboratório	Dep. Técnico	Resp. Técnico: Eng. Samuel Lopes PR-19188/D
-------------	--------------	---

6 - QUANTO AOS PERFIS ESTRATIGRÁFICOS

6.1 PERFIL SPT01

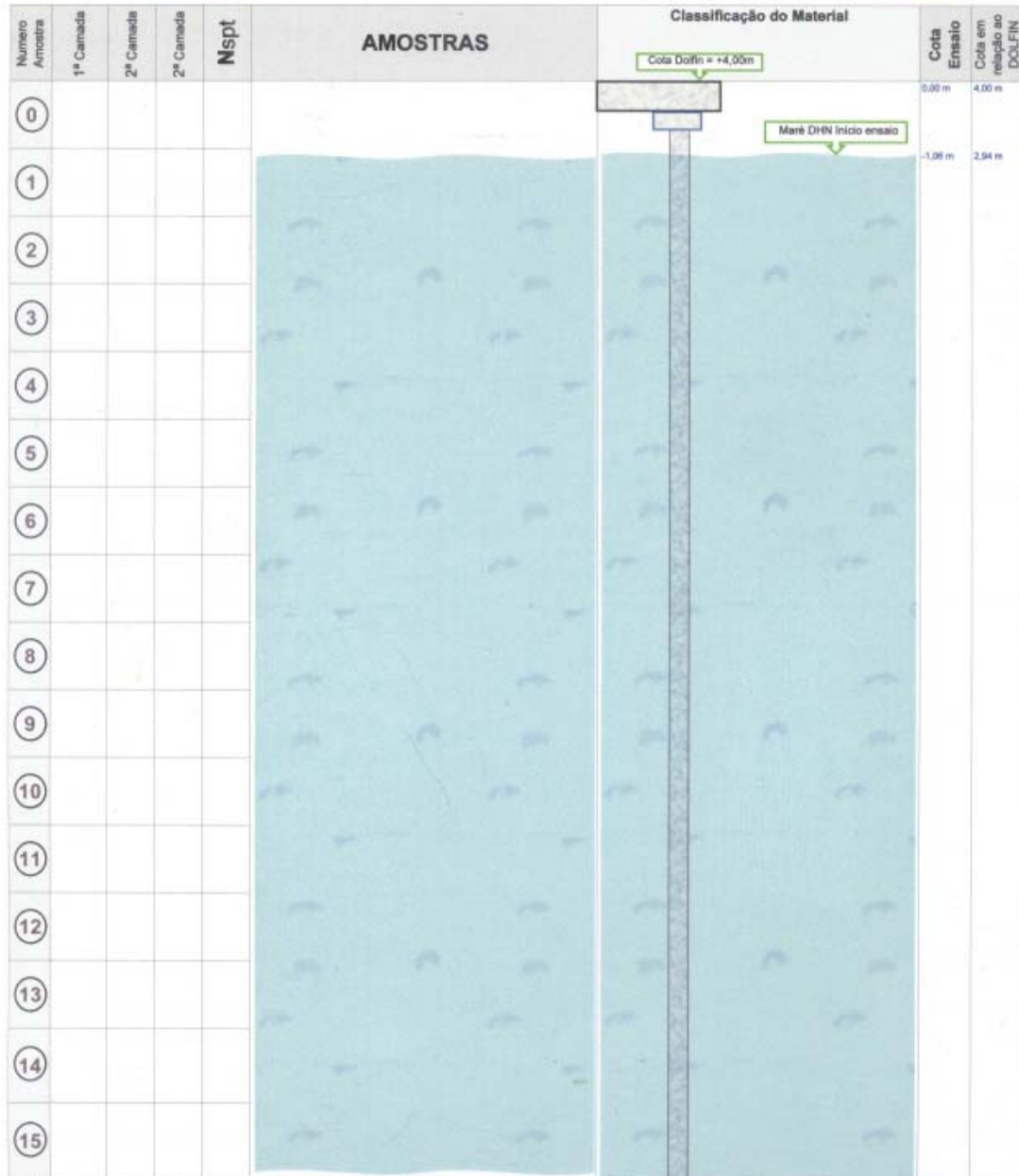
PERFIL ESTRATIGRÁFICO SP-01

Cliente : CEJEN ENGENHARIA LTDA.
Obra : Av. Coronel Santa Rita S/Nº - Rocio - 83221-675
Local: Paranaguá - Paraná



Referência: 03170-20

Data: 05/01/21



Rua Joroslau Sochaki, 83, CEP 83.055-400 - São José dos Pinhais - PR

Fone: (055 41) 3385-4744 - www.fundestac.com.br - fundestac@fundestac.com.br

Laboratório	Dep. Técnico	Resp. Técnico: Eng. Samuel Lopes PR-19188/D
-------------	--------------	---

PERFIL ESTRATIGRÁFICO SP-01 / A

Cliente : CEJEN ENGENHARIA LTDA.
Obra : Av. Coronel Santa Rita S/Nº - Rocio - 83221-675
Local: Paranaguá - Paraná

Referência: 03170-20

Data: 05/01/21

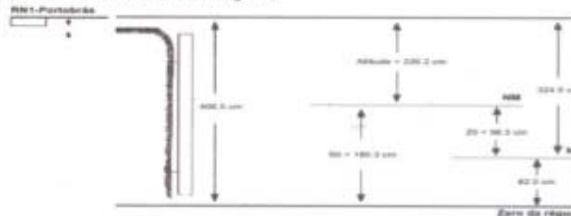
Número Amostra	1ª Camada	2ª Camada	3ª Camada	Nspt	AMOSTRAS	Classificação do Material	Cota	
							Ensaio	em relação ao DOLFIN
16								
17								
18	2/15	3/15	3/15	6		Solo	-16,38 m	-14,08 m
19	2/19	4/19	4/19	8		Areia argilosa, cinza acinzentada, compactação pouco desenvolvida		
20	4/10	8/10	10/10	27			-20,80 m	-18,60 m
21	7/16	20/16	23/16	43				
22	30/5			***				
23	30/9			***		Areia fina, cinza, compactação muito desenvolvida		
24	30/3			***				
25	30/3			***			-25,03 m	-23,03 m

Obs1: O ensaio foi interrompido com a cravação do amostrador tipo Raymond na cota -25,03 m, atendendo as especificações do item 6.4.1. inciso "c" da NBR 6484 - 2021;

Obs2: Caso exista a necessidade técnica de continuar a investigação do subsolo até profundidades superiores à cota -25,03 m, alcançada atendendo as especificações do item 6.4.1. da NBR 6484 - 2001, recomendamos a continuidade do ensaio pelo processo rotativo com uso de trépano;

Obs3: A cota 0,00 m do ensaio coincide com a cota adotada do Dolfin de +4,00 m fornecida pelo contratante;

Obs4: Os dados do NM (Nível da Maré) e, do NR (Nível de Redução) foram definidos de acordo com a "Descrição de Estação Maregráfica" da estação "PORTO DE PARANAGUÁ-CAIS OESTE", considerando o Nível de Redução a 82 cm acima do zero da régua que coincide com o zero marégrafo;



Rua Joroslau Sochaki, 83. CEP 83.055-400 - São José dos Pinhais - PR

Fone: (055 41) 3385-4744 - www.fundestac.com.br - fundestac@fundestac.com.br

Laboratório	Dep. Técnico	Resp. Técnico: Eng. Samuel Lopes PR-19188/D
-------------	--------------	---

6.2 PERFIL SPT12

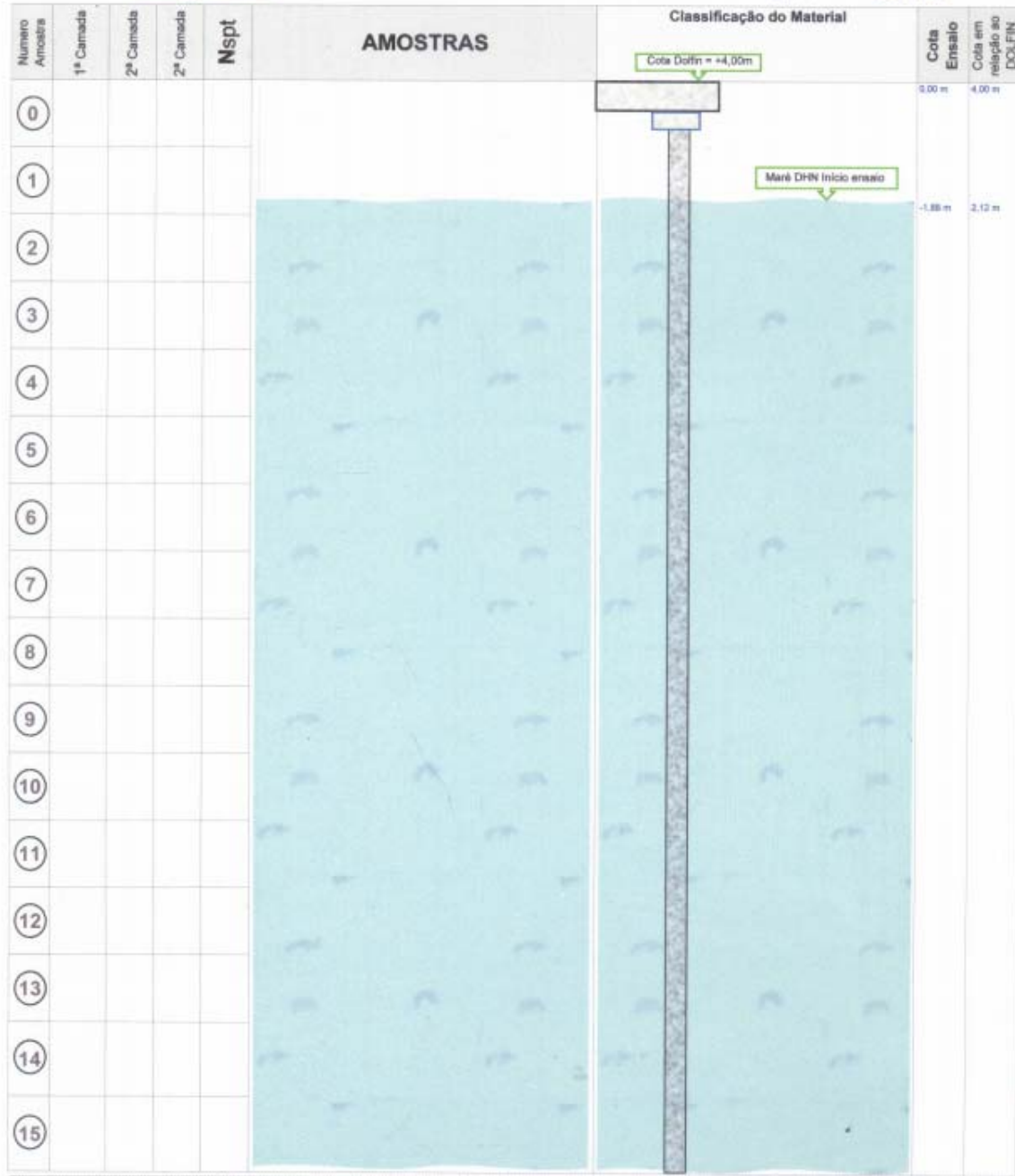
PERFIL ESTRATIGRÁFICO SP-12

Cliente : CEJEN ENGENHARIA LTDA.
Obra : Av. Coronel Santa Rita S/Nº - Rocão - 83221-675
Local: Paranaguá - Paraná



Referência: 03170-20

Data: 04/01/21



Rua Joroslau Sochaki, 83. CEP 83.055-400 - São José dos Pinhais - PR

Fone: (055 41) 3385-4744 - www.fundestac.com.br - fundestac@fundestac.com.br

Laboratório	Dep. Técnico	Resp. Técnico: Eng. Samuel Lopes PR-19188/D
-------------	--------------	---

PERFIL ESTRATIGRÁFICO SP-12 / A



Ciente : CEJEN ENGENHARIA LTDA.
 Obra : Av. Coronel Santa Rita 5/Nº - Rocio - 83221-675
 Local: Paranaguá - Paraná

Referência: 03170-20

Data: 04/01/21

Numero Amostra	1ª Camada	2ª Camada	3ª Camada	Nspt	AMOSTRAS	Classificação do Material	Cota Ensaio	Cota em relação ao DOLFIN	
16									
17									
18									
19									
20									
21	3/15	3/15	4/15	7		Areia argilosa, cinza, com a presença de resíduos marinhos, compactidade pouco compacto.	-21,08 m	-17,08 m	
22	6/15	26/15	18/11	51		Areia fina, cinza claro, compactidade muito compacta.	-22,78 m	-18,78 m	
23	15/15	30/15	5/1	66					
24	25/15	25/7		***					
25	27/15	23/5		***					
26	28/15	22/4		***					
27	30/15			***					
28	30/11			***					
29	30/7								
30	30/5								
								-30,05 m	-30,05 m

Obs1: O ensaio foi interrompido com a cravação do amostrador tipo Raymond na cota -30,05 m, atendendo as especificações do item 6.4.1. inciso "c" da NBR 6484 - 2021;



Rua Joroslau Sochaki, 83. CEP 83.055-400 - São José dos Pinhais - PR

Fone: (055 41) 3385-4744 - www.fundestac.com.br - fundestac@fundestac.com.br

Laboratório	Dep. Técnico	Resp. Técnico: Eng. Samuel Lopes PR-19188/D
-------------	--------------	---

6.3 PERFIL SPT21

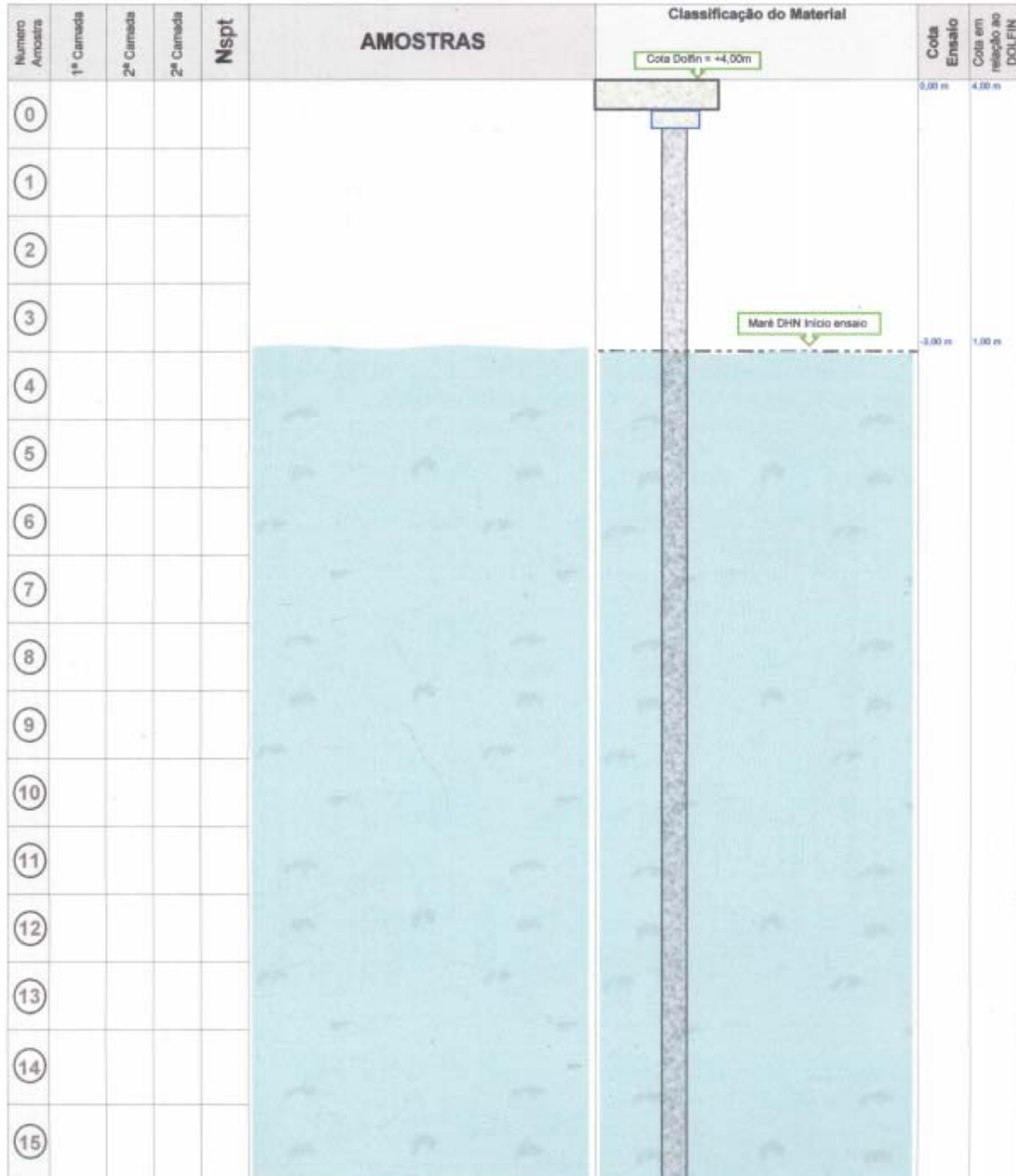
PERFIL ESTRATIGRÁFICO SP-21

Cliente : CEJEN ENGENHARIA LTDA.
Obra : Av. Coronel Santa Rita 5/Nº - Rocio - 83221-675
Local: Paranaguá - Paraná



Referência: 03170-20

Data: 06/01/21



Rua Joroslau Sochaki, 83. CEP 83.055-400 - São José dos Pinhais - PR

Fone: (055 41) 3385-4744 - www.fundestac.com.br - fundestac@fundestac.com.br

Laboratório	Dep. Técnico	Resp. Técnico: Eng. Samuel Lopes PR-19188/D
-------------	--------------	---

PERFIL ESTRATIGRÁFICO SP-21 / A




Cliente : CEJEN ENGENHARIA LTDA.

Referência: 03170-20

Obra : AV. Coronel Santa Rita 3/IV - Rocio - 03221-070

Local: Faronaguá - Paraná

Data: 09/01/21

Número Amostra	1ª Camada	2ª Camada	3ª Camada	Nsp1	AMOSTRAS	Classificação do Material	Cota Ensaio	Cota em relação DOLFIN
16								
17	1/25	1/23	/	1		Solo	-17,40 m	-15,40 m
18	1/18	1/10	2/20	3		Argila arenosa, cinza, com a presença de resíduos marinhos, consistência	-18,00 m	-14,00 m
19	3/15	4/15	9/15	13		Areia argilosa, cinza escuro, com a presença de resíduos marinhos, compactação compacta	-19,50 m	-15,00 m
20	4/15	9/15	11/15	20				
21	6/15	8/15	13/14	22		Areia, cinza variegado, compactação compacta.		
22	8/15	10/15	13/12	26			-22,85 m	-18,85 m
23	9/15	17/15	20/5	56				
24	25/15	25/10		75				
25	30/14			***		Areia fina, marrom claro, compactação muito compacta.		
26	30/10			***				
27	30/5			***		Final do ensaio	-27,05 m	-23,05 m

Obs1: O ensaio foi interrompido com a cravação do amostrador tipo Raymond na cota -27,05 m, atendendo as especificações do item 6.4.1. inciso "c" da NBR 6484 - 2021;



Rua Joroslau Sochaki, 83. CEP 83.055-400 - São José dos Pinhais - PR

Fone: (055 41) 3385-4744 - www.fundestac.com.br - fundestac@fundestac.com.br

Laboratório	Dep. Técnico	Resp. Técnico: Eng. Samuel Lopes PR-19188/D
-------------	--------------	---

6.4 PERFIL SPT22

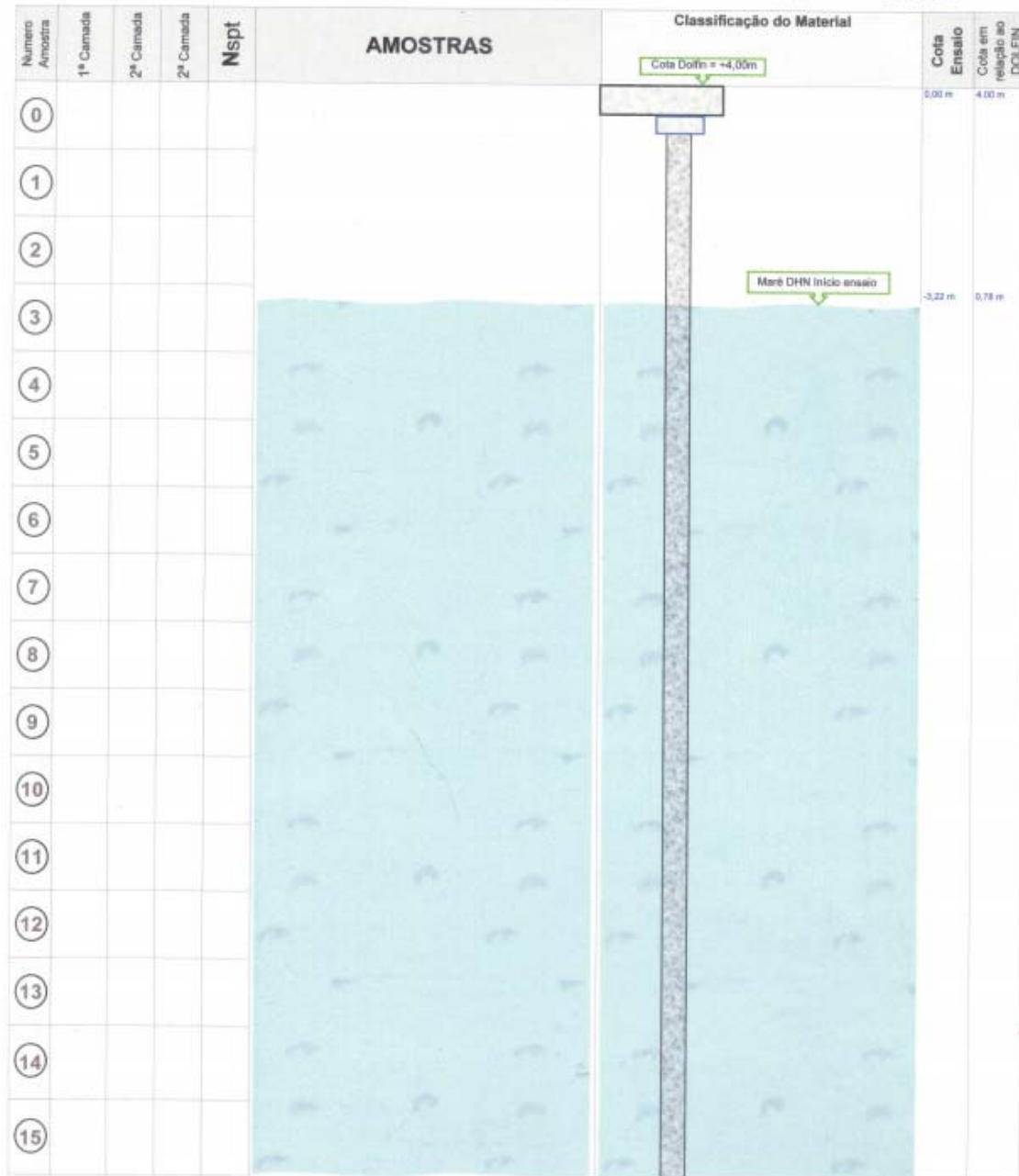
PERFIL ESTRATIGRÁFICO SP-22

Cliente : CEJEN ENGENHARIA LTDA.
Obra : Av. Coronel Santa Rita S/Nº - Rocio - 83221-675
Local: Paranaguá - Paraná



Referência: 03170-20

Data: 04/01/21



Rua Joroslau Sochaki, 83. CEP 83.055-400 - São José dos Pinhais - PR

Fone: (055 41) 3385-4744 - www.fundestac.com.br - fundestac@fundestac.com.br













Laboratório	Dep. Técnico	Resp. Técnico: Eng. Samuel Lopes PR-19188/D
-------------	--------------	---

PERFIL ESTRATIGRÁFICO SP-22 / A

Ciente : CEJEN ENGENHARIA LTDA.
Obra : Av. Coronel Santa Rita S/Nº - Rocio - 83221-675
Local: Paranaguá - Paraná

Referência: 03170-20

Data: 04/01/21

Numero Amostra	1ª Camada	2ª Camada	2ª Camada	Nspt	AMOSTRAS	Classificação do Material	Cota Ensaio	Cota em relação ao DOLFIN
16								
17								
18	2/15	4/15	8/15	12		Solo	-18,42 m	-14,42 m
19	1/18	1/12	2/20	3		Argila arenosa, cinza escuro, com a presença de resíduos marinhos, consistência rija	-18,30 m	-15,30 m
20	2/15	3/15	4/15	7		Argila arenosa, cinza, com a presença de resíduos marinhos, consistência mole à média	-20,85 m	-15,85 m
21	3/15	3/15	5/15	8				
22	4/15	5/15	11/15	24				
23	5/15	9/15	20/15	29				
24	11/15	17/15	22/15	39		Areia fina, cinza claro, compactação compacta à muito compacta.		
25	25/15	25/10		75				
26	28/15	22/7		***				
27	30/12			***				
28	30/10			***				
29	30/6			***			-29,06 m	-25,96 m

Obs1: O ensaio foi interrompido com a cravação do amostrador tipo Raymond na cota -29,06 m, atendendo as especificações do item 6.4.1, inciso "c" da NBR 6484 - 2021;



Rua Joroslau Sochaki, 83. CEP 83.055-400 - São José dos Pinhais - PR

Fone: (055 41) 3385-4744 - www.fundestac.com.br - fundestac@fundestac.com.br

Laboratório	Dep. Técnico	Resp. Técnico: Eng. Samuel Lopes PR-19188/D
-------------	--------------	---

6.5 PERFIL SPT31

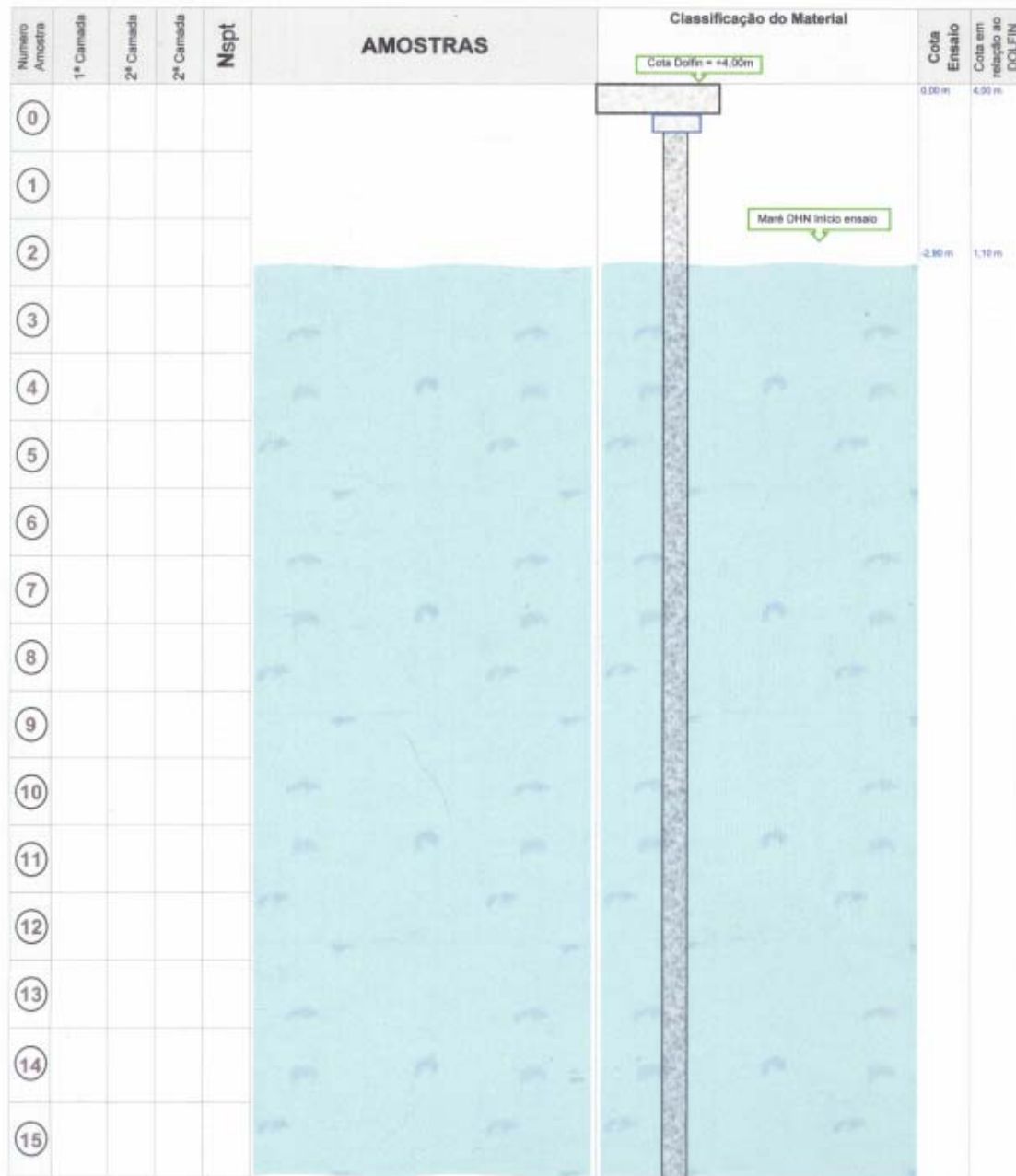
PERFIL ESTRATIGRÁFICO SP-31

Cliente : CEJEN ENGENHARIA LTDA.
Obra : Av. Coronel Santa Rita S/Nº - Rocio - 83221-675
Local: Paranaguá - Paraná



Referência: 03170-20

Data: 06/01/21



Rua Joroslau Sochaki, 83. CEP 83.055-400 - São José dos Pinhais - PR

Fone: (055 41) 3385-4744 - www.fundestac.com.br - fundestac@fundestac.com.br

Laboratório	Dep. Técnico	Resp. Técnico: Eng. Samuel Lopes PR-19188/D
-------------	--------------	---

PERFIL ESTRATIGRÁFICO SP-31 / A



Cliente : CEJEN ENGENHARIA LTDA.
 Obra : Av. Coronel Santa Rita S/Nº - Rocio - 83221-675
 Local: Paranaguá - Paraná

Referência: 03170-20

Data: 06/01/21

Numero Amostra	1ª Camada	2ª Camada	3ª Camada	Nspt	AMOSTRAS	Classificação do Material	Cota Ensaio	Cota em relação ao DOLFIN
16								
17	3/15	8/15	7/15	13		Solo	-17,75 m	-13,75 m
18	1/15	1/15	2/18	3		Argila arenosa, cinza escuro, com a presença de resíduos marinhos, consistência muito mole à mole.	-18,50 m	-14,50 m
19	4/15	6/15	11/15	17		Argila arenosa, com presença de material orgânico flúvio lagunar, marrom escuro, consistência média.	-15,90 m	-15,90 m
20	6/15	6/15	13/10	23				
21	6/15	11/15	18/3	48				
22	8/15	15/15	20/5	53				
23	11/15	18/15	18/	72		Areia fina, marrom claro, compactade compacta à muito compacta.		
24	8/15	20/15	20/	80				
25	28/15	23/11		63				
26	30/15			***				
27	30/10			***				
28	30/7			***		Final do ensaio	-28,07 m	-24,07 m

Obs1: O ensaio foi interrompido com a cravação do amostrador tipo Raymond na cota -28,07 m, atendendo as especificações do item 6.4.1. inciso "c" da NBR 6484 - 2021;



Rua Joroslau Sochaki, 83. CEP 83.055-400 - São José dos Pinhais - PR

Fone: (055 41) 3385-4744 - www.fundestac.com.br - fundestac@fundestac.com.br

Laboratório	Dep. Técnico	Resp. Técnico: Eng. Samuel Lopes PR-19188/D
-------------	--------------	---

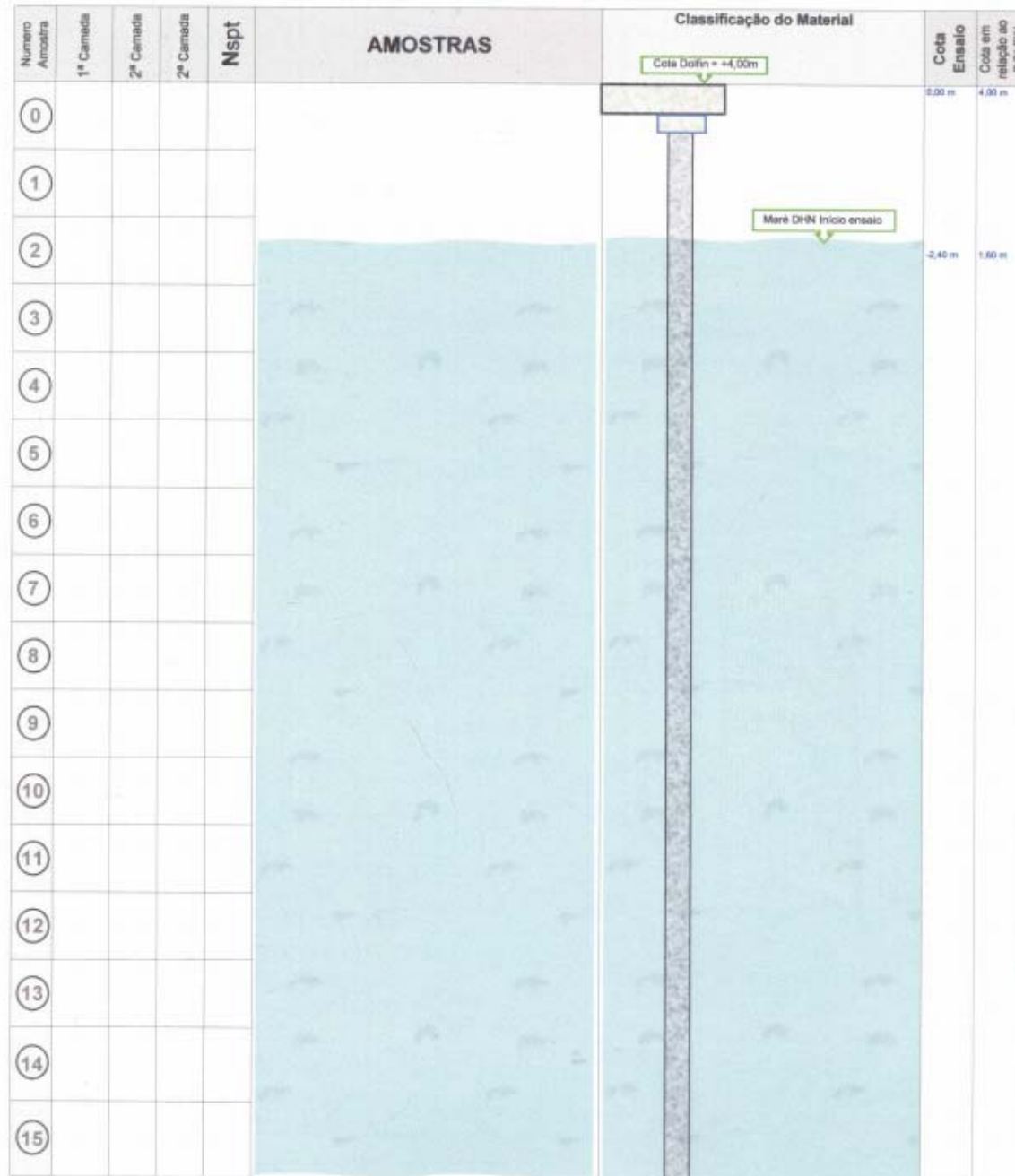
6.6 PERFIL SPT32

PERFIL ESTRATIGRÁFICO SP-32

Cliente : CEJEN ENGENHARIA LTDA.
Obra : Av. Coronel Santa Rita S/Nº - Rocio - 83221-675
Local: Paranaguá - Paraná



Data: 04/01/21



Rua Joroslau Sochaki, 83. CEP 83.055-400 - São José dos Pinhais - PR

Fone: (055 41) 3385-4744 - www.fundestac.com.br - fundestac@fundestac.com.br

Laboratório	Dep. Técnico	Resp. Técnico: Eng. Samuel Lopes PR-19188/D
-------------	--------------	---

PERFIL ESTRATIGRÁFICO SP-32 / A



Cliente : CEJEN ENGENHARIA LTDA.
Obra : Av. Coronel Santa Rita S/Nº - Rocio - 83221-675
Local: Paranaguá - Paraná

Referência: 03170-20

Data: 04/01/21

Numero Amostra	1ª Camada	2ª Camada	2ª Camada	Nspt	AMOSTRAS	Classificação do Material	Cota Ensaio	Cota em relação ao DOLFIN
16								
17	4/15	12/15	21/15	33		Solo	-17,22 m	-13,22 m
18	13/15	18/15	19/12	41		Areia argilosa, cinza escuro, com a presença de resíduos marinhos, compactidade compacta	-18,05 m	-14,05 m
19	10/15	15/15	19/15	34		Areia fina, cinza claro, compactidade compacta à muito compacta.		
20	13/15	18/15	18/15	36				
21	11/15	20/15	19/14	40				
22	13/15	18/15	19/12	41				
23	18/15	27/15	5/2	56				
24	28/15	22/5		***				
25	28/15	22/4		***				
26	30/13			***				
27	30/11			***				
28	30/7			***				
29	30/7			***		Final do ensaio	29,07 m	23,07 m

Obs1: O ensaio foi interrompido com a cravação do amostrador tipo Raymond na cota -29,07 m, atendendo as especificações do item 6.4.1. inciso "c" da NBR 6484 - 2021;



Rua Joroslau Sochaki, 83. CEP 83.055-400 - São José dos Pinhais - PR

Fone: (055 41) 3385-4744 - www.fundestac.com.br - fundestac@fundestac.com.br

Laboratório	Dep. Técnico	Resp. Técnico: Eng. Samuel Lopes PR-19188/D
-------------	--------------	---

6.7 PERFIL SPT41

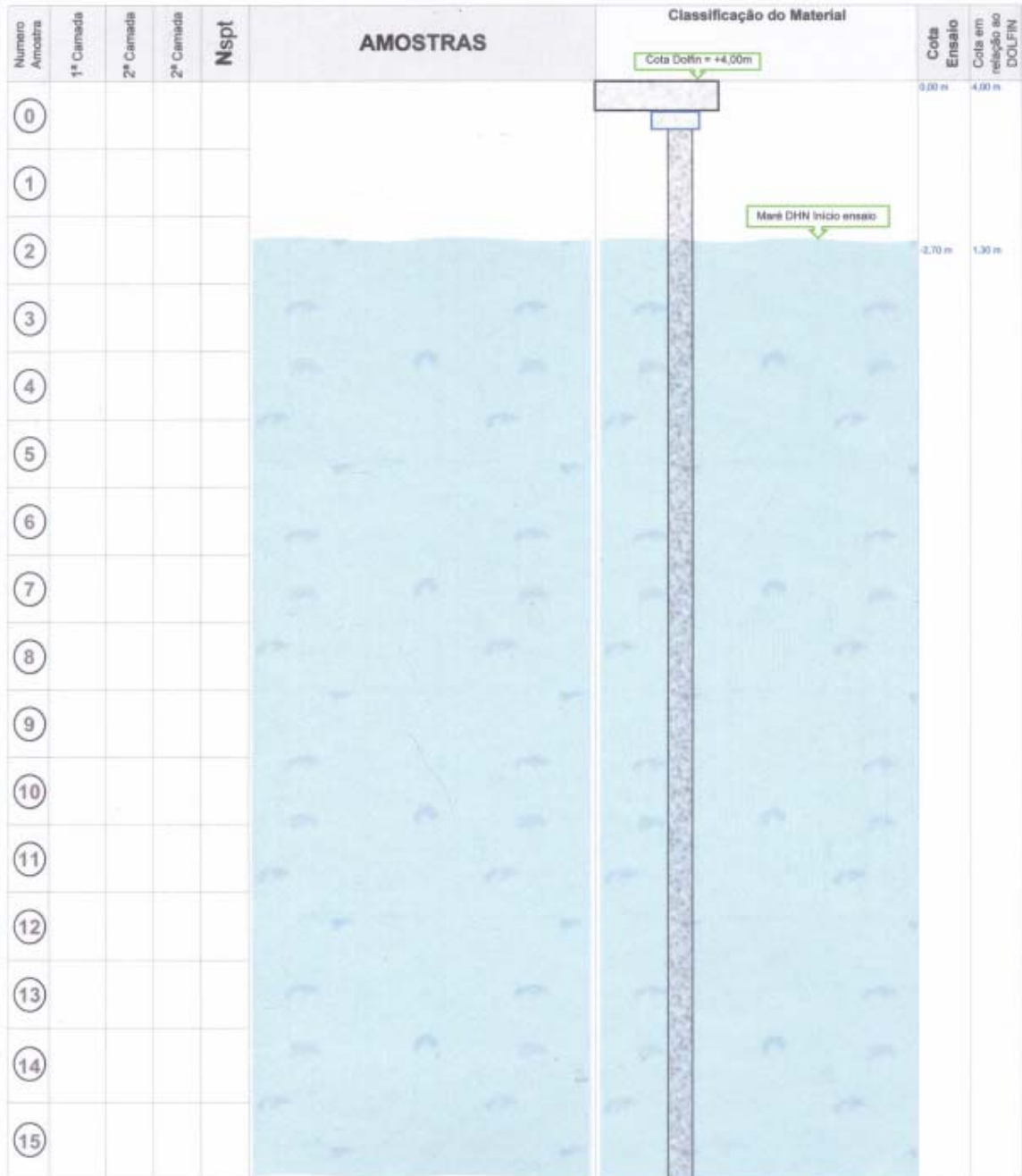
PERFIL ESTRATIGRÁFICO SP-41

Cliente : **CEJEN ENGENHARIA LTDA.**
Obra : **Av. Coronel Santa Rita S/Nº - Rocio - 83221-675**
Local: **Paranaguá - Paraná**



Referência: **03170-20**

Data: **06/01/21**



Rua Joroslau Sochaki, 83. CEP 83.055-400 - São José dos Pinhais - PR

Fone: (055 41) 3385-4744 - www.fundestac.com.br - fundestac@fundestac.com.br

Laboratório	Dep. Técnico	Resp. Técnico: Eng. Samuel Lopes PR-19188/D
-------------	--------------	---

PERFIL ESTRATIGRÁFICO SP-41 / A

Ciente : CEJEN ENGENHARIA LTDA.
Obra : Av. Coronel Santa Rita S/Nº - Rocio - 83221-675
Local: Paranaguá - Paraná

Referência: 03170-20

Data: 06/01/21

Numero Amostra	1ª Camada	2ª Camada	3ª Camada	Nspt	AMOSTRAS	Classificação do Material	Cota Ensaio	Cota em relação ao DOLFIN
16						Solo	-17,19 m	-13,16 m
17	1/20	1/25		1		Argila arenosa, cinza escuro, com presença de material orgânico flúvio lagunar, consistência muito mole.	-18,96 m	-14,96 m
18	1/15	2/15	3/15	5		Argila arenosa, cinza claro, com a presença de resíduos marinhos, consistência mole.	-18,70 m	-15,70 m
19	2/15	2/15	4/15	6				
20	4/15	6/15	11/15	17				
21	7/15	15/15	21/15	36				
22	13/15	8/15	6/15	14				
23	8/15	12/15	15/15	27		Areia fina, marrom claro ao cinza claro, compactidade medianamente compacta à muito compacta.		
24	11/15	20/15	19/12	43				
25	18/15	25/15	7/2	56				
26	26/15	24/11		65				
27	30/15			***				
28	30/7			***				
29	30/4			***		Final do ensaio	-29,04 m	-29,04 m

Obs1: O ensaio foi interrompido com a cravação do amostrador tipo Raymond na cota -29,04 m, atendendo as especificações do item 6.4.1, inciso "c" da NBR 6484 - 2021;



Rua Joroslau Sochaki, 83, CEP 83.055-400 - São José dos Pinhais - PR

Fone: (055 41) 3385-4744 - www.fundestac.com.br - fundestac@fundestac.com.br

Laboratório	Dep. Técnico	Resp. Técnico: Eng. Samuel Lopes PR-19188/D
-------------	--------------	---

6.8 PERFIL SPT42

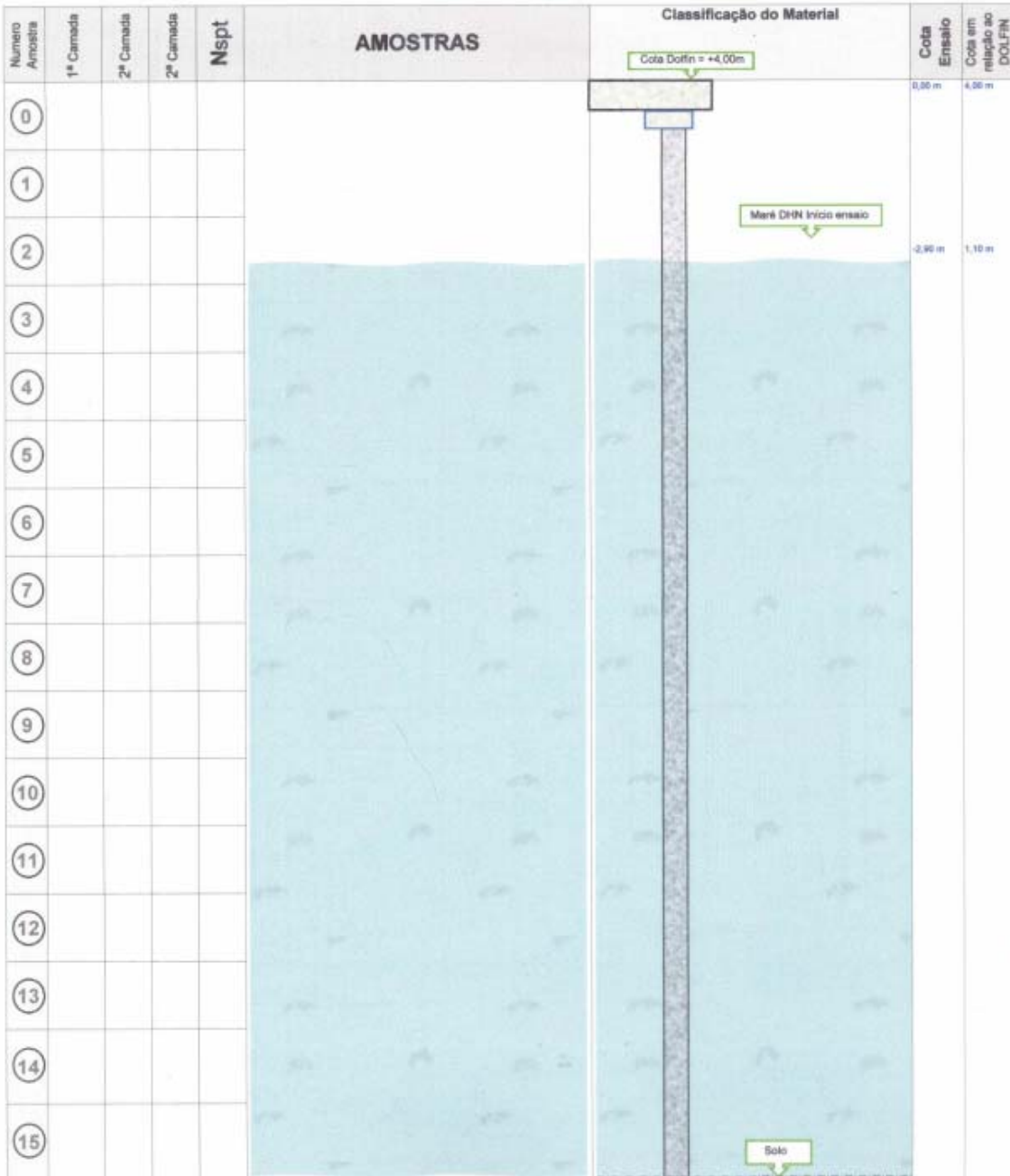
PERFIL ESTRATIGRÁFICO SP-42

Cliente : CEJEN ENGENHARIA LTDA.
Obra : Av. Coronel Santa Rita 5/Nº - Rocio - 83221-675
Local: Paranaguá - Paraná



Referência: 03170-20

Data: 30/12/21



Rua Joroslau Sochaki, 83. CEP 83.055-400 - São José dos Pinhais - PR

Fone: (055 41) 3385-4744 - www.fundestac.com.br - fundestac@fundestac.com.br


Laboratório	Dep. Técnico	Resp. Técnico: Eng. Samuel Lopes PR-19188/D
-------------	--------------	---

PERFIL ESTRATIGRÁFICO SP-42 / A

Ciente : CEJEN ENGENHARIA LTDA.
Obra : Av. Coronel Santa Rita S/Nº - Rocio - 83221-675
Local: Paranaguá - Paraná

Referência: 03170-20

Data: 30/12/21

Numero Amostra	1ª Camada	2ª Camada	3ª Camada	Nspt	AMOSTRAS	Classificação do Material	Cota Ensaio	Cota em relação ao DOLFIN
16	5/15	1/15	1/20	2		Argila arenosa, cinza escuro, com a presença de resíduos marinhos, consistência muito mole à mole.	-16,00 m	-12,00 m
17	1/15	2/15	2/15	4		Argila arenosa, com presença de material orgânico flúvio lagunar, marrom escuro, consistência média.	-17,10 m	-13,10 m
18	3/15	3/15	3/15	6			-18,20 m	-14,20 m
19	4/15	11/15	20/15	31				
20	11/15	25/15	14/10	47		Areia fina, marrom claro, compactação compacta à muito compacta.		
21	18/15	25/15	7/3	53				
22	15/15	27/15	8/5	53				
23	20/15	30/10		90				
24	25/15	25/7		107				
25	25/15	25/14		54				
26	30/14			***				
27	28/15	24/10		72				
28	30/14			***				
							Final do ensaio	-28,13 m

Obs1: O ensaio foi interrompido com a cravação do amostrador tipo Raymond na cota -28,13 m, atendendo as especificações do item 6.4.1. inciso "c" da NBR 6484 - 2021;



Rua Joroslau Sochaki, 83. CEP 83.055-400 - São José dos Pinhais - PR

Fone: (055 41) 3385-4744 - www.fundestac.com.br - fundestac@fundestac.com.br

Laboratório	Dep. Técnico	Resp. Técnico: Eng. Samuel Lopes PR-19188/D
-------------	--------------	---

6.9 PERFIL SPT51

PERFIL ESTRATIGRÁFICO SP-51

Cliente : CEJEN ENGENHARIA LTDA.

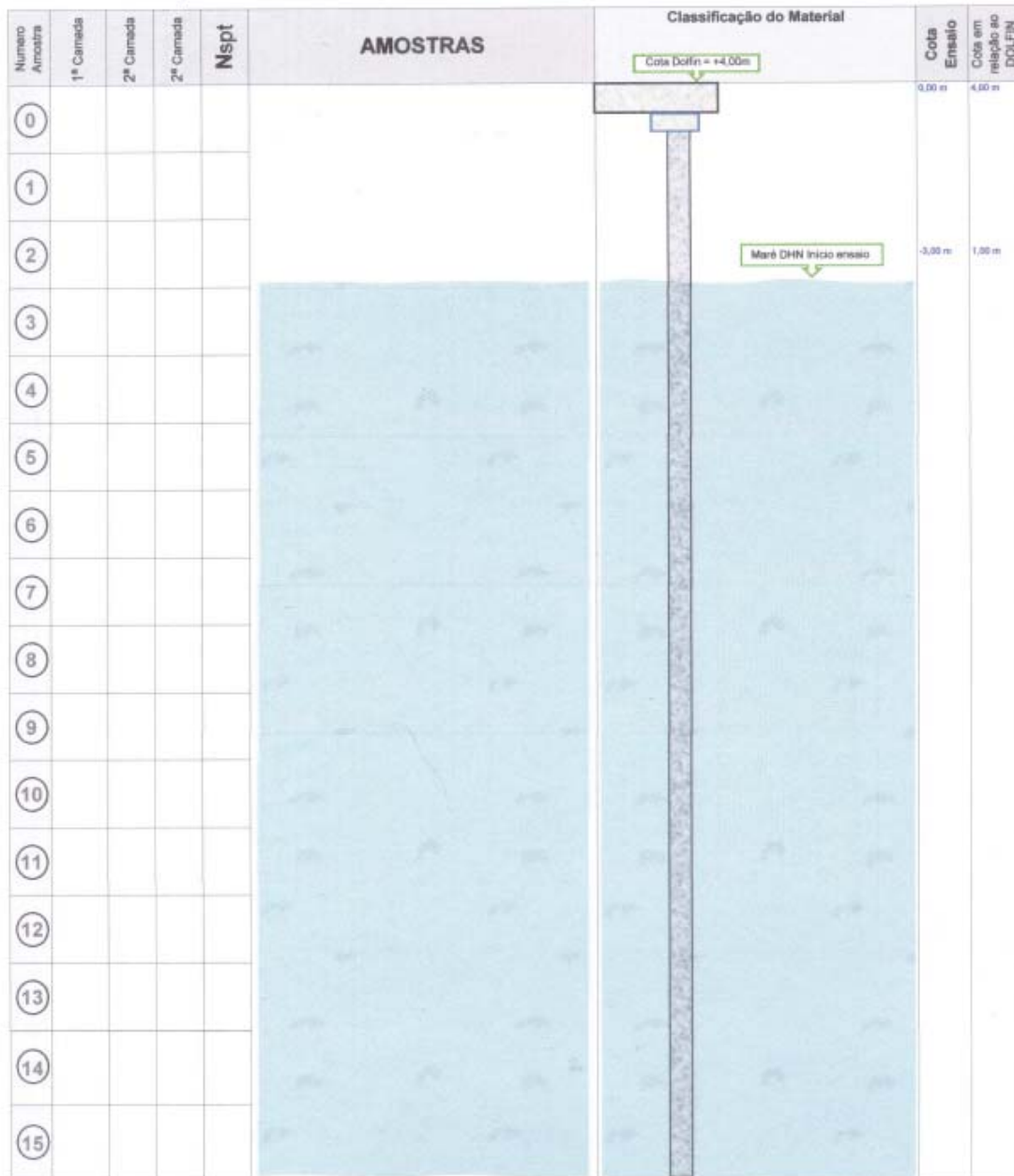
Obra : Av. Coronel Santa Rita S/Nº - Rocio - 83221-675

Local: Paranaguá - Paraná



Referência: 03170-20

Data: 29/12/20



Rua Joroslau Sochaki, 83. CEP 83.055-400 - São José dos Pinhais - PR

Fone: (055 41) 3385-4744 - www.fundestac.com.br - fundestac@fundestac.com.br

Laboratório	Dep. Técnico	Resp. Técnico: Eng. Samuel Lopes PR-19188/D
-------------	--------------	---

Rua Joroslau Sochaski 83 – São José dos Pinhais-Pr.

Fone/fax 041 3385-4744

E-mail samuel@fundestac.com.br

PERFIL ESTRATIGRÁFICO SP-51 / A

Cliente : CEJEN ENGENHARIA LTDA.
Obra : Av. Coronel Santa Rita S/Nº - Rocío - 83221-675
Local: Paranaguá - Paraná

Referência: 03170-20

Data: 29/12/20

Numero Amostra	1ª Camada	2ª Camada	3ª Camada	Nspt	AMOSTRAS	Classificação do Material	Cota Ensaio	Cota em relação ao DOLFIN
16								
17						Solo		
18	3/15	9/15	20/15	29			-17,86 m	-13,86 m
19	7/15	10/15	18/15	28				
20	12/15	15/15	19/15	34				
21	10/15	20/15	20/15	40				
22	15/15	22/15	13/10	42		Areia fina, marrom claro, compactidade compacta à muito		
23	20/15	30/15		60				
24	28/15	24/15		48				
25	16/15	17/15	17/15	34				
26	18/15	18/15	14/12	36		Areia argilosa, cinza escuro, com a presença de resíduos marinhos, compactidade compacta.	-28,40 m	-22,40 m
27	15/15			***			-27,00 m	-31,00 m
28	30/5			***		Areia fina, marrom claro, compactidade muito compacta.	-28,05 m	-24,05 m

Obs: O ensaio foi interrompido com a cravação do amostrador tipo Raymond na cota -28,05 m, atendendo as especificações do item 6.4.1. inciso "c" da NBR 6484 - 2021;



Rua Joroslau Sochaki, 83. CEP 83.055-400 - São José dos Pinhais - PR

Fone: (055 41) 3385-4744 - www.fundestac.com.br - fundestac@fundestac.com.br

Laboratório	Dep. Técnico	Resp. Técnico: Eng. Samuel Lopes PR-19188/D
-------------	--------------	---

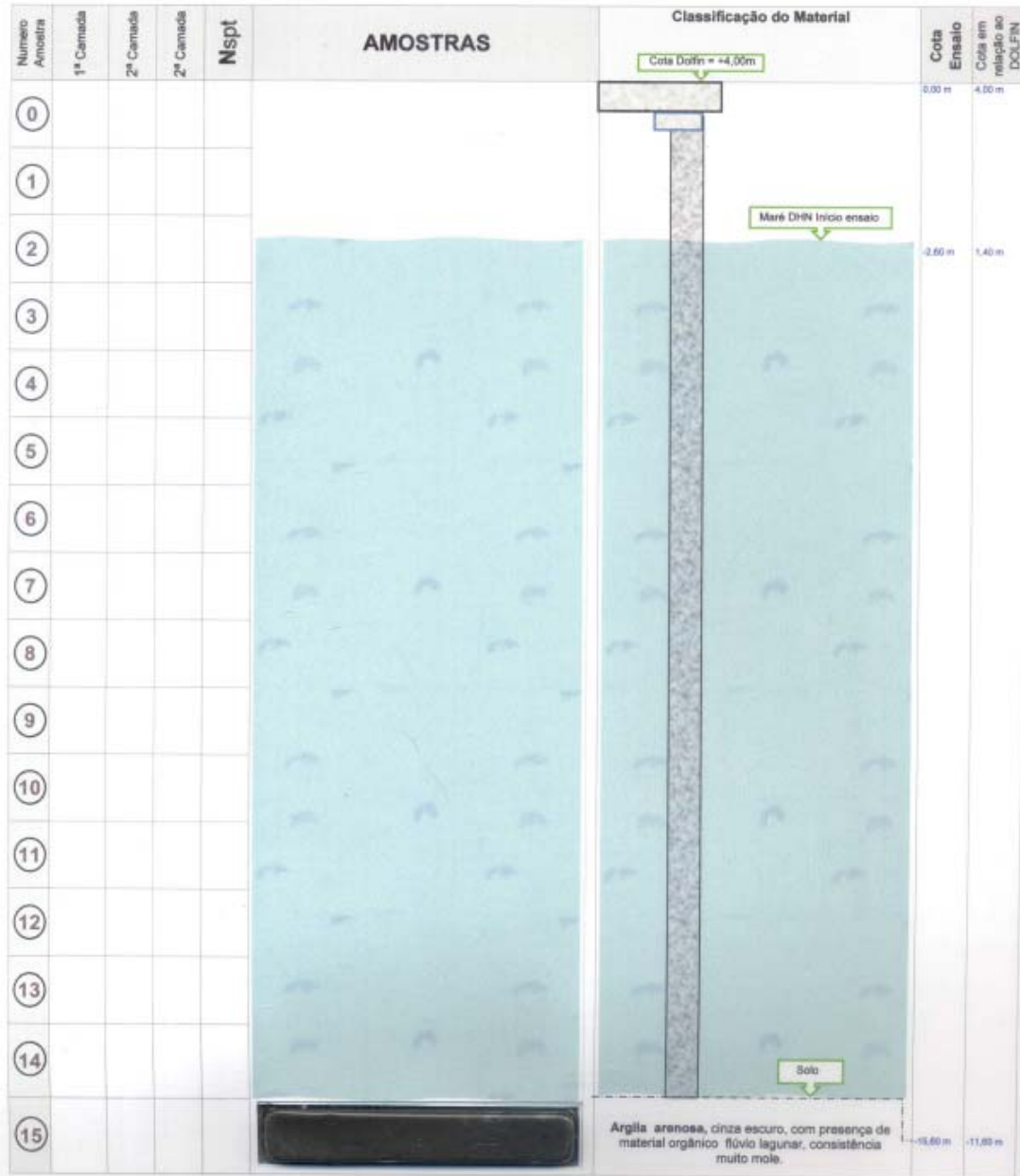
6.10 PERFIL SPT52

PERFIL ESTRATIGRÁFICO SP-52

Cliente : CEJEN ENGENHARIA LTDA.
Obra : Av. Coronel Santa Rita S/Nº - Rocio - 83221-675
Local: Paranaguá - Paraná

FUNDESTAC
ENGENHARIA DE FUNDAÇÕES LTDA
Referência: 03170-20

Data: 30/12/20



Rua Joroslau Sochaki, 83. CEP 83.055-400 - São José dos Pinhais - PR
Fone: (055 41) 3385-4744 - www.fundestac.com.br - fundestac@fundestac.com.br

Laboratório	Dep. Técnico	Resp. Técnico: Eng. Samuel Lopes PR-19188/D
-------------	--------------	---

PERFIL ESTRATIGRÁFICO SP-52 / A



Cliente : CEJEN ENGENHARIA LTDA.
 Obra : Av. Coronel Santa Rita S/Nº - Rocío - 83221-675
 Local: Paranaguá - Paraná

Referência: 03170-20

Data: 30/12/20

Numero Amostra	1ª Camada	2ª Camada	2ª Camada	Nspt	AMOSTRAS	Classificação do Material	Cota Ensaio	Cota em relação ao DOLFIN
16	1/20	1/10	1/25	2		Argila arenosa, cinza escuro, com presença de material orgânico flúvio lagunar, consistência muito mole.	-17,80 m	-13,80 m
17	7/15	1/20	1/0	3				
18	3/15	3/15	3/15	6		Argila arenosa, cinza escuro, com a presença de resíduos marinhos, consistência mole à média.		
19	2/20	1/10	2/18	3			-18,75 m	-15,75 m
20	7/15	14/15	14/15	28				
21	6/15	9/15	18/15	27				
22	9/15	22/15	19/15	41		Areia , marrom claro, compactidade compacta.		
23	13/15	25/15	12/9	46			-23,80 m	-18,80 m
24	26/15	24/15		48				
25	20/15	30/10		90				
26	30/15	0,00 m		***				
27	30/13			***				
28	30/11			***			-28,11 m	-24,11 m

Obs1: O ensaio foi interrompido com a cravação do amostrador tipo Raymond na cota -28,11 m, atendendo as especificações do item 6.4.1. inciso "c" da NBR 6484 - 2021;



Rua Joroslau Sochaki, 83. CEP 83.055-400 - São José dos Pinhais - PR

Fone: (055 41) 3385-4744 - www.fundestac.com.br - fundestac@fundestac.com.br

Laboratório	Dep. Técnico	Resp. Técnico: Eng. Samuel Lopes PR-19188/D
-------------	--------------	---

7 – CONCLUSÃO

Colocamo-nos a disposição de V. S.as. para dirimir quaisquer dúvidas ou para apresentar discriminativo técnico mencionado no presente parecer.

Sem mais,

Atenciosamente.



Engº Civil Samuel Lopes

CREA PR19188-D

Consultor de Fundação e Geotecnia

Professor e Palestrante

Membro da Associação Brasileira de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica

Membro do Comitê Brasileiro de Mecânica das Rochas

Membro do Comitê Brasileiro de Túneis

Laboratório	Dep. Técnico	Resp. Técnico: Eng. Samuel Lopes PR-19188/D
-------------	--------------	---

ANEXO FOTOGRÁFICO



Figura 1



Figura 2

Laboratório	Dep. Técnico	Resp. Técnico: Eng. Samuel Lopes PR-19188/D
-------------	--------------	---



Figura 3

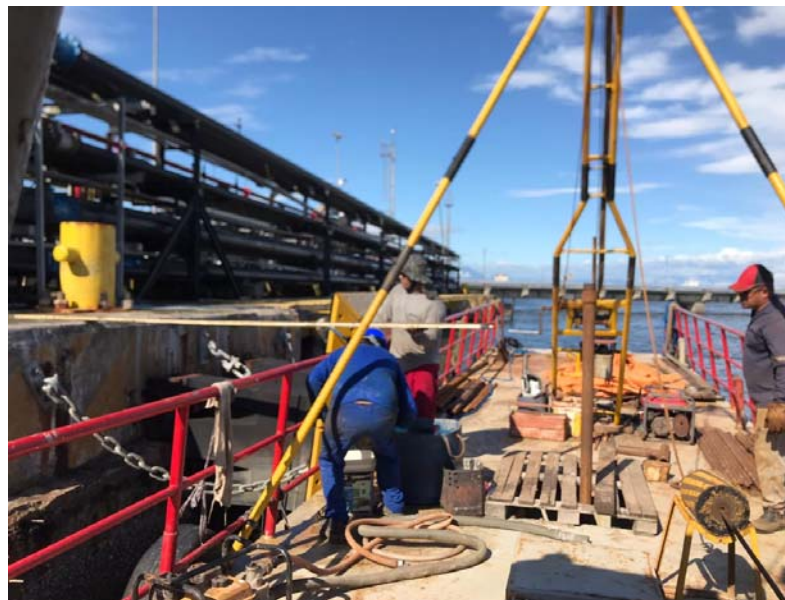


Figura 4

Laboratório	Dep. Técnico	Resp. Técnico: Eng. Samuel Lopes PR-19188/D
-------------	--------------	---

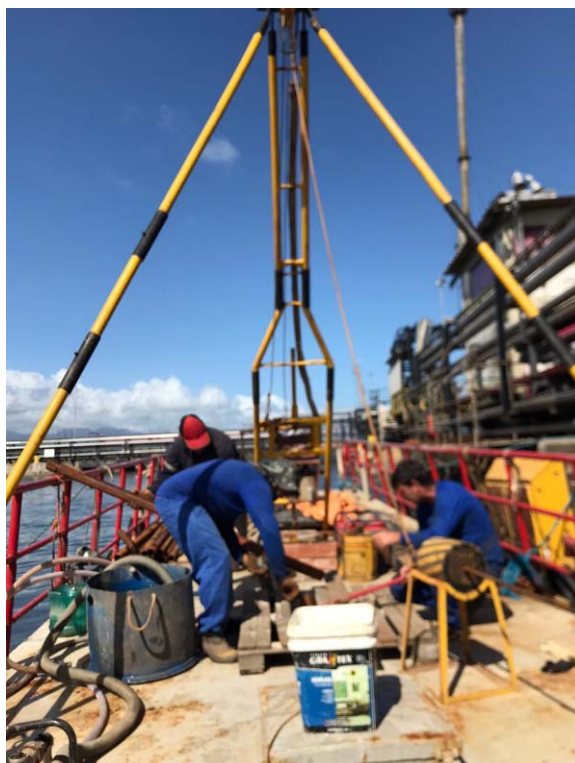


Figura 5



Figura 6

Laboratório	Dep. Técnico	Resp. Técnico: Eng. Samuel Lopes PR-19188/D
-------------	--------------	---

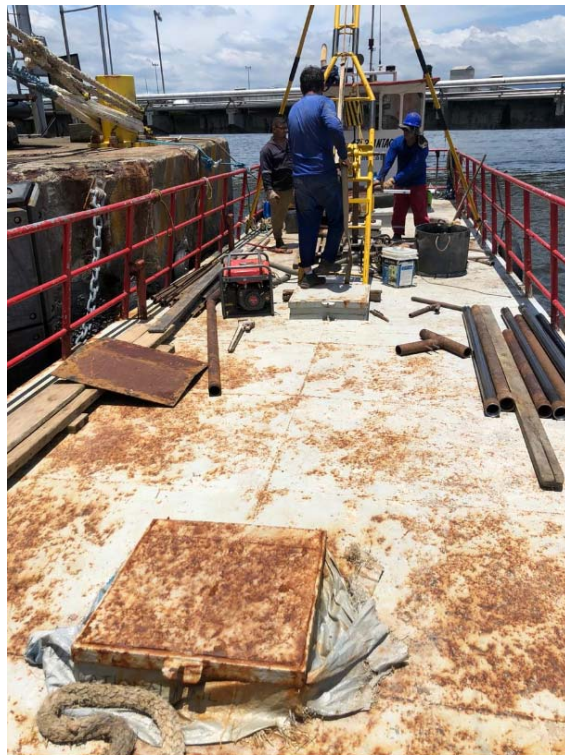


Figura 7



Figura 8

Laboratório	Dep. Técnico	Resp. Técnico: Eng. Samuel Lopes PR-19188/D
-------------	--------------	---



Figura 9



Figura 10

Laboratório	Dep. Técnico	Resp. Técnico: Eng. Samuel Lopes PR-19188/D
-------------	--------------	---



Figura 11



Figura 12

Laboratório	Dep. Técnico	Resp. Técnico: Eng. Samuel Lopes PR-19188/D
-------------	--------------	---



Figura 13



Figura 14

Laboratório	Dep. Técnico	Resp. Técnico: Eng. Samuel Lopes PR-19188/D
-------------	--------------	---



Figura 15



Figura 16

Laboratório	Dep. Técnico	Resp. Técnico: Eng. Samuel Lopes PR-19188/D
-------------	--------------	---



Figura 17



Figura 18

Laboratório	Dep. Técnico	Resp. Técnico: Eng. Samuel Lopes PR-19188/D
-------------	--------------	---



Figura 19



Figura 20

Laboratório	Dep. Técnico	Resp. Técnico: Eng. Samuel Lopes PR-19188/D
-------------	--------------	---



Figura 21



Figura 22

Laboratório	Dep. Técnico	Resp. Técnico: Eng. Samuel Lopes PR-19188/D
-------------	--------------	---

PERFIL ESTRATIGRÁFICO SP-01

Cliente : CEJEN ENGENHARIA LTDA.

Obra : Av. Coronel Santa Rita S/Nº - Rocío - 83221-675

Local: Paranaguá - Paraná

Data: 05/01/21

Número Amostra	1ª Camada	2ª Camada	2ª Camada	Nspt	AMOSTRAS	Classificação do Material		Cota Ensaio	Cota em relação ao DOLFIN
0								0,00 m	4,00 m
1								-1,06 m	2,94 m
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									



PERFIL ESTRATIGRÁFICO SP-01 /

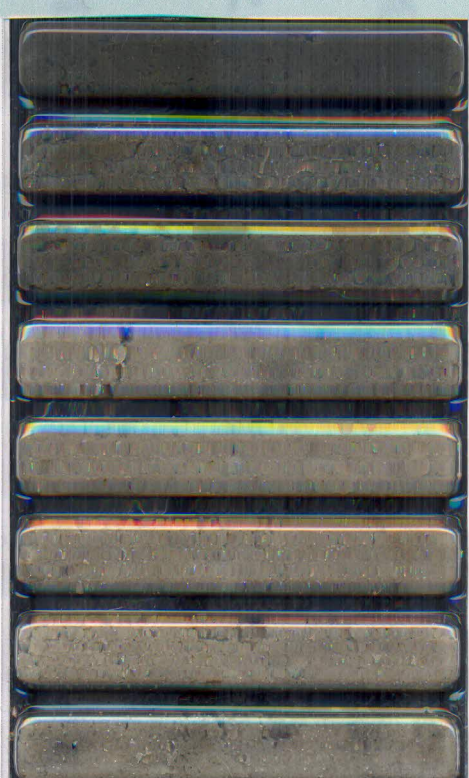
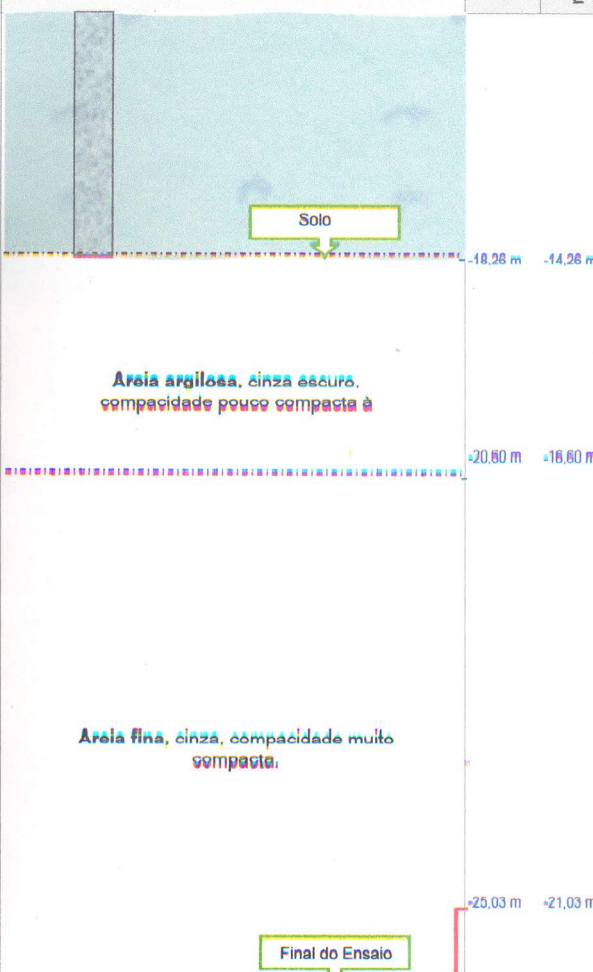
A

Cliente : CEJEN ENGENHARIA LTDA.
Obra : Av. Coronel Santa Rita S/Nº - Rocio - 83221-675
Local: Paranaguá - Paraná

Referência: 03170-20

Data: 05/01/21

Numero Amostra	1ª Camada	2ª Camada	2ª Camada	Nspt	AMOSTRAS	Classificação do Material	Cota Ensaio	Cota em relação ao DOLFIN
16								
17								
18	2/15	3/15	3/15	6				
19	2/15	4/15	4/15	8				
20	4/15	9/15	18/15	27				
21	7/15	20/15	23/15	43				
22	30/5			***				
23	30/5			***				
24	30/3			***				
25	30/3			***				

Classificação do Material

Solo

Areia argilosa, cinza escura, compactação pouco compacta à

Areia fina, cinza, compactação muito compacta.

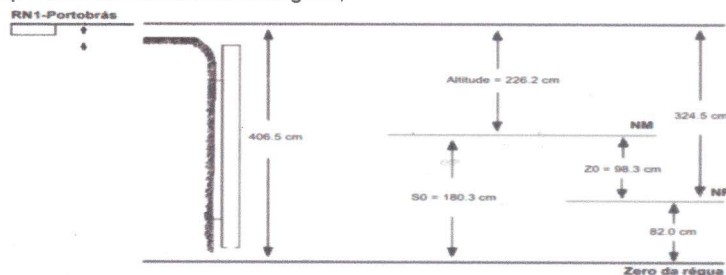
Final do Ensaio

Obs1: O ensaio foi interrompido com a cravação do amostrador tipo Raymond na cota -25,03 m, atendendo as especificações do item 6.4.1. inciso "c" da NBR 6484 - 2021;

Obs2: Caso exista a necessidade técnica de continuar a investigação do subsolo até profundidades superiores à cota - 25,03 m, alcançada atendendo as especificações do item 6.4.1. da NBR 6484 - 2001, recomendamos a continuidade do ensaio pelo processo rotativo com uso de trépano;

Obs3: A cota 0,00 m do ensaio coincide com a cota adotada do Dolfin de +4,00 m fornecida pelo contratante;

Obs4: Os dados do NM (Nível da Maré) e, do NR (Nível de Redução) foram definidos de acordo com a "Descrição de Estação Maregráfica" da estação "PORTO DE PARANAGUÁ-CAIS OESTE", considerando o Nível de Redução a 82 cm acima do zero da régua que coincide com o zero marégrafo;

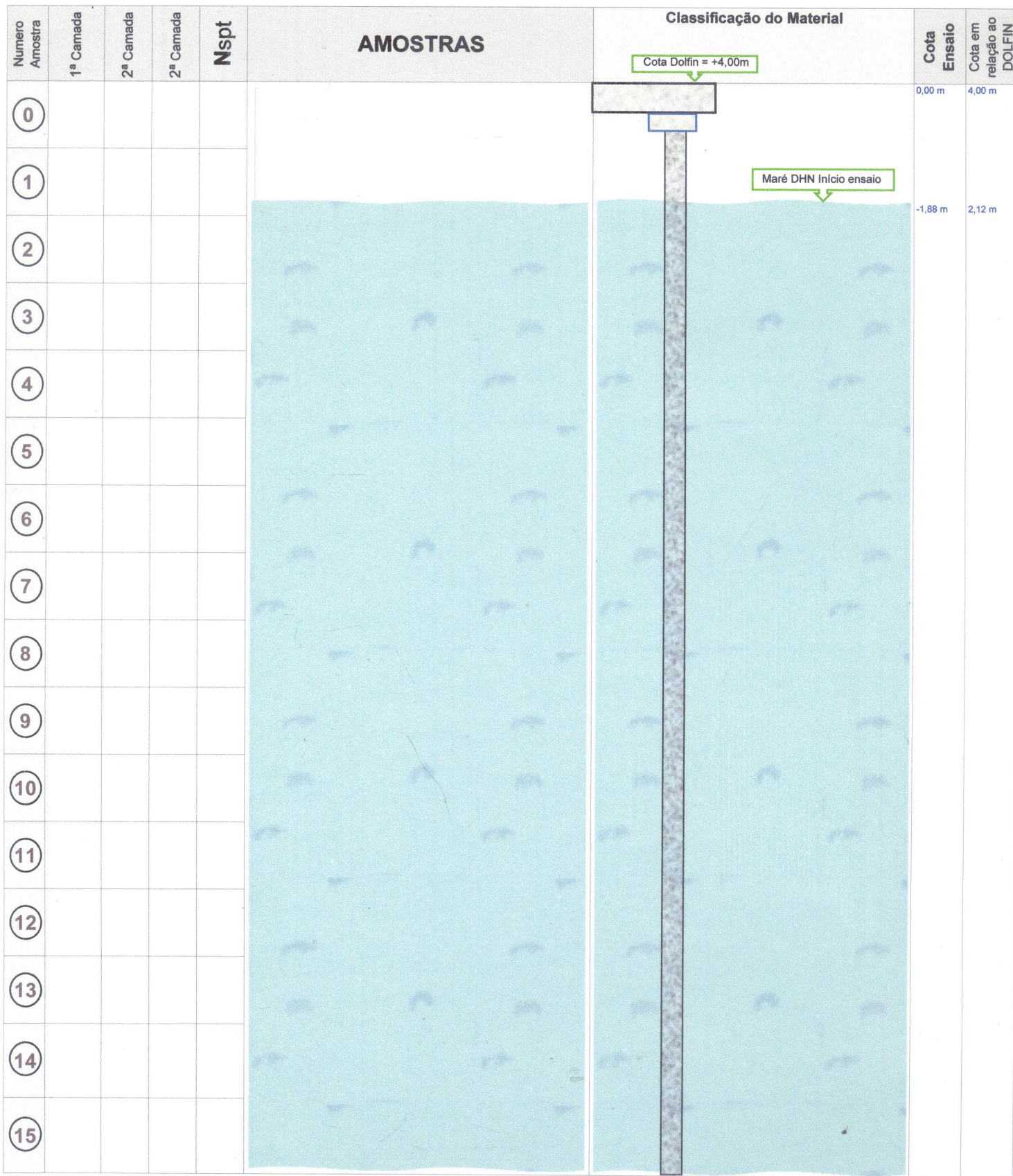


PERFIL ESTRATIGRÁFICO SP-12

Cliente : CEJEN ENGENHARIA LTDA.
Obra : Av. Coronel Santa Rita S/Nº - Rocío - 83221-675
Local: Paranaguá - Paraná

Referência: 03170-20

Data: 04/01/21

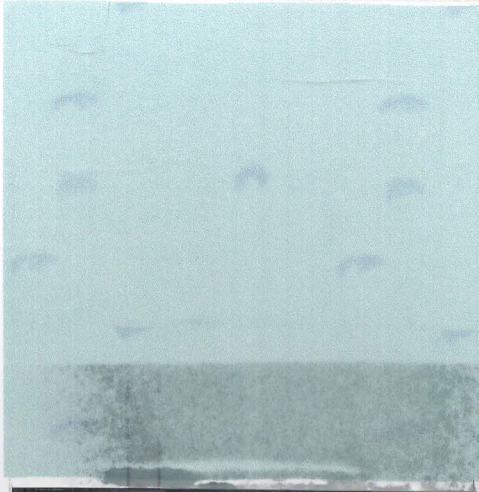
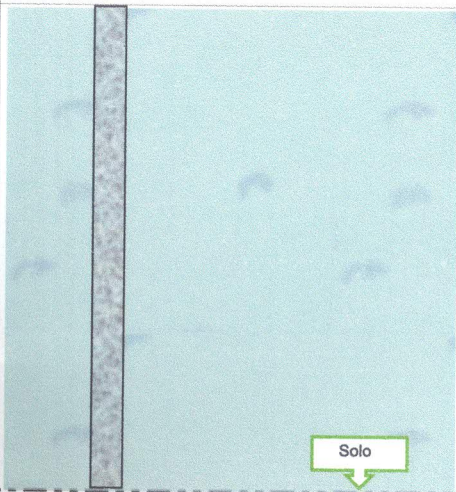









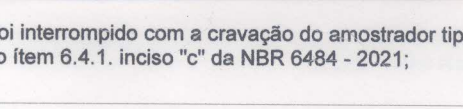


PERFIL ESTRATIGRÁFICO SP-12 / A

Cliente : CEJEN ENGENHARIA LTDA.
Obra : Av. Coronel Santa Rita 5/Nº - Rocio - 83221-675
Local: Paranaguá - Paraná

Referência: 03170-20

Data: 04/01/21

Numero Amostra	1ª Camada	2ª Camada	2ª Camada	Nspt	AMOSTRAS	Classificação do Material	Cota Ensaio	Cota em relação ao DOLFIN
16								
17								
18								
19								
20								
21	3/15	3/15	4/15	7		Areia argilosa, cinza, com a presença de resíduos marinhos, compactidade pouco compacto.	-21,08 m	-17,08 m
22	6/15	26/15	18/11	51		Areia fina, cinza claro, compactidade muito compacta.	-22,76 m	-18,76 m
23	15/15	30/15	5/1	66				
24	25/15	25/7		***				
25	27/15	23/5		***				
26	28/15	22/4		***				
27	30/15			***				
28	30/11			***				
29	30/7							
30	30/5							
								-30,05 m

Obs1: O ensaio foi interrompido com a cravação do amostrador tipo Raymond na cota -30,05 m, atendendo as especificações do item 6.4.1. inciso "c" da NBR 6484 - 2021;

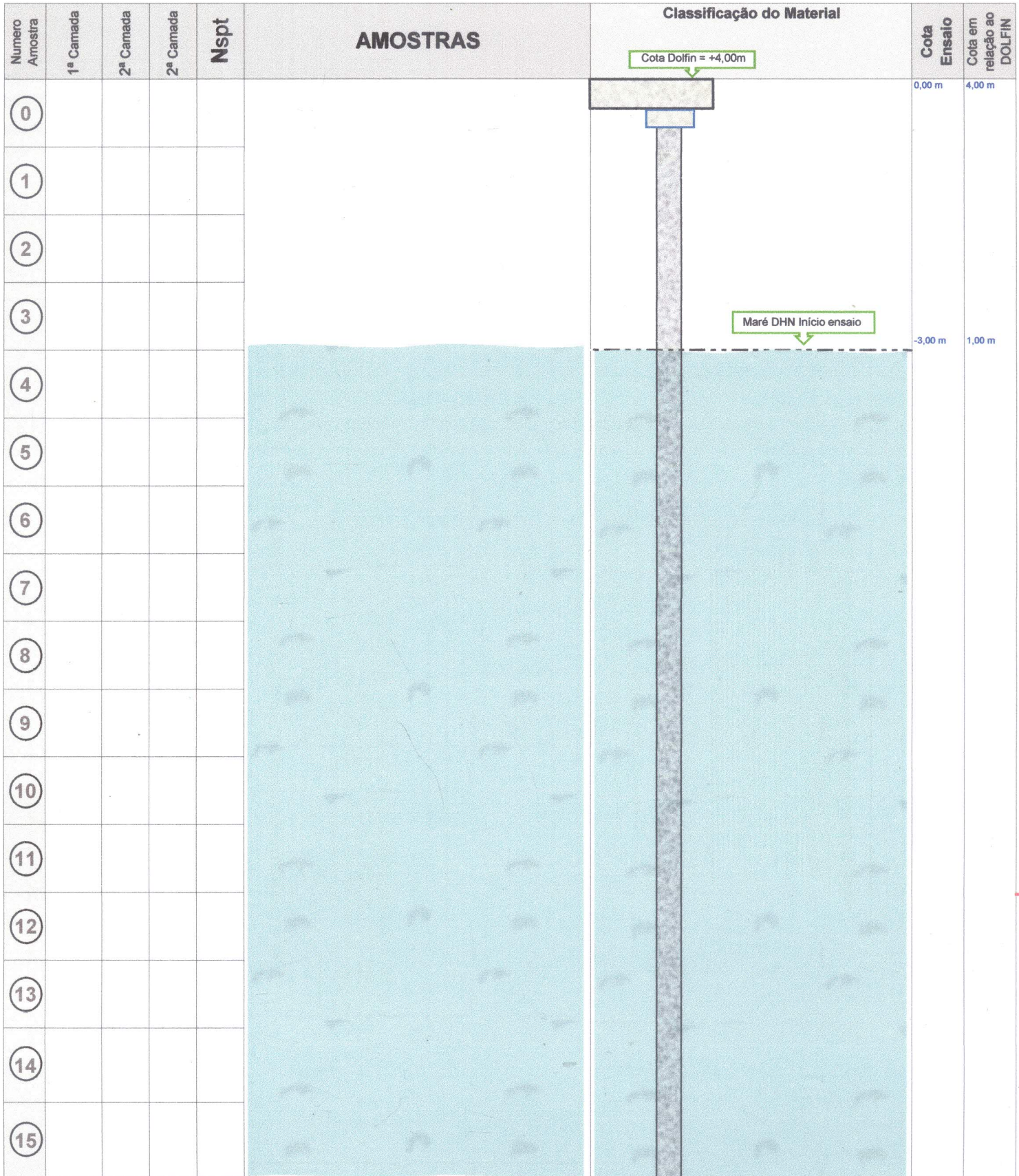


PERFIL ESTRATIGRÁFICO SP-21

Cliente : CEJEN ENGENHARIA LTDA.
 Obra : Av. Coronel Santa Rita S/Nº - Rocio - 83221-675
 Local: Paranaguá - Paraná

Referência: 03170-20

Data: 06/01/21



PERFIL ESTRATIGRÁFICO SP-21 / A



Cliente : CEJEN ENGENHARIA LTDA.

Referência:

03170-20

Obra : Av. Coronel Santa Rita S/N° - Rocio - 03221-070

Local: Paranaguá - Paraná

Data:

09/01/21

Número Amostra	1ª Camada	2ª Camada	2ª Camada	Nspt	AMOSTRAS	Classificação do Material	Cota Ensaio	Cota em relação DOIFEN
16								
17	1/25	1/23	/	1		Solo	-17,40 m	-13,40 m
18	1/18	1/10	2/20	3		Argila arenosa, cinza, com a presença de resíduos marinhos, consistência	-18,00 m	-14,00 m
19	3/15	4/15	9/15	13		Areia argilosa, cinza escuro, com a presença de resíduos marinhos, compactidade compacta	-19,80 m	-15,60 m
20	4/15	9/15	11/15	20				
21	6/15	8/15	13/14	22		Areia, cinza variegado, compactidade compacta.		
22	8/15	10/15	13/12	26			-22,85 m	-18,85 m
23	9/15	17/15	20/5	56				
24	25/15	25/10		75				
25	30/14			***		Areia fina, marrom claro, compactidade muito compacta.		
26	30/10			***				
27	30/5			***			-27,05 m	-23,05 m

Obs1: O ensaio foi interrompido com a cravação do amostrador tipo Raymond na cota -27,05 m, atendendo as especificações do item 6.4.1. inciso "c" da NBR 6484 - 2021;



Rua Joroslau Sochaki, 83. CEP 83.055-400 - São José dos Pinhais - PR

Fone: (055 41) 3385-4744 - www.fundestac.com.br - fundestac@fundestac.com.br

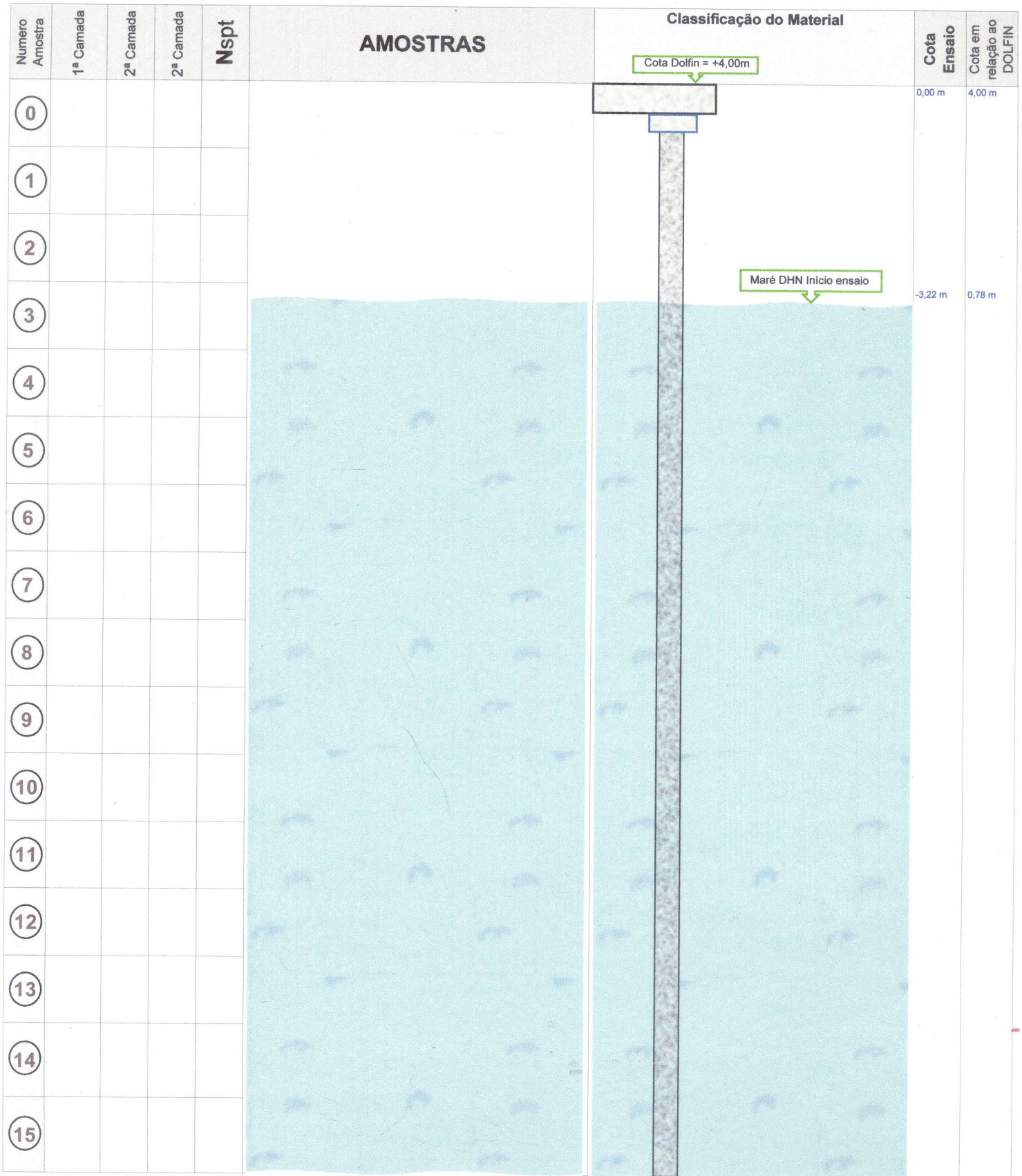
PERFIL ESTRATIGRÁFICO SP-22

Cliente : CEJEN ENGENHARIA LTDA.
Obra : Av. Coronel Santa Rita S/Nº - Rocio - 83221-675
Local: Paranaguá - Paraná



Referência: 03170-20

Data: 04/01/21



Rua Joroslau Sochaki, 83. CEP 83.055-400 - São José dos Pinhais - PR

Fone: (055 41) 3385-4744 - www.fundestac.com.br - fundestac@fundestac.com.br

PERFIL ESTRATIGRÁFICO SP-22 / A



Cliente : CEJEN ENGENHARIA LTDA.
Obra : Av. Coronel Santa Rita S/Nº - Rocio - 83221-675
Local: Paranaguá - Paraná

Referência: 03170-20

Data: 04/01/21

Numero Amostra	1ª Camada	2ª Camada	2ª Camada	Nspt	AMOSTRAS	Classificação do Material	Cota Ensaio	Cota em relação ao DOLFIN
16								
17								
18	2/15	4/15	8/15	12		Solo	-18,42 m	-14,42 m
19	1/18	1/12	2/20	3		Argila arenosa, cinza escuro, com a presença de resíduos marinhos, consistência rija	-19,30 m	-15,30 m
20	2/15	3/15	4/15	7		Argila arenosa, cinza, com a presença de resíduos marinhos, consistência mole à média.	-20,85 m	-16,85 m
21	3/15	3/15	5/15	8				
22	4/15	5/15	11/5	24				
23	6/15	9/15	20/15	29				
24	11/15	17/15	22/15	39		Areia fina, cinza claro, compactidade compacta à muito compacta.		
25	25/15	25/10		75				
26	28/15	22/7		***				
27	30/12			***				
28	30/10			***				
29	30/6			***		Final do ensaio	-29,06 m	-25,06 m

Obs1: O ensaio foi interrompido com a cravação do amostrador tipo Raymond na cota -29,06 m, atendendo as especificações do item 6.4.1. inciso "c" da NBR 6484 - 2021;



Rua Joroslau Sochaki, 83. CEP 83.055-400 - São José dos Pinhais - PR

Fone: (055 41) 3385-4744 - www.fundestac.com.br - fundestac@fundestac.com.br

PERFIL ESTRATIGRÁFICO SP-31

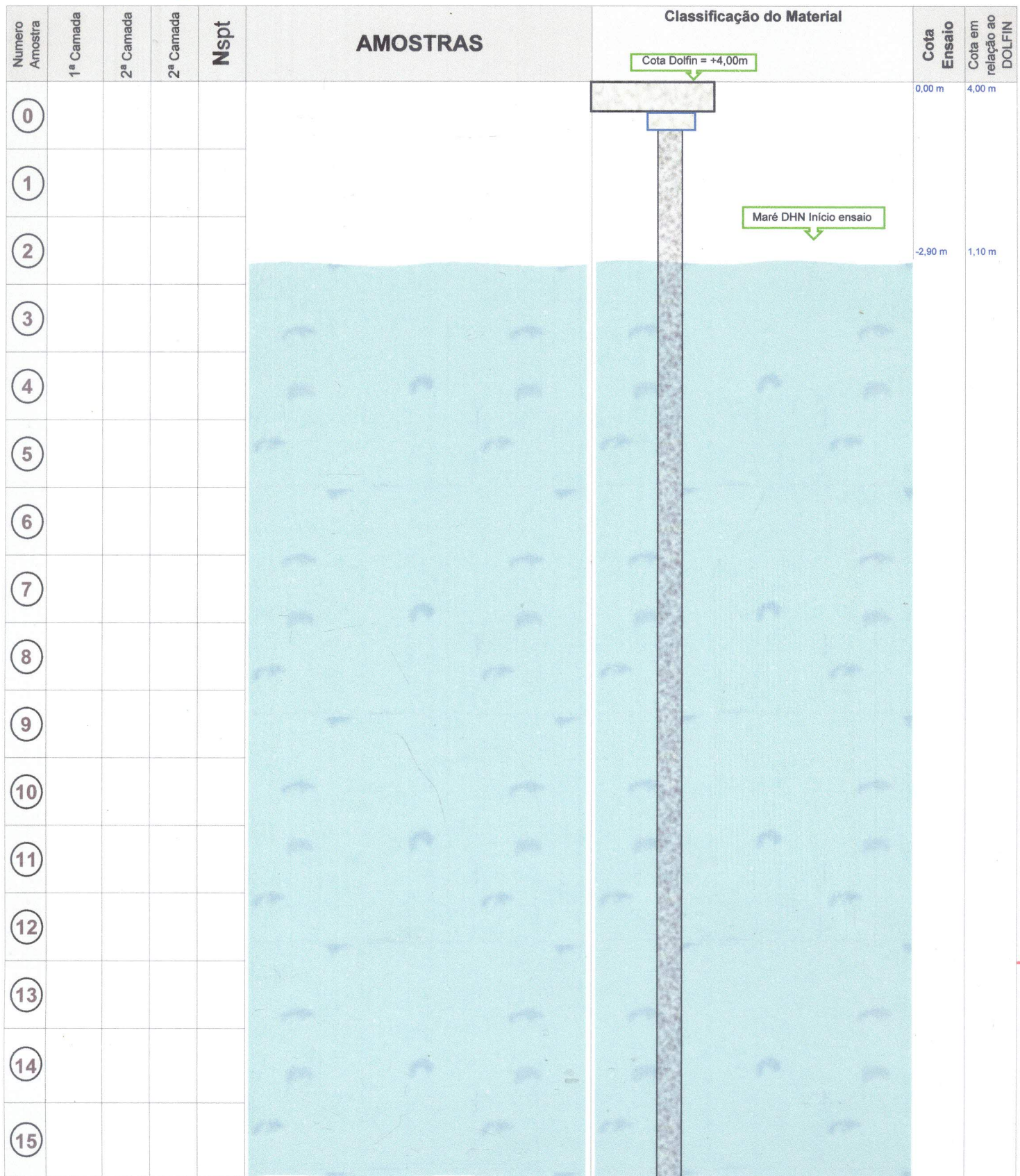
Cliente : CEJEN ENGENHARIA LTDA.

Referência: 03170-20

Obra : Av. Coronel Santa Rita S/Nº - Rocío - 83221-675

Local: Paranaguá - Paraná

Data: 06/01/21















PERFIL ESTRATIGRÁFICO SP-31 / A

Cliente : CEJEN ENGENHARIA LTDA.
Obra : Av. Coronel Santa Rita S/Nº - Rocio - 83221-675
Local: Paranaguá - Paraná

Referência: 03170-20

Data: 06/01/21

Numero Amostra	1ª Camada	2ª Camada	2ª Camada	Nspt	AMOSTRAS	Classificação do Material	Cota Ensaio	Cota em relação ao DOLFIN
16								
17	3/15	6/15	7/15	13		Solo	-17,75 m	-13,75 m
18	1/15	1/15	2/18	3		Argila arenosa, cinza escuro, com a presença de resíduos marinhos, consistência muito mole à mole.	-18,50 m	-14,50 m
19	4/15	6/15	11/15	17		Argila arenosa, com presença de material orgânico flúvio lagunar, marrom escuro, consistência média.	-19,90 m	-15,90 m
20	6/15	6/15	13/10	23				
21	6/15	11/15	18/3	48				
22	8/15	15/15	20/5	53				
23	11/15	18/15	18/	72		Areia fina, marrom claro, compactidade compacta à muito compacta.		
24	8/15	20/15	20/	80				
25	28/15	23/11		63				
26	30/15			***				
27	30/10			***				
28	30/7			***		Final do ensaio	-28,07 m	-24,07 m

Obs1: O ensaio foi interrompido com a cravação do amostrador tipo Raymond na cota -28,07 m, atendendo as especificações do item 6.4.1. inciso "c" da NBR 6484 - 2021;



PERFIL ESTRATIGRÁFICO SP-32



Cliente : CEJEN ENGENHARIA LTDA.

Referência:

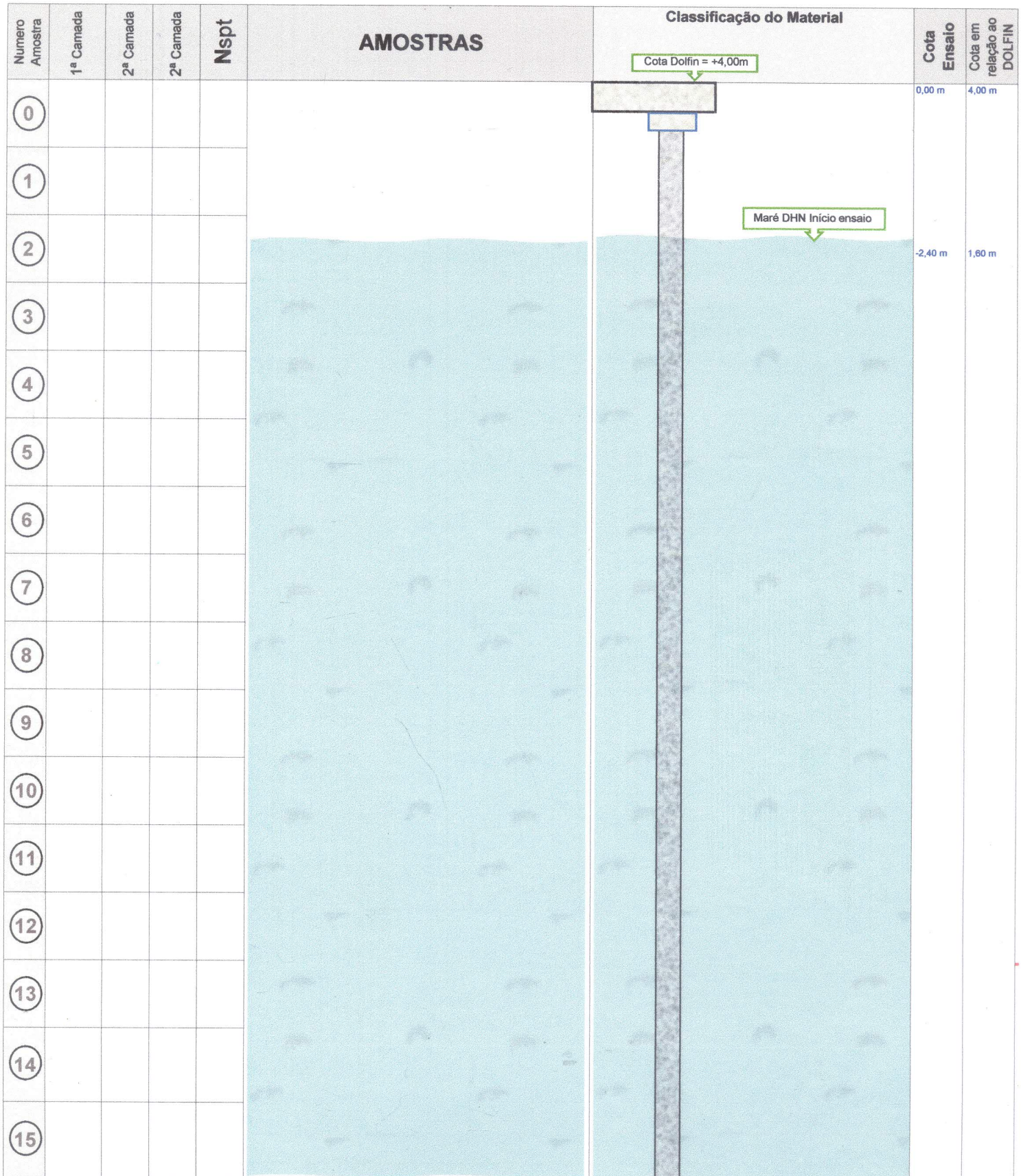
03170-20

Obra : Av. Coronel Santa Rita S/Nº - Rocio - 83221-675

Local: Paranaguá - Paraná

Data:

04/01/21



Rua Joroslau Sochaki, 83. CEP 83.055-400 - São José dos Pinhais - PR

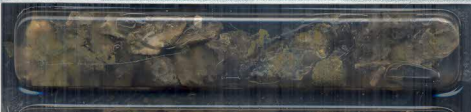





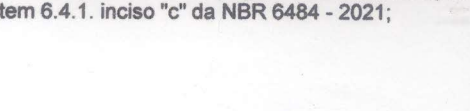
Fone: (055 41) 3385-4744 - www.fundestac.com.br - fundestac@fundestac.com.br

PERFIL ESTRATIGRÁFICO SP-32 / A

Cliente : CEJEN ENGENHARIA LTDA.
Obra : Av. Coronel Santa Rita S/Nº - Rocio - 83221-675
Local: Paranaguá - Paraná

Referência: 03170-20

Data: 04/01/21

Numero Amostra	1ª Camada	2ª Camada	2ª Camada	Nspt	AMOSTRAS	Classificação do Material	Cota Ensaio	Cota em relação ao DOLFIN
16								
17	4/15	12/15	21/15	33		Solo	-17,22 m	-13,22 m
18	13/15	18/15	19/12	41		Areia argilosa, cinza escuro, com a presença de resíduos marinhos, compactidade compacta	-18,05 m	-14,05 m
19	10/15	15/15	19/15	34		Areia fina, cinza claro, compactidade compacta à muito compacta.		
20	13/15	18/15	18/15	36				
21	11/15	20/15	19/14	40				
22	13/15	18/15	19/12	41				
23	18/15	27/15	5/2	56				
24	28/15	22/6		***				
25	28/15	22/4		***			Idem, cinza claro.	
26	30/13			***				
27	30/11			***				
28	30/7			***				
29	30/7			***		Final do ensaio	29,07 m	33,07 m

Obs1: O ensaio foi interrompido com a cravação do amostrador tipo Raymond na cota -29,07 m, atendendo as especificações do item 6.4.1. inciso "c" da NBR 6484 - 2021;

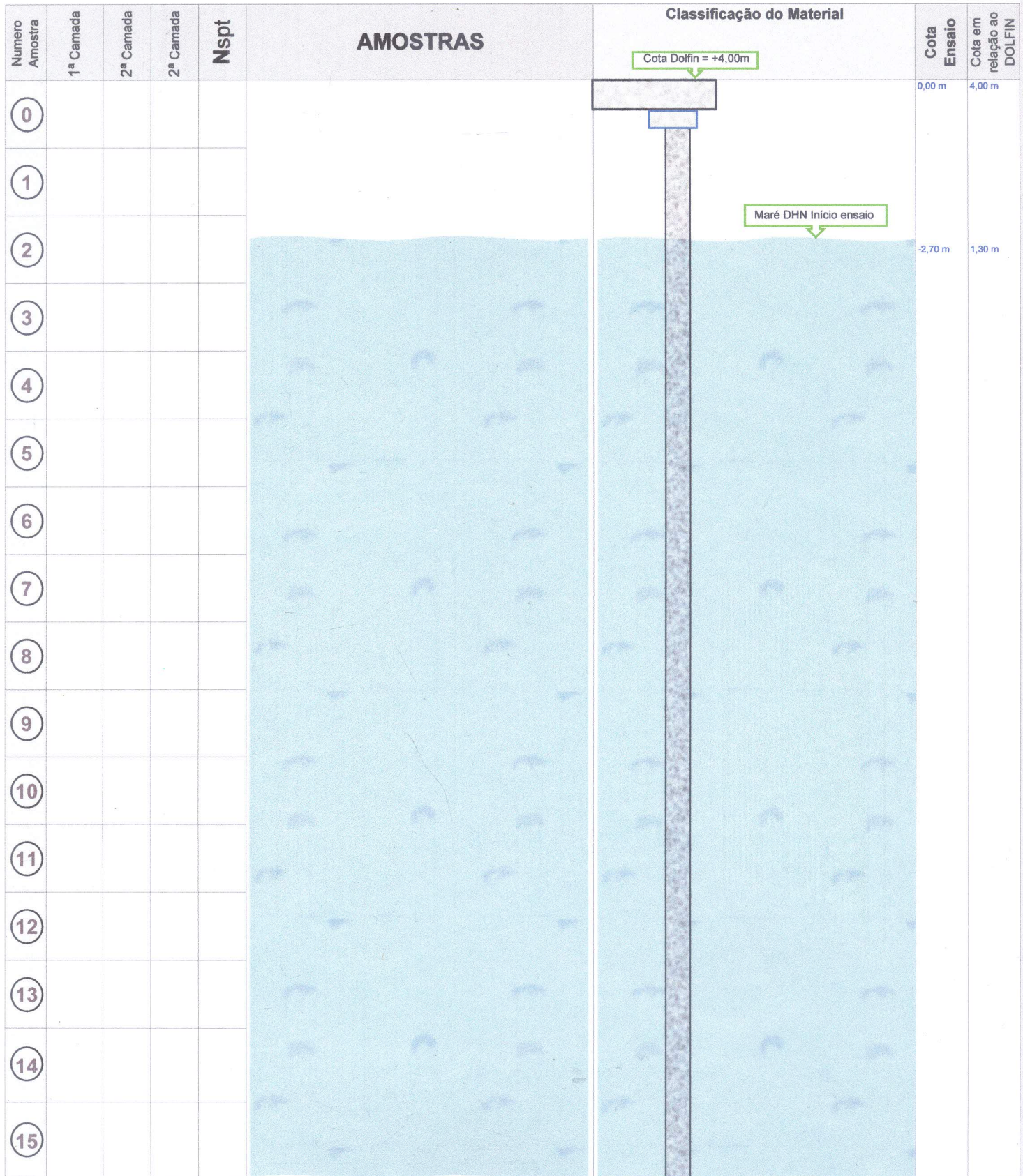


PERFIL ESTRATIGRÁFICO SP-41

Cliente : CEJEN ENGENHARIA LTDA.
Obra : Av. Coronel Santa Rita S/Nº - Rocío - 83221-675
Local: Paranaguá - Paraná

Referência: 03170-20

Data: 06/01/21
















PERFIL ESTRATIGRÁFICO SP-41 / A

Cliente : CEJEN ENGENHARIA LTDA.
Obra : Av. Coronel Santa Rita S/Nº - Rocio - 83221-675
Local: Paranaguá - Paraná

Referência: 03170-20

Data: 06/01/21

Numero Amostra	1ª Camada	2ª Camada	2ª Camada	Nspt	AMOSTRAS	Classificação do Material	Cota Ensaio	Cota em relação ao DOLFIN
(16)								
(17)	1/20	1/25		1		Argila arenosa, cinza escuro, com presença de material orgânico flúvio lagunar, consistência muito mole.	-17,15 m	-13,15 m
(18)	1/15	2/15	3/15	5			-18,95 m	-14,95 m
(19)	2/15	2/15	4/15	6		Argila arenosa, cinza claro, com a presença de resíduos marinhos, consistência mole.	-19,70 m	-15,70 m
(20)	4/15	6/15	11/15	17				
(21)	7/15	15/15	21/15	36				
(22)	13/15	8/15	6/15	14				
(23)	8/15	12/15	15/15	27		Areia fina, marrom claro ao cinza claro, compactidade medianamente compacta à muito compacta.		
(24)	11/15	20/15	19/12	43				
(25)	18/15	25/15	7/2	56				
(26)	26/15	24/11		65				
(27)	30/15			***				
(28)	30/7			***				
(29)	30/4			***			29,04 m	33,04 m

Obs1: O ensaio foi interrompido com a cravação do amostrador tipo Raymond na cota -29,04 m, atendendo as especificações do item 6.4.1. inciso "c" da NBR 6484 - 2021;



PERFIL ESTRATIGRÁFICO SP-42

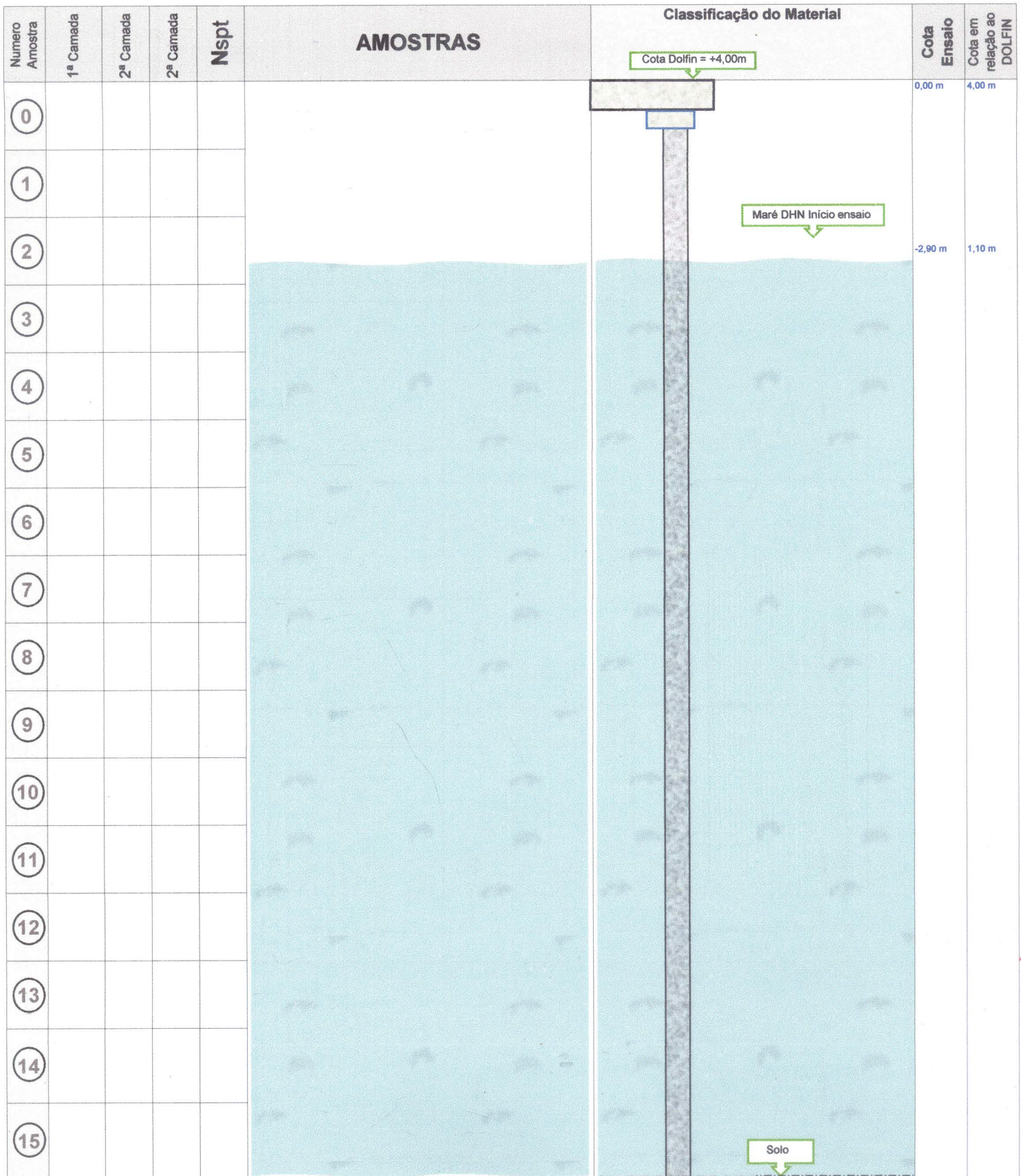
Cliente : CEJEN ENGENHARIA LTDA.

Referência: 03170-20

Obra : Av. Coronel Santa Rita S/Nº - Rocio - 83221-675

Local: Paranaguá - Paraná

Data: 30/12/21













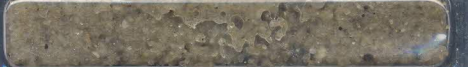


PERFIL ESTRATIGRÁFICO SP-42 / A

Cliente : CEJEN ENGENHARIA LTDA.
Obra : Av. Coronel Santa Rita S/Nº - Rocio - 83221-675
Local: Paranaguá - Paraná

Referência: 03170-20

Data: 30/12/21

Numero Amostra	1ª Camada	2ª Camada	2ª Camada	Nspt	AMOSTRAS	Classificação do Material	Cota Ensaio	Cota em relação ao DOLFIN
16	5/15	1/15	1/20	2		Argila arenosa, cinza escuro, com a presença de resíduos marinhos, consistência muito mole à mole.	-16,00 m	-12,00 m
17	1/15	2/15	2/15	4		Argila arenosa, com presença de material orgânico flúvio lagunar, marrom escuro, consistência média.	-17,10 m	-13,10 m
18	3/15	3/15	3/15	6			-18,80 m	-14,80 m
19	4/15	11/15	20/15	31		Areia fina, marrom claro, compacidade compacta à muito compacta.		
20	11/15	25/15	14/10	47				
21	18/15	25/15	7/3	53				
22	15/15	27/15	8/5	53				
23	20/15	30/10		90				
24	25/15	25/7		107				
25	25/15	25/14		54				
26	30/14			***				
27	26/15	24/10		72				
28	30/14			***				-28,13 m

Final do ensaio

Obs1: O ensaio foi interrompido com a cravação do amostrador tipo Raymond na cota -28,13 m, atendendo as especificações do item 6.4.1. inciso "c" da NBR 6484 - 2021;

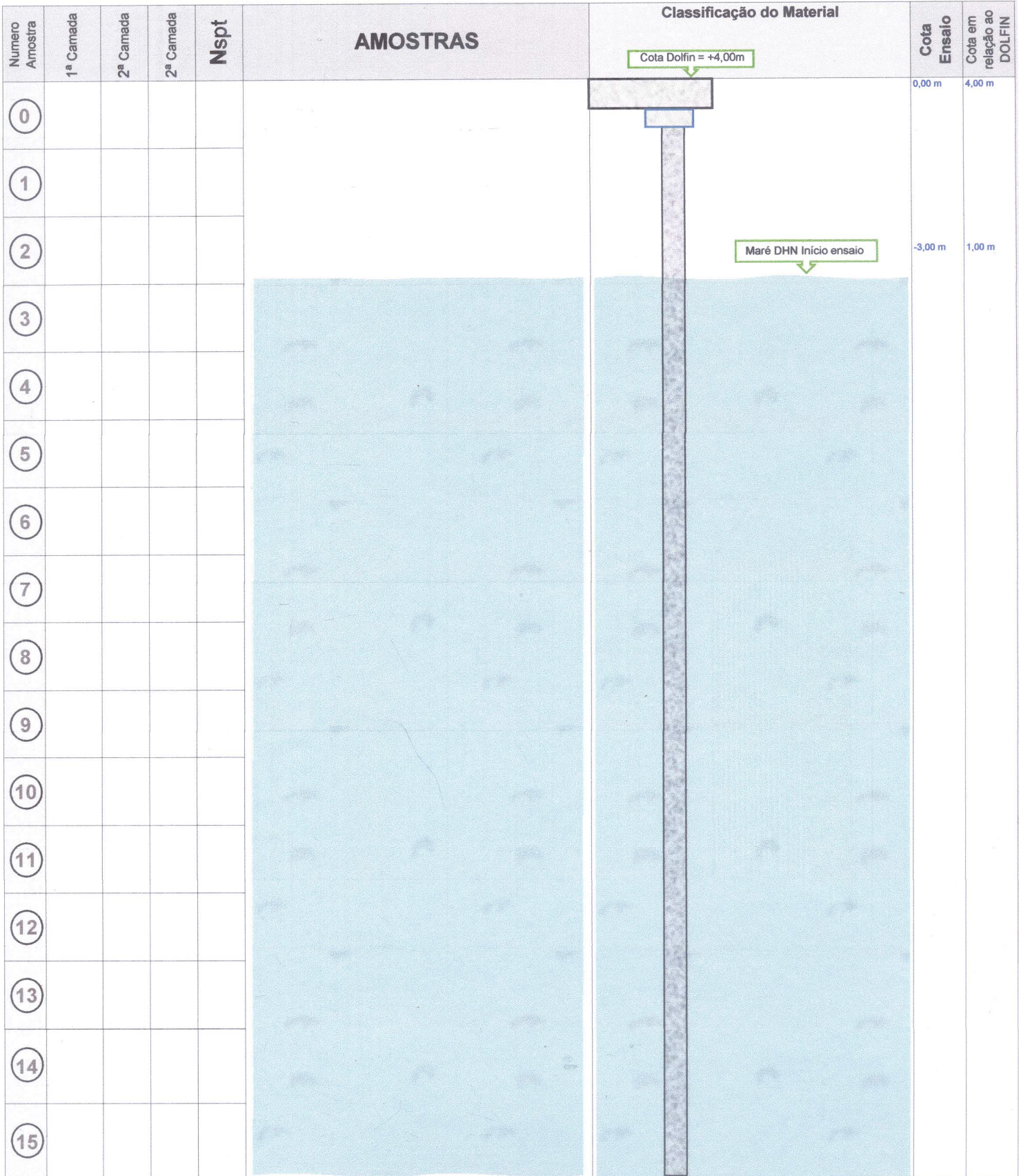


PERFIL ESTRATIGRÁFICO SP-51

Cliente : CEJEN ENGENHARIA LTDA.
Obra : Av. Coronel Santa Rita S/Nº - Rocio - 83221-675
Local: Paranaguá - Paraná

Referência: 03170-20

Data: 29/12/20



PERFIL ESTRATIGRÁFICO SP-51 / A

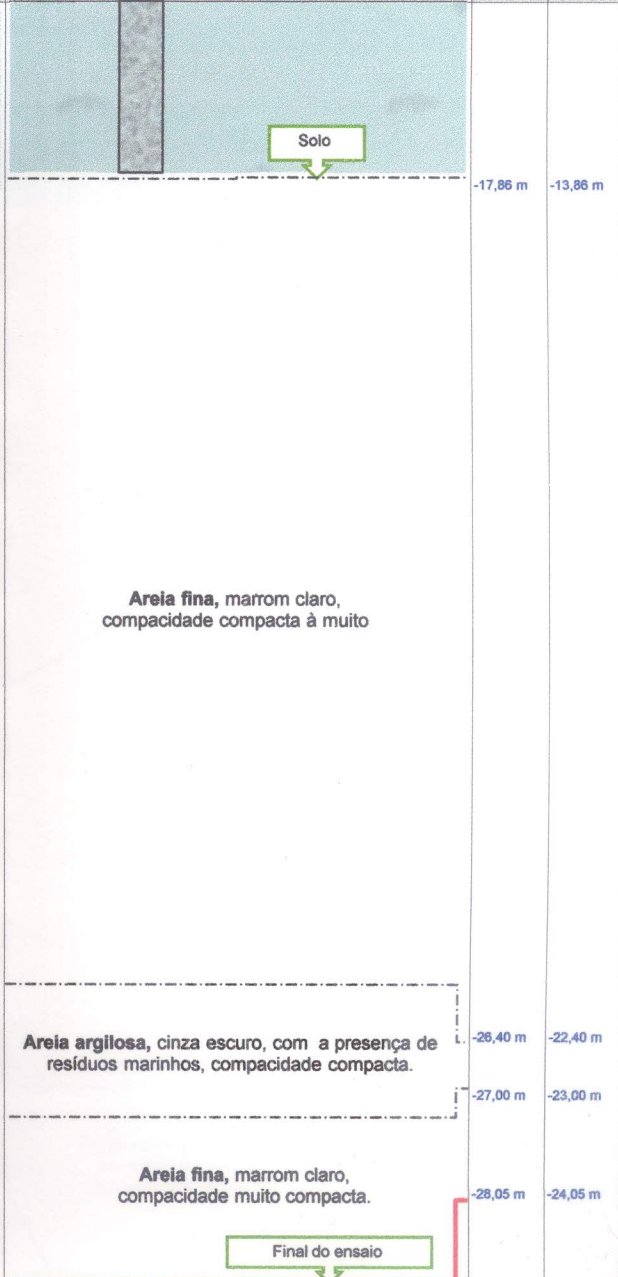


Cliente : CEJEN ENGENHARIA LTDA.
Obra : Av. Coronel Santa Rita S/Nº - Rocio - 83221-675
Local: Paranaguá - Paraná

Referência: 03170-20

Data: 29/12/20

Numero Amostra	1ª Camada	2ª Camada	2ª Camada	Nspt	AMOSTRAS	Classificação do Material	Cota Ensaio	Cota em relação ao DOLFIN
16								
17								
18	3/15	9/15	20/15	29				
19	7/15	10/15	18/15	28				
20	12/15	15/15	19/15	34				
21	10/15	20/15	20/15	40				
22	15/15	22/15	13/10	42				
23	20/15	30/15		60				
24	26/15	24/15		48				
25	16/15	17/15	17/15	34				
26	18/15	18/15	14/12	36				
27	15/15			***				
28	30/5			***				



Obs1: O ensaio foi interrompido com a cravação do amostrador tipo Raymond na cota -28,05 m, atendendo as especificações do item 6.4.1. inciso "c" da NBR 6484 - 2021;



PERFIL ESTRATIGRÁFICO SP-52

Cliente : CEJEN ENGENHARIA LTDA.
Obra : Av. Coronel Santa Rita S/Nº - Rocio - 83221-675
Local: Paranaguá - Paraná

Referência: 03170-20

Data: 30/12/20

Número Amostra	1ª Camada	2ª Camada	Nspt	AMOSTRAS	Classificação do Material	Cota Ensaio	Cota em relação ao DOLFIN
0					Cota Dolfin = +4,00m	0,00 m	4,00 m
1							
2					Maré DHN início ensaio	-2,60 m	1,40 m
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15					Solo Argila arenosa, cinza escuro, com presença de material orgânico flúvio lagunar, consistência muito mole.	-15,60 m	-11,60 m



PERFIL ESTRATIGRÁFICO SP-52 / A



Cliente : CEJEN ENGENHARIA LTDA.
Obra : Av. Coronel Santa Rita S/Nº - Rocio - 83221-675
Local: Paranaguá - Paraná

Referência: 03170-20

Data: 30/12/20

Numero Amostra	1ª Camada	2ª Camada	2ª Camada	Nspt	AMOSTRAS	Classificação do Material	Cota Ensaio	Cota em relação ao DOLFIN
16	1/20	1/10	1/25	2		Argila arenosa, cinza escuro, com presença de material orgânico flúvio lagunar, consistência muito mole.	-17,80 m	-13,80 m
17	7/15	1/20	1/0	3				
18	3/15	3/15	3/15	6		Argila arenosa, cinza escuro, com a presença de resíduos marinhos, consistência mole à média.	-19,75 m	-15,75 m
19	2/20	1/10	2/18	3				
20	7/15	14/15	14/15	28				
21	6/15	9/15	18/15	27		Areia , marrom claro, compactidade compacta.	-23,80 m	-19,80 m
22	9/15	22/15	19/15	41				
23	13/15	25/15	12/9	46				
24	26/15	24/15		48				
25	20/15	30/10		90			-28,11 m	-24,11 m
26	30/15	0,00 m		***				
27	30/13			***				
28	30/11			***				

Final do ensaio

Obs1: O ensaio foi interrompido com a cravação do amostrador tipo Raymond na cota -28,11 m, atendendo as especificações do item 6.4.1. inciso "c" da NBR 6484 - 2021;



Rua Joroslau Sochaki, 83. CEP 83.055-400 - São José dos Pinhais - PR

Fone: (055 41) 3385-4744 - www.fundestac.com.br - fundestac@fundestac.com.br



SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO TIPO “SPT”

OBRA: 03708-25

Documentação apresentando a sondagem de Simples Reconhecimento tipo SPT da obra de propriedade de CBL - COMPANHIA BRASILEIRA DE LOGISTICA S/A, AV. CORONEL SANTA RITA, S/Nº, Município de PARANAGUÁ, Estado do PR.

**PARANAGUÁ - PR
Junho de 2025**



A determinação da quantidade de furos necessários, suas localizações e a determinação das suas respectivas profundidades foram definidas pelo contratante e, atendem as especificações estabelecidas na NBR 8036 – “Programa de Sondagem de Simples Reconhecimento dos Solos Para Fundação de Edifícios”, da ABNT/CB-02 Comitê Brasileiro de Construção Civil.

O ensaio de Sondagem de Simples reconhecimento tipo SPT foi executado de acordo com a NBR 6484- “Solo- Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT – Método de ensaio” da ABNT/CB-02 Comitê Brasileiro de Construção Civil.

O objetivo do presente ensaio para a aplicação na obra em referência será a determinação dos itens:

- a) Tipos de solo em suas respectivas profundidades de ocorrência;
- b) A cota do nível d’água;
- c) Os índices de resistência à penetração (N) a cada metro.

Esta sondagem foi realizada de acordo com o método direto denominado SPT- “STANDART PENETRATION TEST”, com a perfuração e cravação dinâmica do amostrador Barrilete do tipo Terzaghi e Pecke de 1^{1/3}” de diâmetro interno e 2” de diâmetro externo, a cada metro, resultando na determinação do tipo de solo e de um índice de resistência, bem como da observação do nível do lençol freático.

Foi utilizado o trado até encontrarmos as resistências estabelecida no item 6.2.4 da norma NBR 6484, a seguir foi utilizado a perfuração por circulação d’água. Sempre elevando e liberando a composição de perfuração em aproximadamente 30 cm do fundo do furo, que deve ser acompanhada de movimentos de rotação alternados, aplicados manualmente pelo operador.

À medida que se for aproximado da cota de ensaio e amostragem esta altura de 30 cm foi diminuída para 20 cm mantendo-se a circulação de água por tempo suficiente até que todos os detritos da perfuração tenham sido removidos do interior do furo, conforme solicitado pela Norma NBR 6484.

A amostragem do material atravessado foi feita da seguinte maneira:

Fomos perfurando as camadas do solo em etapas de metro à metro. Sendo que, em cada metro foi trocada a ferramenta cortante pelo amostrador barrilete e, este foi cravado com um peso de 65 Kg por queda livre de uma altura fixa de 75 centímetros, perfazendo uma energia potencial de 490 Joules, padronizando assim à energia de cravação do amostrador.

Este amostrador foi batido até ultrapassar 3 camadas distintas e, seguidas de 15 centímetros cada, sendo anotados em boletim próprio da **Fundestac**, a quantidade de golpes necessários para ultrapassar cada 15 centímetros, sendo em seguida recolhido uma amostra do material presente no amostrador nesta profundidade, em seguida foi encaminhado para o nosso laboratório de ensaio de mecânica de solos, seco e peneirado para definição e classificação do solo amostrado.

Este solo fica a disposição de V. Sa(s). até 10 dias a partir da entrega dos boletins, após esta data será retirado do laboratório.

No boletim de sondagem apresentado em anexo à V. Sa(s). apresentamos em colunas os números de golpes obtidos no campo da seguinte forma:

A - Primeira parcela:

É o soma dos golpes necessários para ultrapassar os primeiros 30 centímetro amostrado.

B - Segunda Parcela:

São os números de golpes necessários para ultrapassar os 30 centímetros finais do solo amostrado.

C-Terceira Parcela:

É o número acumulado de golpes necessários para ultrapassar os 30 centímetros finais amostrado.

Em nosso boletim apresentamos o nível da maré no início do ensaio e no final do ensaio, valores estes muito importantes para uma melhor interpretação das condições físicas do perfil amostrado.

Apresentamos também, um croqui de localização dos furos de sondagem, definindo sua localização com coordenadas, o cota do NR considerada foi da laje do pier.



A seguir apresentamos o quadro de compacidade no caso de solos com característica arenosa e consistência no caso de solo com característica argilosa pelo índice de penetração nos 30 centímetros finais.

COMPACIDADE DAS AREIAS E SILTES ARENOSOS

fofa(o).....	0 - 4
pouco compacta(o).....	5 - 8
medianamente compacta(o).....	9 - 18
compacta(o).....	19 - 40
muito compacta(o).....	> de - 40

CONSISTÊNCIA DAS ARGILAS E SILTES ARGILOSOS

muito mole.....	0 - 2
mole.....	3 - 5
média(o).....	6 - 10
rija(o).....	11 - 19
dura(o).....	> de - 19

Certo que executamos a sua obra dentro de todos nossos critérios técnicos e dentro dos critérios exigidos pela ABNT, é que nos colocamos à disposição de V.Sa(s). para dirimir quaisquer dúvidas quanto à referida sondagem e, também quanto à futura solução para a fundação de sua obra.

Sem mais,

Cordialmente.

Eng^o Civil Samuel Lopes



CREA PR19188-D
Consultor de Fundação e Geotecnia
Professor e Palestrante
Membro da Associação Brasileira de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica
Membro do Comitê Brasileiro de Mecânica das Rochas
Membro do Comitê Brasileiro de Túneis



PARECER GEOTÉCNICO

Obra: 03708-25

Parecer técnico sobre o comportamento do solo propondo possíveis soluções para a fundação da futura obra PPGL – PÍER PÚBLICO DE GRANÉIS LÍQUIDOS de propriedade de CBL – COMPANHIA BRASILEIRA DE LOGÍSTICA S/A. situada na Av. Coronel Santa Rita, s/nº no bairro Rocio no Município de Paranaguá no Estado do Paraná.

Paranaguá - Paraná.

Junho de 2025

1- INTRODUÇÃO

O presente parecer técnico tem a finalidade de interpretar os dados geotécnicos apresentados na sondagem de simples reconhecimento tipo “SPT”, n.º 03708-25, executado na obra PPGL – PÍER PÚBLICO DE GRANÉIS LÍQUIDOS de propriedade de CBL – COMPANHIA BRASILEIRA DE LOGÍSTICA S/A. Av. Coronel Santa Rita, s/nº no bairro Rocio no Município de Paranaguá no Estado do Paraná pela empresa FUNDESTAC ENGENHARIA DE FUNDAÇÕES LTDA, especificados nos itens 4, 5 e 6 e, nos resultados dos dimensionamentos das capacidades de carga pelos métodos semi-empíricos reconhecidamente confiáveis para a região em estudo, como:

1.1 Método Guabi (1996)

Método de propriedade da empresa FUNDESTAC desenvolvido pelo consultor de fundação Eng. Geotécnico Samuel Lopes CREA-Pr 19188-D, definido a partir de dados coletados de provas de carga estáticas e provas de carga dinâmicas executadas na bacia sedimentar presente na Região Metropolitana de Curitiba conhecida como Formação Guabirota e, em solos litorâneos.

1.2 Método Décourt & Quaresma (1978) / (1982)

Método expedito de estimativa de capacidade de carga de ruptura baseado exclusivamente nos resultados da Sondagem tipo SPT, inicialmente desenvolvido para estacas cravadas pré-moldadas de concreto e posteriormente adaptada para outras soluções de fundações, como estacas escavadas, Hélice Contínua e estacas injetadas.

1.3 Método Aoki & Velloso (1975)

Método Aoki/Velloso concebido inicialmente levando em consideração a comparação dos resultados de prova de carga em estacas com resultados

Resp. Laboratório

Resp. Ensaio Campo

Resp. Técnico



de ensaios de cone. Assim, para usarmos o método proposto a partir de ensaios de penetração dinâmica, devemos utilizar um coeficiente de conversão “K” da resistência da ponta do cone para o N_{spt} .

E, somados com um estudo específico da macrorregião e, com informações específicas referentes ao local de implantação da obra, propor as possíveis soluções para futura fundação

2- QUANTO AOS DOCUMENTOS APRESENTADOS

Para a elaboração deste parecer técnico, foram consideradas informações técnicas dos documentos abaixo discriminados:

- 2.2 Sondagem de simples reconhecimento tipo SPT
Executado pela empresa FUNDESTAC ENGENHARIA DE FUNDAÇÕES.
Sob nº 03708-25 – Boletins SP03, SP06 e croqui de locação dos furos de sondagem.
- 2.3 Projeto de implantação definindo limites do terreno e dimensões da futura obra situada na Av. Coronel Santa Rita, s/nº no bairro Rocio, no Município de Paranaguá – Paraná.
- 2.4 Informações técnicas adicionais da futura obra;

3- QUANTO AS NORMAS E ESPECIFICAÇÕES

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

- 3.1 NBR 6118 - Projeto e execução de obras de concreto armado – Procedimento;
- 3.2 NBR 6121 - Estaca e Tubulão – Prova de carga – Procedimento;

Resp. Laboratório

Resp. Ensaio Campo

Resp. Técnico



- 3.3 NBR 6489 - Prova de carga direta sobre terreno de fundação – Procedimento;
- 3.4 NBR6502 - Rochas e solos – Terminologia;
- 3.5 NBR 9061 - Segurança de escavação a céu aberto – Procedimento;
- 3.6 NBR 6122 - Projeto e execução de fundações – Procedimento;
- 3.7 NBR 7211 – Agregados para concreto – Especificações;
- 3.8 NBR 6484/2020 – Solo – Sondagens de Simples Reconhecimento tipo SPT – Método e Ensaio;
- 3.9 NBR 6490 – Reconhecimento e amostragem para fins de caracterização de ocorrência de rochas;
- 3.10 NBR 6497 – Levantamento geotécnico;
- 3.11 NBR 8044 – Projeto geotécnico;
- 3.12 NBR 9603 – Sondagem à trado.

4 - QUANTO AO ENSAIO DE SIMPLES RECONHECIMENTO TIPO “SPT” – STANDARD PENETRATION TEST

A sondagem de Simples Reconhecimento tipo “SPT” é o ensaio de caracterização de solo mais utilizado no mundo, seus parâmetros são base de inúmeros estudos científicos em todo o mundo com correlações para quase todos os parâmetros da mecânica do solo.

Este ensaio tem a finalidade de definir a caracterização do perfil estratigráfico do solo definindo as alterações de camadas com suas respectivas compacidades ou consistências.

Resp. Laboratório

Resp. Ensaio Campo

Resp. Técnico



4.1 Quanto aos procedimentos executivos da Sondagem tipo “SPT”

Inicialmente a perfuração deve ser executada com auxílio de trados tipo concha para a instalação do tubo revestimento, em seguida continuamos a perfuração com trado tipo helicoidal até encontrar o nível do lençol freático ou as resistências estabelecidas no item 6.2.4 da norma NBR 6484-20, a partir desta cota a perfuração pode ser executada por circulação d’água.

A perfuração com auxílio da composição de haste e trépano de lavagem, foi executada elevando e liberando a composição em aproximadamente 30 cm do fundo do furo, que deve ser acompanhada de movimentos de rotação alternados, aplicados manualmente pelo operador.

Como o ensaio para a definição do parâmetro N_{spt} deve ser executado em cada metro perfurado. À medida que a composição for aproximando da cota do próximo ensaio, esta altura de 30 cm deve ser diminuída para 20 cm, mantendo-se a circulação de água por tempo suficiente até que todos os detritos da perfuração tenham sido removidos do interior do furo, conforme solicitado pela Norma NBR 6484-20.

A definição dos parâmetros de resistência “ N_{spt60} ” foi definido nos 45 cm iniciais de cada metro perfurado, com a cravação de uma ferramenta definida como “amostrador barrilete” com uma energia padronizada de 475 Joules (+/- 478,7 J) e equivalente a queda de um peso de 65 kg a uma altura de 75 cm. Mas na prática a energia realmente transmitida ao amostrador (energia efetiva) costuma ser inferior devido a perdas por:

- a) atrito nos cabos e polias,
- b) desalinhamento do sistema,
- c) deformações nos componentes,
- d) absorção de parte da energia pelo conjunto haste-solo.

O ensaio estabelece que nestes 45 cm ensaiados, o amostrador deve ultrapassar 3 camadas distintas de 15 centímetros cada pelo processo de cravação do amostrar barrilete. O número de golpes para ultrapassar cada 15 centímetros

Resp. Laboratório

Resp. Ensaio Campo

Resp. Técnico



foi anotado em boletim próprio da Fundestac. Na apresentação final do boletim apresenta em duas colunas sendo a primeira com a somatória dos 2 trechos iniciais de 15 centímetros e, a segunda com a somatória dos 2 trechos finais de 15 centímetros.

Os procedimentos deste ensaio ainda requerem a coleta de uma amostra do material presente neste amostrador em cada metro ensaiado, acondicionada em recipiente selado e identificada com número de furo, profundidade da coleta e encaminhado no final do ensaio ao laboratório de mecânica dos solos da **Fundestac** para a caracterização da mostra quanto a granulometria por peneiramento e sedimentação.

4.2 Quanto aos principais objetivos deste ensaio

Os três (3) principais objetivos deste ensaio tipo “SPT” são:

- 4.2.1 Caracterizar o material perfurado com a definição das mudanças de camadas;
- 4.2.2 Definir a resistência à penetração desses materiais pelo processo “SPT”;
- 4.2.3 Definir o nível do lençol freático na data específica do ensaio.

Para conhecimento do material ensaiado a Fundestac utiliza os procedimentos estabelecidos na NBR 7217, quanto às mudanças de camada estas são definidas durante o ensaio pelo responsável de campo.

A **Fundestac** utiliza equipes treinadas e equipamento Eletromecânico “patenteado”, no qual o próprio equipamento ergue o peso na altura especificada e, dispara com gatilho automático, aumentando a precisão na energia dissipada e, dos serviços realizados.

Resp. Laboratório

Resp. Ensaio Campo

Resp. Técnico



4.3 Quanto à apresentação dos resultados

Os resultados finais das sondagens são apresentados na forma de boletins de perfil de sondagem (ou log de sondagem), em escala 1:100 sendo que em cada folha de boletim são representados 20 metros de perfuração. Neles são apresentados:

- 4.3.1 Cabeçalho onde constam: data de execução do furo, nome do empreendimento e/ou contratante, coordenadas e profundidade do furo, nome do sondador e nome do geólogo responsável técnico;
- 4.3.2 Cota da boca do furo em relação ao RN da obra;
- 4.3.3 Perfil geológico e descrição dos materiais atravessados na perfuração;
- 4.3.4 Os resultados do ensaio são registrados nas colunas definidas como do boletim no qual:
 - 4.3.4.1 A primeira coluna (com números dentro dos círculos preenchidos na cor cinza) estão apresentados no boletim os números das amostras coletadas e ensaiadas;
 - 4.3.4.2 Na segunda coluna estão definidas as cotas iniciais de cada ensaio “SPT” executado no perfil estratigráfico, sendo ensaiado os 45 cm seguintes;
 - 4.3.4.3 Na terceira coluna estão apresentadas frações contendo no numerador o número de golpes e no denominar os centímetros ensaiados no primeiro trecho de 15 cm do ensaio;
 - 4.3.4.4 Na quarta coluna estão apresentadas frações contendo no numerador o número de golpes e no denominar os centímetros ensaiados no segundo trecho de 15 cm do ensaio;
 - 4.3.4.5 Na Quinta coluna estão apresentadas frações contendo no numerador o número de golpes e no denominar os centímetros ensaiados no terceiro e último trecho de 15 cm do ensaio;

Resp. Laboratório

Resp. Ensaio Campo

Resp. Técnico



- 4.3.4.6 Na sexta coluna também preenchida na cor cinza, estão apresentados os números de golpes necessários ou a projeção necessária para ultrapassar os 30 cm finais de cada ensaio;
 - 4.3.4.7 Na sétima coluna é apresentado um gráfico definindo os números de SPT (Nspt) em relação a profundidade;
 - 4.3.4.8 Na oitava coluna é representado a profundidade do Revestimento em relação a profundidade da sondagem;
 - 4.3.4.9 Na nona coluna é representado o “Nível do Lençol Freático final” medido na data e horário especificado no cabeçalho do boletim;
 - 4.3.4.10 Na décima coluna é apresentado o nível do lençol freático e a profundidade do revestimento;
 - 4.3.4.11 Na décima primeira coluna estão especificadas as ferramentas de perfuração utilizada para a perfuração da sondagem (TC=Trado Concha), (TH=Trado Helicoidal), (CA=Circulação de água e trépano), (TR=Tricône) e (NW=barrilete NW);
 - 4.3.4.12 Na décima segunda coluna estão apresentadas as classificações do solo ensaiado em cada camada ou Lâmina, definindo sua textura, cor e compacidade ou consistência;
 - 4.3.4.13 Na décima terceira coluna está apresentada as cotas de “Mudanças de Camadas” em relação a cota superior do Píer;
 - 4.3.4.14 Na décima quarta coluna está apresentada as cotas de “Mudanças de Camadas” em relação ao nível do solo abaixo da coluna d’água;
- 4.3.5 Responsável técnico, desenho, fiscal de obra e sondador que trabalharam no ensaio;
- 4.3.6 Especificação do Amostrador utilizado;
- 4.3.7 Ensaio de trepanação se foi necessário em atendimento a NBR 6484-2020;
- 4.3.8 Uso ou não de lama bentonítica ou outro produto tixotrópico

Resp. Laboratório

Resp. Ensaio Campo

Resp. Técnico



5 - QUANTO AOS BOLETINS DE SONDAGEM
5.1 BOLETIM SPT03

BOLETIM SP-03



Cliente : CBL - COMPANHIA BRASILEIRA DE LOGISTICA S/A Referência: 03708-25
Obra : PPGL - PÍER PÚBLICO DE GRANÉIS LÍQUIDOS
Local : AV. CORONEL SANTA RITA, S/Nº - PARANAGUÁ - PR Data: 19/06/25

Cota Pier : 0,00 m Nível d'água Inicial: -2,29 m Data Inicial: 19/06/25 07:25 h Coordenadas: 747.825,242m E
Nível d'água Final: -2,51 m Data Final: 19/06/25 17:21 h 7.176.969,104m S

Numero Amostra	Cota do Furo	1ª Camada	2ª Camada	3ª Camada	Nspt	Gráfico Nspt	Revestimento NA final	Classificação do Material	Cotas em relação ao Píer	Cotas em relação ao nível do solo
0	1,00 m									
1	2,00 m									
2	3,00 m									
3	4,00 m									
4	5,00 m	PH/64			---					
5	6,00 m	PM/70			---					
6	7,00 m	1/51			---					
7	8,00 m	1/47			---					
8	9,00 m	1/18	2/16	1/15	3					
9	10,00 m	2/17	3/20	3/15	5					
10	11,00 m	3/16	5/16	7/13	12					
11	12,00 m	4/15	7/16	7/16	13					
12	13,00 m	4/16	7/15	8/16	15					
13	14,00 m	5/17	7/16	9/15	15					
14	15,00 m	8/15	11/15	11/16	21					
15	16,00 m	9/15	10/15	13/15	23					
16	17,00 m	10/15	10/15	16/16	25					
17	18,00 m	10/16	15/17	12/14	26					
18	19,00 m	11/15	13/16	15/15	27					
19	20,00 m	10/16	11/16	17/14	28					
20	21,00 m	10/15	14/16	15/14	29					

Eng. Resp.: Samuel Lopes Resp. Laboratório Eng. Ana Paula Fiscal de Obra: Eng. Bruno Sondador: Rodrigo

Parâmetros utilizado na execução deste ensaio de acordo com NBR6484/20 "Solo-Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT"

DADOS		ENSAIO DE TREPANAÇÃO				TIPOS DE PERFORAÇÃO	
Equipamento Eletro Mecânico Automático		Data	Horário	Cota Inicial e Cota Final	Prof. Ensaiaada	Tempo Ensaio (min)	TC = Trado Concha ø 70,00mm
Diâmetro Revestimento = 63,50 mm							TH = Trado Helicoidal ø56,00mm
Hastes diâmetro interno = 25,00 mm							CA = Circulação d'água Trépano ø25,00mm
Amostrador Raymond d interno = 34,9 mm							Revestimento = 0,00m à -27, m
Martelo com peso total = 65 Kg.							Polímero = -27,0 m à -32, m

Brasil Rua Joroslau Sochaki, 1433-A, Jardim Ipê, São José dos Pinhais, PR, CEP 83055-396
Portugal Av. Luís Bivar, 36, Av. Novas, Lisboa, CEP 1050-141
WWW.fundestac.com.br - fundestac@fundestac.com.br

Desde 1988

Resp. Laboratório

Resp. Ensaio Campo

Resp. Técnico

BOLETIM SP-03A

Cliente : CBL - COMPANHIA BRASILEIRA DE LOGÍSTICA S/A

Referência: 03708-25

Obra : PPGL - PIER PÚBLICO DE GRANÉIS LÍQUIDOS

Local : AV. CORONEL SANTA RITA, S/Nº - PARANAGUÁ - PR

Data: 19/06/25

Cota Pier : 0,00 m	Nível d'água Inicial: -2,29 m	Data Inicial: 19/06/25	07:25 h	Coordenadas: 747.825,242m E
	Nível d'água Final : -2,51 m	Data Final : 19/06/25	17:21 h	7.176.969,104m S

Número Amostra	Cota do Furo	1ª Camada	2ª Camada	3ª Camada	Nspt	Gráfico Nspt	Revestimento NA final	Tipo de Perfuração	Classificação do Material	Cotas em relação ao Pier	Cotas em relação ao nível do solo
21	22,00 m	9/15	13/16	17/15	29		Revestimento NA final	CA	Textura = Areia média Cor = marrom claro Compacidade = compacta		
22	23,00 m	10/15	14/15	17/15	31			CA			
23	24,00 m	11/15	12/16	19/14	31			CA			
24	25,00 m	12/15	18/15	20/15	38			CA			
25	26,00 m	10/15	18/15	20/14	39			CA			
26	27,00 m				---			CA			
27	28,00 m	15/15	19/15	16/12	39			CA			
28	29,00 m				---			CA			
29	30,00 m	21/15	29/10		---			CA			
30	31,00 m				---			CA			
31	32,00 m				---			CA			
32	33,00 m	30/8			---			CA			

Obs1: --- significa que o Nspt é inferior a 2 golpes para ensaiar os 30cm finais.

Obs2: *** significa que o Nspt é superior a 60 golpes para ensaiar os 30cm finais

Obs3: Este boletim apresenta duas colunas de cotas, sendo uma coluna em relação a cota do pier e outra em relação a cota de

Obs4: Este ensaio PODERIA ser interrompido na cota -25,44m atendendo as especificações do item 5.2.4.2 inciso "a" da NBR 6484/20 que estabelece critérios de paralisação das sondagens no qual tenham sido obtidos 10 metros de resultados consecutivos indicando N iguais ou superiores a 25 golpes; Mas com intuito de maior reconhecimento do perfil estratigráfico ensaiado e da possível determinação de uma lamina de solo na textura argila marinha Transicional, continuamos o avanço da perfuração por circulação d'água e ensaiamos a amostragem do Nspt nas cotas -27,00 m; -29,00 m e na cota -32,00m . O ensaio foi interrompido na cota -32,08 metros.

Obs5: Recomendamos a perfuração tipo Rotativa, caso haja necessidade técnica de continuar a investigação do subsolo em profundidades superiores à cota -32,08 m, atendendo as especificações do item 5.2.4.6. da NBR 6484 - 2020.

Eng. Resp.: Samuel Lopes Resp. Laboratório Eng. Ana Paula Fiscal de Obra: Eng. Bruno Sondador: Rodrigo

Parâmetros utilizado na execução deste ensaio de acordo com NBR6484/20"Solo-Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT"

DADOS		ENSAIO DE TREPANAÇÃO				TIPOS DE PERFURAÇÃO	
Equipamento Eletro Mecânico Automático	Data	Horário	Cota Inicial e	Cota Final	Prof. Ensaída	Tempo Ensaio (min)	TC = Trado Concha ø 70,00mm
Diâmetro Revestimento = 63,50 mm							TH = Trado Helicoidal ø56,00mm
Hastes diâmetro interno = 25,00 mm							CA = Circulação d'água Trépano ø25,00mm
Amostrador Raymond e interno = 34,9 mm							Revestimento = 0,00m à -27, m
Martelo com peso total = 65 Kg.							Polímero = -27,0 m à -32, m

Brasil Rua Joroslau Sochaki, 1433-A, Jardim Ipê, São José dos Pinhais, Pr. CEP 83055-396
Portugal Av. Luís Bivar, 36, Av. Novaes, Lisboa, CEP 1050-141
WWW.fundestac.com.br - fundestac@fundestac.com.br

Desde 1988

Resp. Laboratório

Resp. Ensaio Campo

Resp. Técnico

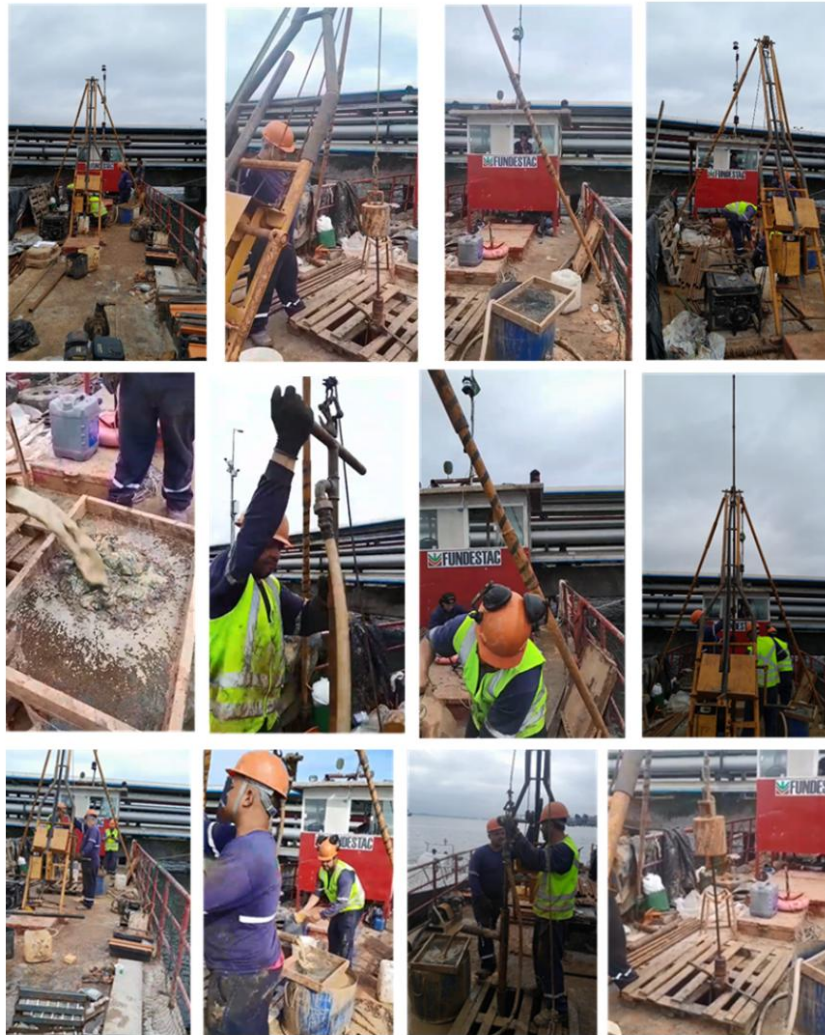
BOLETIM SP-03B

Cliente : CBL - COMPANHIA BRASILEIRA DE LOGÍSTICA S/A
Obra : PPGL - PÍER PÚBLICO DE GRANÉIS LÍQUIDOS
Local : AV. CORONEL SANTA RITA, S/Nº - PARANAGUÁ - PR

Referência: 03708-25
Data: 19/06/25

RN :	0,00 m	Nível d'água Inicial: -2,29 m	Data Inicial:	19/06/25	07:25 h	Coordenadas:	747.825,242m E
Cota:	3,94 m	Nível d'água Final : -2,51 m	Data Final :	19/06/25	17:21 h		7.176.969,104m S

Número Amostra	Cota do Furo	1ª Camada	2ª Camada	3ª Camada	Nspt	Gráfico Nspt	Revestimento NA final	Tipo de Perfuração	Classificação do Material	Cota em relação à boca relativo à boca do furo	Cota das camadas em relação ao RN



Eng. Resp.: Samuel Lopes Resp. Laboratório: Eng. Ana Paula Fiscal de Obra: Eng. Bruno Sondador: Rodrigo

Parâmetros utilizado na execução deste ensaio de acordo com NBR6484/20 "Solo-Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT"

DADOS		ENSAIO DE TREPANAÇÃO				TIPOS DE PERFURAÇÃO	
Equipamento Eletro Mecânico Automático	Data	Horário	Cota Inicial e	Cota Final	Prof. Ensaída	Tempo Ensaio (min)	TC = Trado Concha ø 70,00mm
Diâmetro Revestimento = 63,50 mm							TH = Trado Helicoidal ø56,00mm
Hastes diâmetro interno = 25,00 mm							CA = Circulação d'água Trépano ø25,00mm
Amostrador Raymond ø interno = 34,9 mm							Revestimento = 0,00m à -27, m
Martelo com peso total = 65 Kg.							Polímero = -27,0 m à -32, m

Brasil Rua Joroslau Sochaki, 1433-A, Jardim Ipê, São José dos Pinhais, PR. CEP 83055-396
Portugal Av. Luís Bivar, 36, Av. Novas, Lisboa, CEP 1050-141
WWW.fundestac.com.br - fundestac@fundestac.com.br

Desde 1988

Resp. Laboratório

Resp. Ensaio Campo

Resp. Técnico

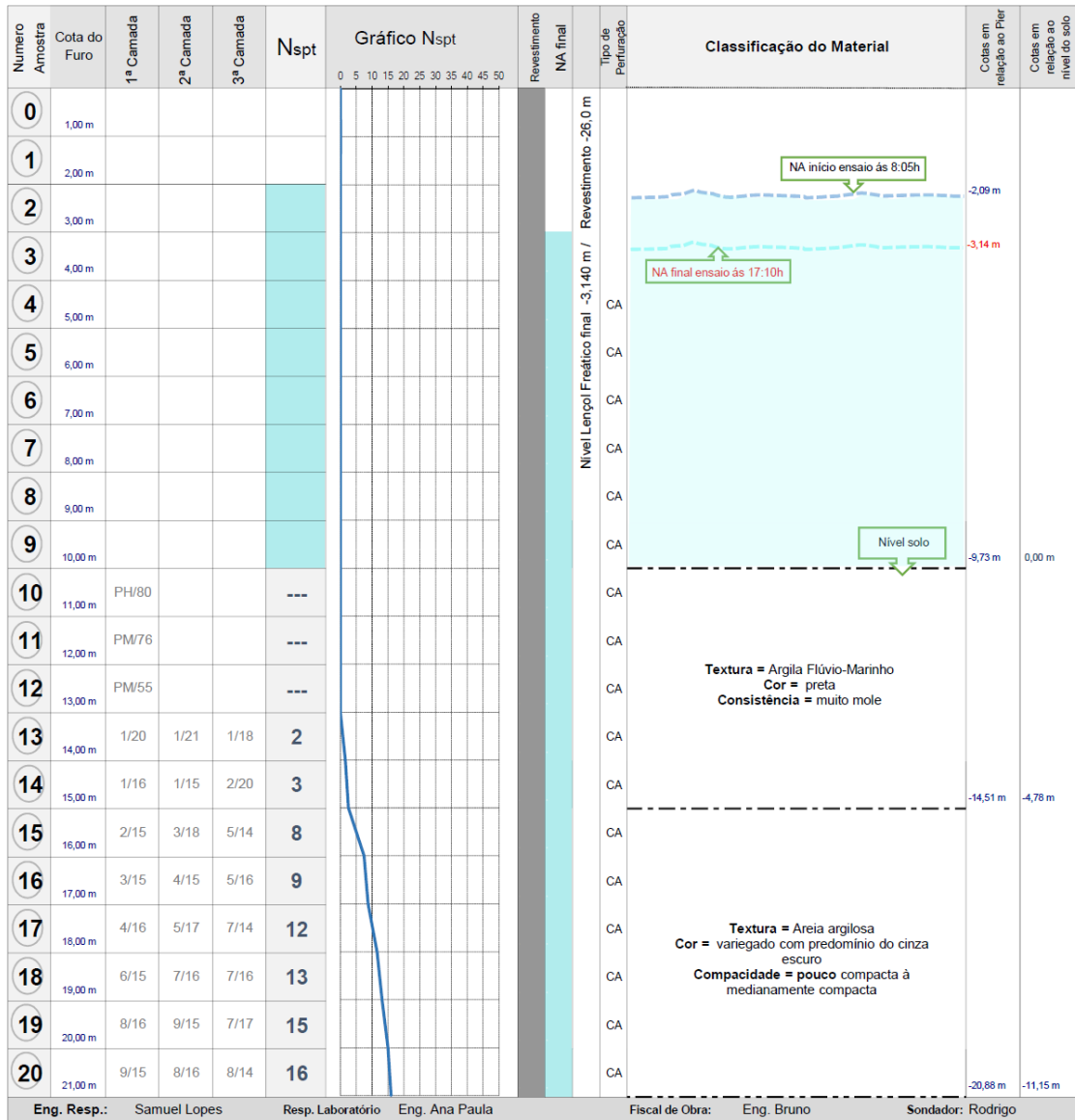
5.2 BOLETIM SPT06

BOLETIM SP-06



Cliente : CBL - COMPANHIA BRASILEIRA DE LOGÍSTICA S/A Referência: 03708-25
Obra : PPGL - PÍER PÚBLICO DE GRANÉIS LÍQUIDOS
Local : AV. CORONEL SANTA RITA, S/Nº - PARANAGUÁ - PR Data: 18/06/25

Cota Pier : 0,00 m Nivel d'água Inicial: -2,09 m Data Inicial: 18/06/25 08:05 h Coordenadas: 747.797,325m E
Nivel d'água Final : -3,14 m Data Final : 18/06/25 17:10 h 7.177.113,444m S



Eng. Resp.: Samuel Lopes Resp. Laboratório Eng. Ana Paula Fiscal de Obra: Eng. Bruno Sondador: Rodrigo

Parâmetros utilizado na execução deste ensaio de acordo com NBR6484/20'Solo-Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT'

DADOS		ENSAIO DE TREPANAÇÃO			TIPOS DE PERFURAÇÃO	
Equipamento Eletro Mecânico Automático	Data	Horário	Cota Inicial e Cota Final	Prof. Ensaiaida	Tempo Ensaio (min)	TC = Trado Concha ø 70,00mm
Diâmetro Revestimento = 63,50 mm						TH = Trado Helicoidal ø56,00mm
Hastes diâmetro interno = 25,00 mm						CA = Circulação d'água Trépano ø25,00mm
Amostrador Raymond ø interno = 34,9 mm						Revestimento = 0,00m à -26, m
Martelo com peso total = 65 Kg.						Polímero = -26,0 m à -31, m

Brasil Rua Joroslau Sochaki, 1433-A, Jardim Ipê, São José dos Pinhais, Pr. CEP 83055-396
Portugal Av. Luis Bivar, 36, Av. Novaes, Lisboa, CEP 1050-141
WWW.fundestac.com.br - fundestac@fundestac.com.br

Desde 1988

Resp. Laboratório	Resp. Ensaio Campo	Resp. Técnico
-------------------	--------------------	---------------

BOLETIM SP-06A



Cliente : CBL - COMPANHIA BRASILEIRA DE LOGÍSTICA S/A
Obra : PPGL - PÍER PÚBLICO DE GRANÉIS LÍQUIDOS
Local : AV. CORONEL SANTA RITA, S/Nº - PARANAGUÁ - PR

Referência: 03708-25
Data: 18/06/25

Cota Pier : 0,00 m Nível d'água Inicial: -2,09 m Data Inicial: 18/06/25 08:05 h Coordenadas: 747.797,325m E
Nível d'água Final : -3,14 m Data Final : 18/06/25 17:10 h 7.177.113,444m S

Número Amostra	Cota do Furo	1ª Camada	2ª Camada	3ª Camada	Nspt	Grafico Nspt	Revestimento NA final	Tipo de Perfuração	Classificação do Material	Cotas em relação ao Pier	Cotas em relação ao nível do solo
21	22,00 m	7/15	10/15	14/16	23		Revestimento NA final	CA	Textura = Areia média Cor = marrom claro Compacidade = compacta	-24,63 m	-14,90 m
22	23,00 m	8/15	12/15	15/16	26			CA			
23	24,00 m	10/15	15/16	20/14	35			CA			
24	25,00 m	10/15	17/15	20/15	37			CA			
25	26,00 m	10/17	16/15	19/14	36			CA			
26	27,00 m	11/15	16/13	21/17	37			CA			
27	28,00 m	11/15	15/15	20/16	34			CA			
28	29,00 m	11/16	18/15	21/16	38			CA			
29	30,00 m	15/17	19/14	16/10	44			CA			
30	31,00 m				***			CA			
31	32,00 m	23/15	27/13		***			CA			
32	33,00 m				***			CA			
33	34,00 m	30/7			***			CA			

Obs1: --- significa que o Nspt é inferior a 2 golpes para ensaiar os 30cm finais.

Obs2: *** significa que o Nspt é superior a 60 golpes para ensaiar os 30cm finais

Obs3: Este boletim apresenta duas colunas de cotas, sendo uma coluna em relação a cota do pier e outra em relação a cota de

Obs4: Este ensaio PODERIA ser interrompido na cota -28,47m atendendo as especificações do item 5.2.4.2 inciso "c" da NBR 6484/20 que estabelece critérios de paralisação das sondagens no qual tenham sido obtidos 6 metros de resultados consecutivos indicando N iguais ou superiores a 35 golpes; Mas com intuito de maior reconhecimento do perfil estratigráfico ensaiado e da possível determinação de uma lamina de solo na textura argila marinha Transicional, continuamos o avanço da perfuração por circulação d'água e ensaiamos a amostragem do Nspt nas cotas -30,00 m; -31,00 m e na cota -33,00m. O ensaio foi ininterrupto na cota -33,07 metros.

Obs5: Recomendamos a perfuração tipo Rotativa, caso haja necessidade técnica de continuar a investigação do subsolo em profundidades superiores a cota -33,07m, atendendo as especificações do item 5.2.4.6. da NBR 6484 - 2020.

Eng. Resp.: Samuel Lopes Resp. Laboratório: Eng. Ana Paula Fiscal de Obra: Eng. Bruno Sondador: Rodrigo

Parâmetros utilizado na execução deste ensaio de acordo com NBR6484/20 "Solo-Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT"

DADOS		ENSAIO DE TREPANAÇÃO				TIPOS DE PERFURAÇÃO	
Equipamento Eletro Mecânico Automático	Data	Horário	Cota Inicial e	Cota Final	Prof. Ensaiaida	Tempo Ensaio (min)	TC = Trado Concha ø 70,00mm
Diâmetro Revestimento = 63,50 mm							TH = Trado Helicoidal ø56,00mm
Hasdes diâmetro interno = 25,00 mm							CA = Circulação d'água Trépano ø25,00mm
Amostrador Raymond ø interno = 34,9 mm							Revestimento = 0,00m à -26, m
Martelo com peso total = 65 Kg.							Polímero = -26,0 m à -31, m



Brasil Rua Joroslau Sochaki, 1433-A, Jardim Ipê, São José dos Pinhais, Pr. CEP 83055-396

Portugal Av. Luís Bivar, 36, Av. Novaes, Lisboa, CEP 1050-141

WWW.fundestac.com.br - fundestac@fundestac.com.br

Desde 1988

Resp. Laboratório

Resp. Ensaio Campo

Resp. Técnico



BOLETIM SP-06B



Cliente : CBL - COMPANHIA BRASILEIRA DE LOGÍSTICA S/A
Obra : PPG - PÍER PÚBLICO DE GRANÉIS LÍQUIDOS
Local : AV. CORONEL SANTA RITA, S/Nº - PARANAGUÁ - PR

Referência: 03708-25

Data: 18/06/25

Cota Pier : 0,00 m **Nível d'água Inicial:** -2,09 m **Data Inicial:** 18/06/25 08:05 h **Coordenadas:** 747.797,325m E
Nível d'água Final : -3,14 m **Data Final :** 18/06/25 17:10 h 7.177.113,444m S

Número Amostra	Cota do Furo	1ª Camada	2ª Camada	3ª Camada	Nspt	Gráfico Nspt	Revestimento NA final	Tipo de Perfuração	Classificação do Material	Cotas em relação ao Pier	Cotas em relação ao nível do solo

Eng. Resp.: Samuel Lopes **Resp. Laboratório** Eng. Ana Paula **Fiscal de Obra:** Eng. Bruno **Sondador:** Rodrigo

Parâmetros utilizado na execução deste ensaio de acordo com NBR6484/20 "Solo-Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT"

DADOS		ENSAIO DE TREPANAÇÃO				TIPOS DE PERFURAÇÃO	
Equipamento Eletro Mecânico Automático		Data	Horário	Cota Inicial e Cota Final	Prof. Ensaiaida	Tempo Ensaio (min)	TC = Trado Concha ø 70,00mm
Diâmetro Revestimento = 63,50 mm							TH = Trado Helicoidal ø56,00mm
Hastes diâmetro interno = 25,00 mm							CA = Circulação d'água Trépano ø25,00mm
Anostrador Raymond ø interno = 34,9 mm							Revestimento = 0,00m à -26, m
Martelo com peso total = 65 Kg.							Polímero = -26,0 m à -31, m

Brasil Rua Joroslau Sochaki, 1433-A, Jardim Ipê, São José dos Pinhais, Pr. CEP 83055-396
 Portugal Av. Luís Bivar, 36, Av. Novas, Lisboa, CEP 1050-141
WWW.fundestac.com.br - fundestac@fundestac.com.br

Desde 1988

Resp. Laboratório

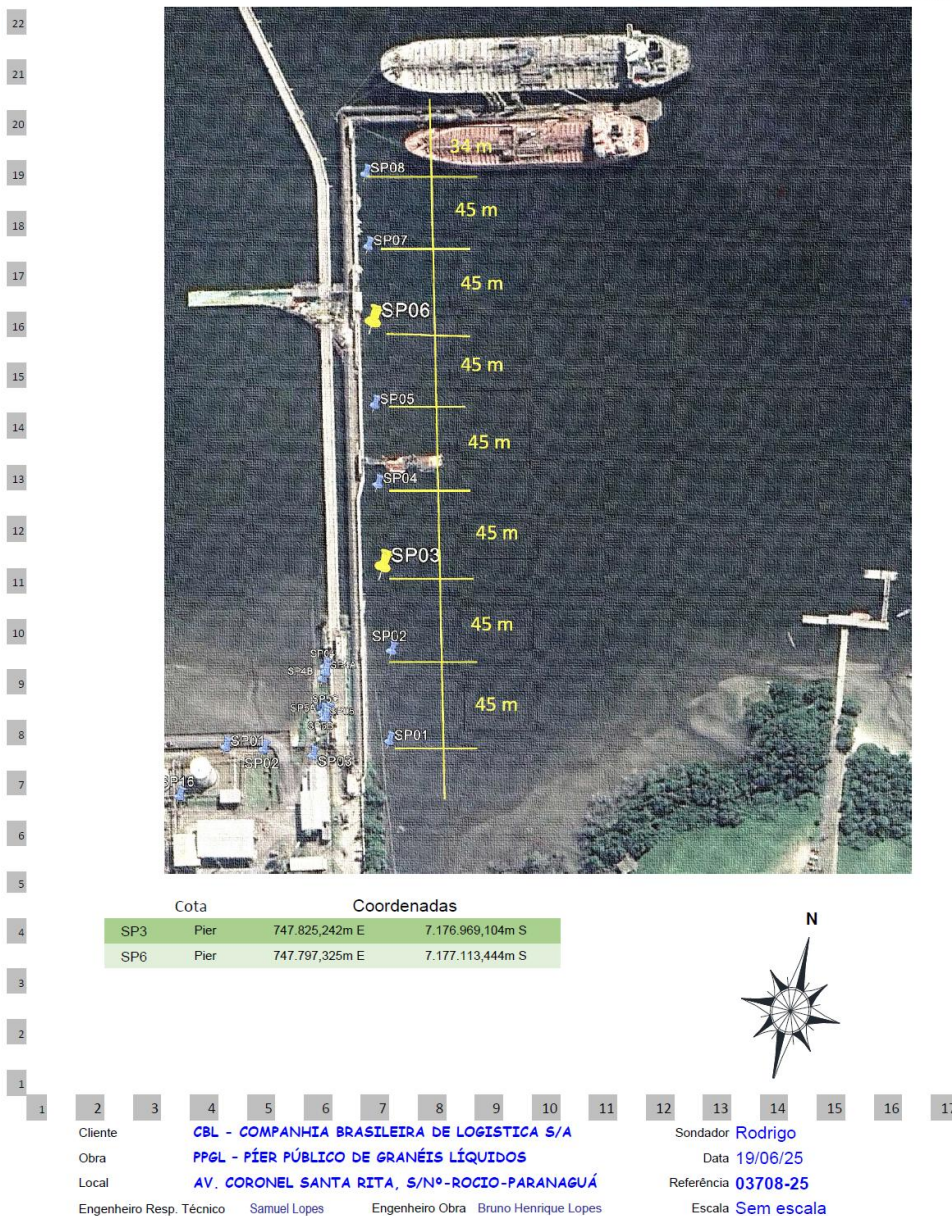
Resp. Ensaio Campo

Resp. Técnico

6 - QUANTO AO CROQUI DE LOCALIZAÇÃO DOS FUROS

A locação dos furos de sondagem foi executada pelo contratante e representamos os pontos realmente ensaiados.

O croqui a seguir apresentado tem somente a função de localização dos furos de sondagem e as medidas não estão em escala.



Rua Joroslau Sochaki, 83 - CEP 83.055-400 - São José dos Pinhais - Pr.
Fone: 41 3385-4744 - www.fundestac.com.br - fundestac@fundestac.com.br

Resp. Laboratório

Resp. Ensaio Campo

Resp. Técnico



7 - QUANTO AOS PERFIS ESTRATIGRÁFICOS

7.1 PERFIL SPT03

PERFIL ESTRATIGRÁFICO SP-03

Ciente : CBL - COMPANHIA BRASILEIRA DE LOGÍSTICA S/A
Obra : PPGL - PÍER PÚBLICO DE GRANÉIS LÍQUIDOS
Local: AV. CORONEL SANTA RITA, S/Nº - PARANAGUÁ - PR



Referência: 03708-25

Data: 19/06/25

Numero Amostra	1ª Camada	2ª Camada	2ª Camada	Nspt	AMOSTRAS	Classificação do Material	Cola em relação à boca do furo	Cola das camadas em relação ao RN
0								
1								
2						NA início ensaio às 7:25h	-2,29 m	
3						NA final ensaio às 17:21h	-2,61 m	
4	PH/64			---				
5	PM/70			---				
6	1/51			---				
7	1/47			---		Textura = Argila Flúvio-Marinho Cor = preta Consistência = muito mole		
8	1/18	2/16	1/15	3				
9	2/17	3/20	3/15	5				
10	3/16	5/16	7/13	12			-9,93 m	-5,99 m
11	4/15	7/16	7/16	13		Textura = Areia fina Cor = marrom clara Compacidade = medianamente compacto.		
12	4/16	7/15	8/16	15				
13	5/17	7/16	9/15	15				
14	8/15	11/15	11/16	21		Textura = Areia fina Cor = marrom clara Compacidade = medianamente compacta à compacta		
15	9/15	10/15	13/15	23				

Brasil Rua Joroslau Sochaki, 1433-A, Jardim Ipê, São José dos Pinhais, PR, CEP 83055-400
Portugal Av. Luís Bivar, 36, Av. Novas, Lisboa, CEP 1050-145
WWW.fundestac.com.br - fundestac@fundestac.com.br

Desde 1988

Resp. Laboratório	Resp. Ensaio Campo	Resp. Técnico
-------------------	--------------------	---------------

PERFIL ESTRATIGRÁFICO SP-03 A

Cliente : CBL - COMPANHIA BRASILEIRA DE LOGÍSTICA S/A

Obra : PPGL - PÍER PÚBLICO DE GRANÉIS LÍQUIDOS

Local : AV. CORONEL SANTA RITA, S/Nº - PARANAGUÁ - PR



Referência: 03708-25

Data: 19/06/25

Numero Amostra	1ª Camada	2ª Camada	3ª Camada	Nspt	AMOSTRAS	Classificação do Material	Cota em relação à boca do furo	Cota das camadas em relação ao FN
16	10/15	10/15	16/16	25		Textura = Areia fina Cor = marrom clara Compacidade = compacta	-16,80 m	-12,86 m
17	10/16	15/17	12/14	26				
18	11/15	13/16	15/15	27				
19	10/16	11/16	17/14	28				
20	10/15	14/16	15/14	29				
21	9/15	13/16	17/15	29		Textura = Areia média Cor = marrom clara Compacidade = compacta		
22	10/15	14/15	17/15	31				
23	11/15	12/16	19/14	31				
24	12/15	18/15	20/15	38				
25	10/15	18/15	20/14	39			-25,60 m	-21,66 m
26								
27	15/15	19/15	16/12	39				
28								
29	21/15	25/10		***		Textura = Areia fina Cor = marrom claro Compacidade = compacta à muito compacta		
30								
31								



Brasil Rua Joroslau Sochaki, 1433-A, Jardim Ipê, São José dos Pinhais, PR - CEP 83055-400

Portugal Av. Luís Bivar, 36, Av. Novas, Lisboa, CEP 1050-145

WWW.fundestac.com.br - fundestac@fundestac.com.br

Desde 1988

Resp. Laboratório

Resp. Ensaio Campo

Resp. Técnico



BRASIL

R. Joroslau Sochaki, 1433 - A, Jardim Ipê, São José dos Pinhais, PR, 83055-400

PORTUGAL

Av. Luís Bivar, 36, Av. Novas, Lisboa, 1050-145

PERFIL ESTRATIGRÁFICO SP-03 B

Cliente : CEL - COMPANHIA BRASILEIRA DE LOGÍSTICA S/A

Referência: 03708-25

Obra : PPGL - PIER PÚBLICO DE GRANÉIS LÍQUIDOS

Local: AV. CORONEL SANTA RITA, S/Nº - PARANAGUÁ - PR

Data: 19/06/25

Numero Amostra	1ª Camada	2ª Camada	3ª Camada	Nspt	AMOSTRAS	Classificação do Material	Cota em relação à boca do furo	Cota das camadas em relação ao RN
32	30/8			***		Textura = Areia fina Cor = marrom claro Compacidade = muito compacta	-32,08 m	-28,14 m

Obs1: — significa que o Nspt é inferior a 2 golpes para ensaiar os 30cm finais.

Obs2: *** significa que o Nspt é superior a 80 golpes para ensaiar os 30cm finais

Obs3: Este boletim apresenta duas colunas de cotas, sendo uma coluna em relação a cota do pier e outra em relação a cota de

Obs4: Este ensaio PODERIA ser interrompido na cota -25,44m atendendo as especificações do item 5.2.4.2 inciso "a" da NBR 6484/20 que estabelece critérios de paralisação das sondagens no qual tenham sido obtidos 10 metros de resultados consecutivos indicando N iguais ou superiores a 25 golpes; Mas com intuito de maior reconhecimento do perfil estratigráfico ensaiado e da possível determinação de uma lamina de solo na textura argila marinha Transicional, continuamos o avanço da perfuração por circulação d'água e ensaiamos a amostragem do Nspt nas cotas -27,00 m, -29,00 m e na cota -32,00m . O ensaio foi interrompido na cota -32,08 metros.

Obs5: Recomendamos a perfuração tipo Rotativa, caso haja necessidade técnica de continuar a investigação do subsolo em profundidades superiores à cota -32,08 m, atendendo as especificações do item 5.2.4.6. da NBR 6484 - 2020.



Brasil Rua Joroslau Sochaki, 1433-A, Jardim Ipê, São José dos Pinhais, Pr. CEP 83055-396

Portugal Av. Luís Bivar, 36, Av. Novas, Lisboa, CEP 1050-141

WWW.fundestac.com.br - fundestac@fundestac.com.br

Desde 1988

Resp. Laboratório

Resp. Ensaio Campo

Resp. Técnico



7.2 PERFIL SPT06

PERFIL ESTRATIGRÁFICO SP-06

Cliente : CBL - COMPANHIA BRASILEIRA DE LOGÍSTICA S/A
Obra : PP&L - PÍER PÚBLICO DE GRANÉIS LÍQUIDOS
Local : AV. CORONEL SANTA RITA, S/Nº - PARANAGUÁ - PR



Referência: 03708-25

Data: 18/06/25

Numero Amostra	1ª Camada	2ª Camada	2ª Camada	Nspt	AMOSTRAS	Classificação do Material	Cota em relação à boca do furo	Cota das camadas em relação ao RN
0								
1								
2						NA inicio ensaio às 8:05h	-2,09 m	
3						NA final ensaio às 17:10h	-3,14 m	
4								
5								
6								
7								
8								
9						Nível solo	-9,73 m	0,00 m
10	PH/80			--				
11	PM/76			--				
12	PM/55			--		Textura = Argila Flúvio-Marinho Cor = preta Consistência = muito mole		
13	1/20	1/21	1/18	2				
14	1/16	1/15	2/20	3				
15	2/15	3/10	3/14	8		Textura = Areia argilosa Cor = variegado com predomínio do cinza escuro Compacidade = pouco compacta	-14,51 m	4,78 m

Brasil Rua Joroslau Sochaki, 1433-A, Jardim Ipê, São José dos Pinhais, PR - CEP 83055-400
Portugal Av. Luís Bivar, 36, Av. Novas, Lisboa, CEP 1050-145
WWW.fundestac.com.br - fundestac@fundestac.com.br

Desde 1988

Resp. Laboratório

Resp. Ensaio Campo

Resp. Técnico

PERFIL ESTRATIGRÁFICO SP-06 A

Cliente : CBL - COMPANHIA BRASILEIRA DE LOGÍSTICA S/A
Obra : PPGL - PÍER PÚBLICO DE GRANÉIS LÍQUIDOS
Local : AV. CORONEL SANTA RITA, S/Nº - PARANAGUÁ - PR



Referência: 03708-25

Data: 18/06/25

Numero Amostra	1ª Camada	2ª Camada	3ª Camada	Nspt	AMOSTRAS	Classificação do Material	Coisa em relação à boca do furo	Coisa das camadas em relação ao RN
16	3/15	4/15	5/16	9		Textura = Areia argilosa Cor = variegado com predomínio do cinza escuro Compacidade = medianamente compacta	-20,88 m	-11,15 m
17	4/16	5/17	7/14	12				
18	6/15	7/16	7/16	13				
19	8/16	9/15	7/17	15				
20	9/15	8/16	8/14	16				
21	7/15	10/15	14/16	23		Textura = Areia média Cor = marrom claro Compacidade = compacta	-24,03 m	-14,90 m
22	8/15	12/15	15/16	26				
23	10/15	15/16	20/14	35				
24	10/15	17/15	20/15	37				
25	10/17	16/15	19/14	36				
26	11/15	16/13	21/17	37		Textura = Areia fina Cor = marrom claro Compacidade = compacta à muito compacta		
27	11/15	15/15	20/16	34				
28	11/16	18/15	21/16	38				
29	15/17	19/14	16/10	44				
30								
31	23/15	27/13		***				

Brasil Rua Joroslau Sochaki, 1433-A, Jardim Ipê, São José dos Pinhais, PR - CEP 83055-400
 Portugal Av. Luís Bivar, 36, Av. Novas, Lisboa, CEP 1050-145
 WWW.fundestac.com.br - fundestac@fundestac.com.br

Desde 1988

Resp. Laboratório

Resp. Ensaio Campo

Resp. Técnico

PERFIL ESTRATIGRÁFICO SP-06 B

Cliente : CBL - COMPANHIA BRASILEIRA DE LOGÍSTICA S/A
Obra : PPGL - PÍER PÚBLICO DE GRANÉIS LÍQUIDOS
Local : AV. CORONEL SANTA RITA, S/Nº - PARANAGUÁ - PR

Referência: 03708-25

Data: 18/06/25

Número Amostra	Camada			Nspt	AMOSTRAS	Classificação do Material	Cota em relação à boca do furo	Cota das camadas em relação ao RN
	1ª	2ª	3ª					
32						Textura = Areia fina Cor = marrom claro Compacidade = muito compacta		
33	30/7			***				-33,07 m

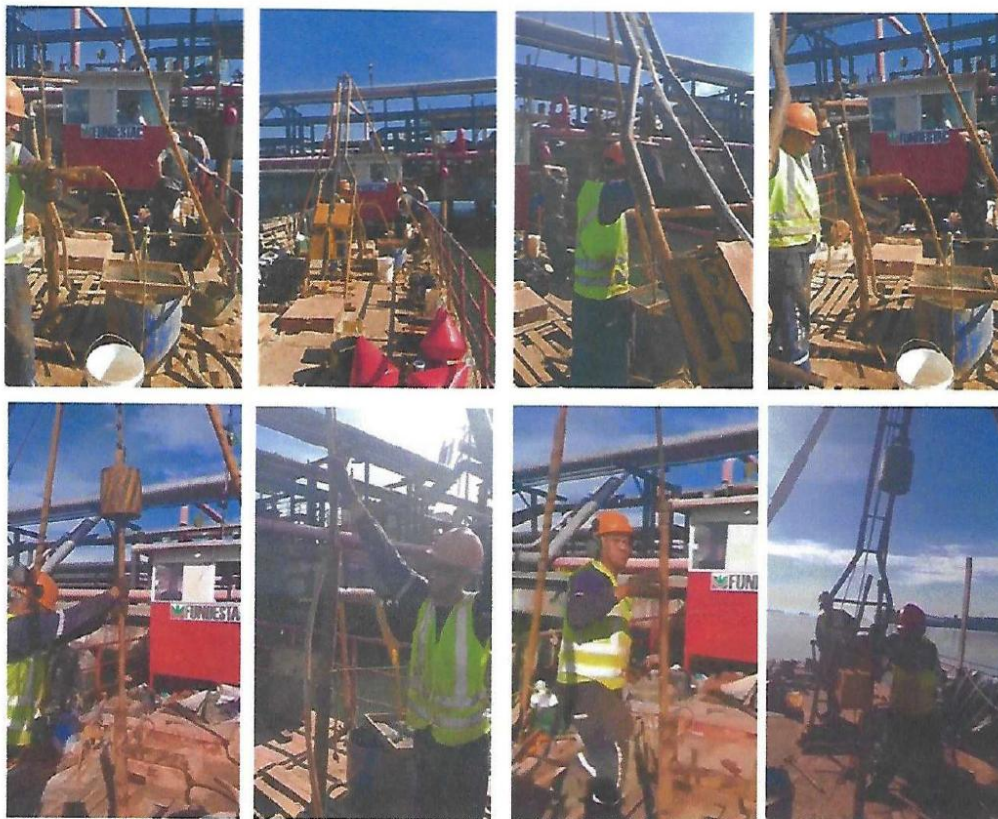
Obs1: --- significa que o Nspt é inferior a 2 golpes para ensaiar os 30cm finais.

Obs2: *** significa que o Nspt é superior a 60 golpes para ensaiar os 30cm finais.

Obs3: Este boletim apresenta duas colunas de cotas, sendo uma coluna em relação a cota do pier e outra em relação a cota de

Obs4: Este ensaio PODERIA ser interrompido na cota -28,47m atendendo as especificações do item 5.2.4.2 inciso "c" da NBR 6484/20 que estabelece critérios de paralisação das sondagens no qual tenham sido obtidos 6 metros de resultados consecutivos indicando N iguais ou superiores a 35 golpes; Mas com intuito de maior reconhecimento do perfil estratigráfico ensaiado e da possível determinação de uma lamina de solo na textura argila marinha Transicional, continuamos o avanço da perfuração por circulação d'água e ensaiamos a amostragem do Nspt nas cotas -30,00 m, -31,00 m e na cota -33,00m. O ensaio foi interrompido na cota -33,07 metros.

Obs5: Recomendamos a perfuração tipo Rotativa, caso haja necessidade técnica de continuar a investigação do subsolo em profundidades superiores à cota -33,07m, atendendo as especificações do item 5.2.4.6. da NBR 6484 - 2020.



Brasil Rua Joroslau Sochaki, 1433-A, Jardim Ipê, São José dos Pinhais, PR. CEP 83055-896

Portugal Av. Luís Bivar, 36, Av. Novas, Lisboa, CEP 1050-141

WWW.fundestac.com.br - fundestac@fundestac.com.br

Desde 1988

Resp. Laboratório

Resp. Ensaio Campo

Resp. Técnico



8- QUANTO A CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA DA REGIÃO

Para melhor entendimento do perfil geotécnico e, conseqüentemente a adoção da solução de fundação que melhor atenda o binômio técnico/custo, este estudo tem por finalidade apresentar inicialmente uma análise do comportamento das Formações geológicas presente no Município de Paranaguá.

Assim, poderemos em seguida estudar especificamente o local de implantação da futura obra e, apresentar parâmetros físicos e geotécnicos para análise do responsável técnico pela fundação.

De acordo com o IAPAR (2008) e identificadas conforme o Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos (SBCS) da Embrapa (2013), as principais classes pedológicas reconhecidas no Município de Paranaguá, em primeiro nível categórico, são: Espodossolos (25%), Cambissolos (13%), Gleissolos (7%), Argissolos (7%) e Latossolos (1%). Outros 47% do território municipal compreendem áreas de afloramento rochoso (10%), massas d'água (35%) e área urbana (2%).

O mapa de solos do Paraná da EMBRAPA de 2007, apresenta os pedotipos caracterizados até o 3º nível categórico (Figura 45). No perímetro urbano consolidado de Paranaguá, ocorrem dois tipos de solo ambos em associação de 3º ordem, são eles: (EKg) Espodossolo Humilúvico Hidromórfico típico, fase floresta hidrófila de restinga, associado a Espodossolo Humilúvico Ortico típico A moderado - fase floresta de restinga, ambos de textura arenosa e relevo plano; e (GZ) Gleissolo Sálico associado a Gleissolo Háplico, ambos indiscriminados com textura argilosa, fase campo subtropical de várzea, relevo plano.

Resp. Laboratório

Resp. Ensaio Campo

Resp. Técnico



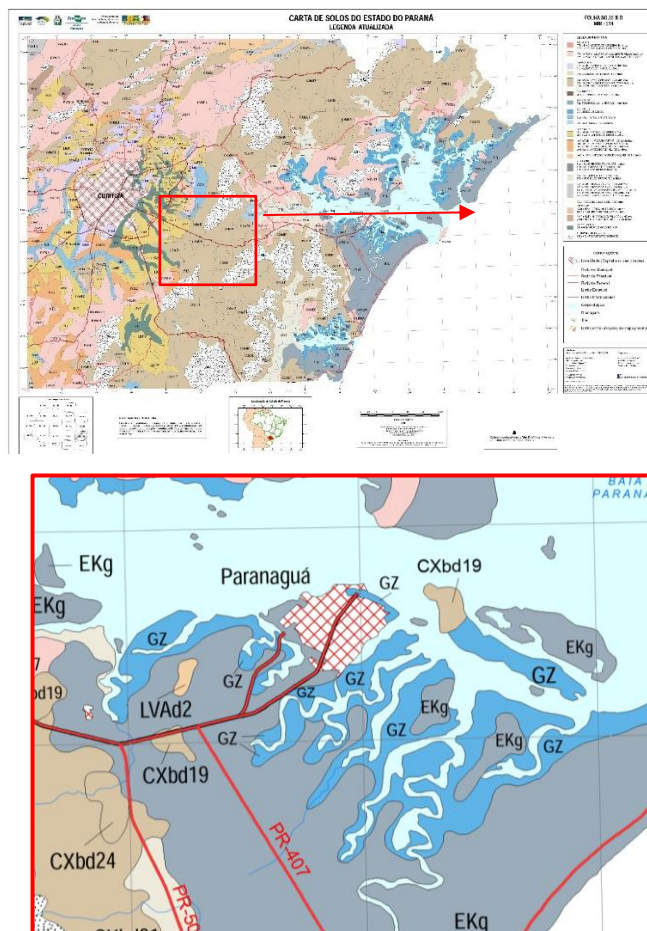


Figura 45: Carta de Solos do Paraná. Recorte da cobertura urbana de Paraná Fonte:EMBRAPA (2007).

Em virtude do contexto ambiental, econômico e logístico de Paranaguá, diversos estudos de caracterização ambiental vêm sendo realizados no Município, tanto no âmbito científico quanto nos processos de licenciamento ambiental. Em 2019, uma parceria da Prefeitura Municipal de Paranaguá (PMP) com a Universidade Federal do Paraná (UFPR), atualizou diversos dados de interesse do planejamento urbano, compilando inúmeros trabalhos das últimas décadas.

Um dos dados aprimorados foi o mapa pedológico, das quais as classes anteriormente mapeadas, receberam modificações de classificação de acordo com estudos realizados ao longo dos últimos anos, por diferentes instituições, dados estes disponibilizados no PMSB de 2021 (Figura 46 e Tabela 12).

Resp. Laboratório	Resp. Ensaios Campo	Resp. Técnico
-------------------	---------------------	---------------

A classificação atualizada do mapeamento apresenta uma nova tipologia denominada de Antropossolos, além de diversas associações de tipologias distintas de solos. A denominação Antropossolos é uma das abordagens para se referenciar os solos urbanos - também chamados de depósitos, solos tecnogênicos ou simplesmente tecnossolos. Já as associações, segundo o Manual Técnico de Pedologia (2007), consistem em agrupamentos de unidades taxonômicas definidas, constituídas por classes de solos distintas, com limites nítidos ou pouco nítidos entre si, que normalmente podem ser separados em levantamentos de solos mais pormenorizados. A associação é estabelecida, principalmente, pela necessidade de generalizações cartográficas, em função da escala e do padrão de ocorrência dos solos de uma determinada área.

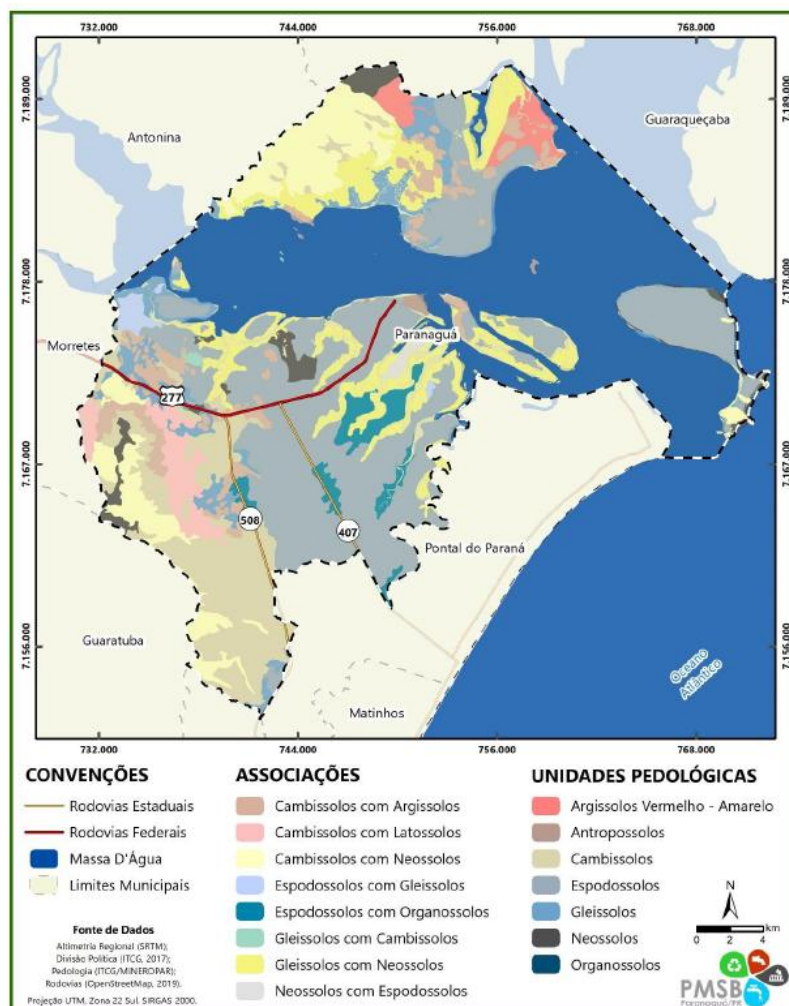


Figura 46: Distribuição das tipologias de solos do município de Paranaguá. Fonte: PMSB (2021).

Resp. Laboratório

Resp. Ensaio Campo

Resp. Técnico



Tabela 12: Classificação atualizada dos solos do município de Paranaguá. Fonte: PMSB (2021).

Solos	Área (km ²)	% de Área
Antropossolos	1,38	0,3%
Argissolos Vermelho - Amarelo	12,03	2,3%
Cambissolos	73,51	13,9%
Cambissolos com Argissolos	34,65	6,6%
Cambissolos com Latossolos	17,14	3,2%
Cambissolos com Neossolos	58,98	11,2%
Espodossolos	194,76	36,9%
Espodossolos com Gleissolos	4,45	0,8%
Espodossolos com Organossolos	16,83	3,2%
Gleissolos	32,55	6,2%
Gleissolos com Cambissolos	1,03	0,2%
Gleissolos com Neossolos	62,78	11,9%
Neossolos	15,82	3,0%
Neossolos com Espodossolos	2,34	0,4%
Organossolos	0,01	0,0%

Os Espodossolos, que são os solos mais representativos em Paranaguá, compreendem solos constituídos por horizonte B espódico, com espessura mínima de 2,5 cm. O processo de formação é denominado podzolização que é a migração do alumínio e matéria orgânica, com ou sem a presença de ferro para o horizonte B, resultando em um acúmulo de sílica no horizonte onde houve o processo de eluviação (Figura 47).

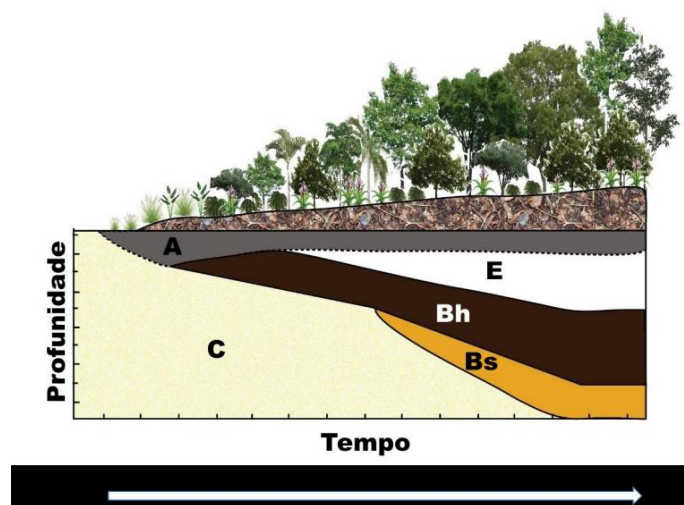


Figura 47: Croqui ilustrativo do processo de podzolização em restinga. Fonte: E.Disciplinas USP (2020).

Resp. Laboratório

Resp. Ensaio Campo

Resp. Técnico



São originários, principalmente, de materiais arenoquartzosos, sob condições de clima tropical e subtropical, em relevo plano, suave ondulado ou ondulado, com ocorrência em locais de umidade elevada, em áreas de bacia e depressões (Embrapa, 2020) (Figura 48). A figura 48 apresenta exemplo de espodossolos cujas características físicas e químicas variam de acordo com o meio de ocorrência. Em Paranaguá, essa tipologia ocupa as áreas mais planas do município, incluindo as porções insulares e da parte continental norte, são esperados os tipos 1 a 4. Já na área urbana consolidada o tipo mais comum deve ser o 4°, um solo moderado a bem drenado, oriundo de floresta baixa de restinga.

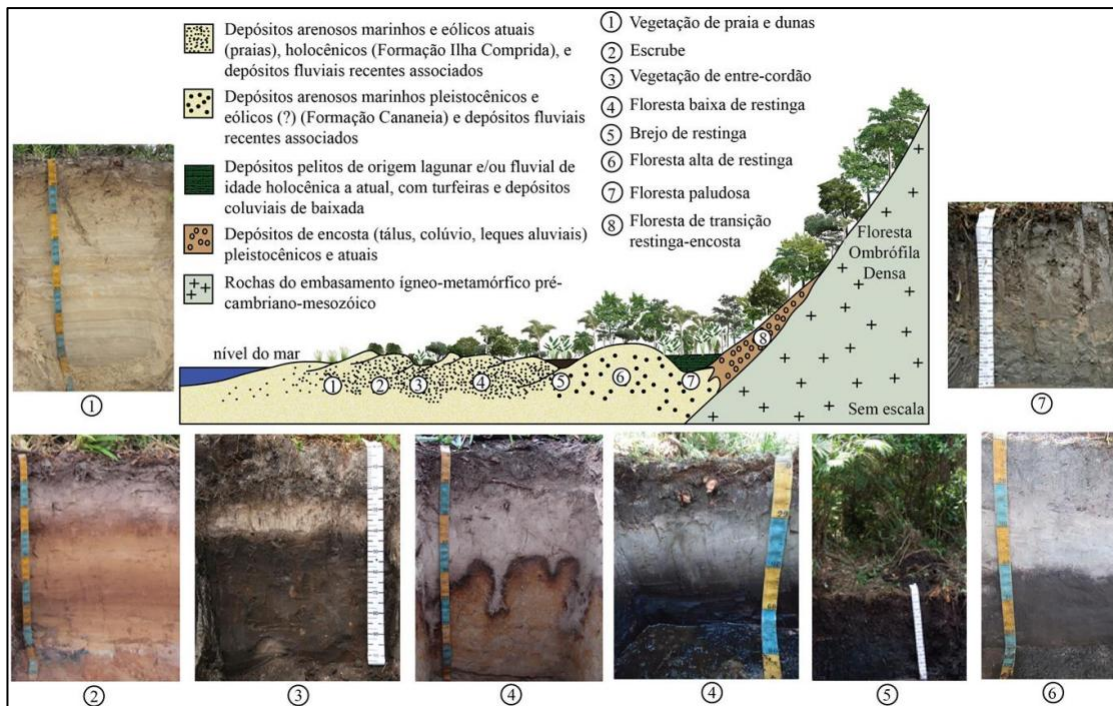


Figura 48: Características dos espodossolos conforme local de ocorrência. Fonte: E.Disciplinas USP (2020).

De modo geral, os Espodossolos apresentam diferenciação significativa entre os horizontes, textura arenosa, solos bem a mal drenados, baixa fertilidade natural e moderadamente a fortemente ácidos (Figura 49). Os do tipo Humilúvicos apresentam presença de compostos de matéria orgânica-alumínio com pouca evidência de ferro iluvial (Embrapa, 2020). As principais limitações desta classe de solo estão relacionadas a sua textura arenosa e baixa fertilidade.

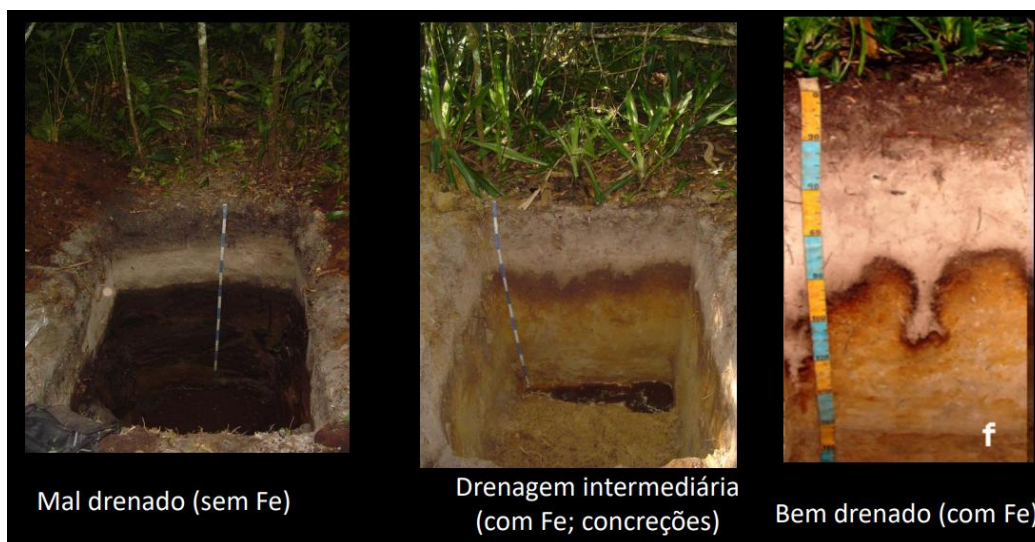


Figura 49: Classes de drenagem em espodossolos. Fonte: Fotos de Mauricio Coelho, E.Disciplinas USP (2020).

Os Gleissolos são constituídos por material mineral com horizonte glei iniciando-se dentro dos primeiros 50 cm a partir da superfície do solo, ou a profundidade maior que 50 cm e menor ou igual a 150 cm desde que imediatamente abaixo de horizonte A ou E ou de horizonte hístico. Esses solos são mal ou muito mal drenados em condições naturais e encontram-se permanente ou periodicamente saturados por água (hidromórficos), salvo se artificialmente drenados (Embrapa, 2020). Possuem médios a altos teores de carbono orgânico, mas sua proximidade com os rios limita o uso para agricultura. Os do tipo Sáfico, geralmente ocorrem em relevo plano de várzea e esporadicamente em terraços, associados aos mangues e baixos cursos de rio.

Os Neossolos, conforme aponta Embrapa (2020), são solos pouco evoluídos, constituídos por material mineral ou por material orgânico com menos de 20 cm de espessura, não apresentando nenhum tipo de horizonte diagnóstico B. Apresentam predomínio de características herdadas do material originário e seu manejo depende do ambiente de ocorrência. Em áreas mais planas, requer correção de acidez e de teores nocivos de alumínio para a maioria das plantas e

de adubação de acordo com a necessidade da cultura. Em áreas de encostas, também há necessidade do uso de práticas conservacionistas devido à forte suscetibilidade aos processos erosivos. Os de textura arenosa (areia) apresentam restrição causada pela baixa retenção de umidade.

Por fim, os Antropossolos, são solos que apresentam drástica intervenção humana por meio de processos como a incorporação de materiais inertes e/ou a retirada parcial do solo, com no mínimo 40 cm de profundidade (Curcio et al., 2004). Os Antropossolos Sômicos, que podem ser encontrados na região portuária de Paranaguá, têm essa classificação em decorrência da adição e deposição de materiais (aterro). O terceiro nível categórico dos Antropossolos Sômicos deriva da presença ou não de organização em camadas, e da sujeição ou não a ambientes áquicos. Os que apresentam volumes constituídos por camadas são chamados de camádicos e os que não apresentam são chamados de mésclicos. Ambos podem ou não estarem sujeitos à presença de lençol freático (áquico).

9 - QUANTO A CARACTERIZAÇÃO GEOTÉCNICA DA OBRA

Analisando os boletins apresentados pela empresa de sondagem já especificada e, com base nas informações geotécnicas apresentadas no item anterior definindo toda a Região do litoral paranaense constatamos que os furos apresentaram estratificação e parâmetros geotécnicos semelhantes, pertencente a Unidade Geomorfológica conhecida como “Formação das Planícies de Maré”.

Para o melhor entendimento do perfil estratigráfico ensaiado, consideramos a cota 0,00 m na parte superior da laje do Píer Público e:

Quanto ao Ponto SP03

- a) Constatamos o nível da maré na data do ensaio variando da cota -2,29 m e -2,51 m e, o solo na cota -3,94 m.

Resp. Laboratório

Resp. Ensaio Campo

Resp. Técnico



- Da cota -3,94 m até a cota -9,93 m foi caracterizado uma camada com características de sedimentos do período Holoceno, definida com *Argila Orgânica Fluviolagunar e de Baías (SFL)*. - Composto de material em deposição em águas calmas de lagunas e de baías, com camadas mais ou menos homogêneas e uniformes de argilas muito moles, estes sedimentos pleistocênicos ou sob a influência dos rios da região, com acentuada heterogeneidade, disposição mais ou menos caótica de argilas muito moles a moles contaminadas com areias finas.
- A partir da cota -9,93 m encontramos uma lâmina de areia com características de sedimentos do período pleistoceno, de granulometria variando de fina à média, cor cinza e marrom claro, até o final da profundidade ensaiada de aproximadamente 28 metros em relação a cota de solo.

Quanto ao Ponto SP06

a) Constatamos o nível da maré na data do ensaio estava variando em relação a cota NR do Píer entre as cotas -2,09 m e -3,14 m e, a cota superior do sol na cota -9,73 metros.

- Da cota -9,73 m até a cota -14,51 m foi caracterizado uma camada com características de sedimentos do período Holoceno, definida com *Argila Orgânica Fluviolagunar e de Baías (SFL)*. - Composto de material em deposição em águas calmas de lagunas e de baías, com camadas mais ou menos homogêneas e uniformes de argilas muito moles, estes sedimentos pleistocênicos ou sob a influência dos rios da região, com acentuada heterogeneidade, disposição mais ou menos caótica de argilas muito moles a moles contaminadas com areias finas.
- Entre as cotas -14,51 m e 20,88 m foi caracterizado uma lâmina de areia com características de sedimentos do período

Resp. Laboratório

Resp. Ensaio Campo

Resp. Técnico



pleistoceno, na cor variegado com predomínio do cinza escuro e contaminado com a argila Flúvio Marinho.

- A partir da cota -20,88 m encontramos uma lâmina de areia com características de sedimentos do período pleistoceno, de granulometria variando de fina à média, cor cinza e marrom claro, até o final da profundidade ensaiada.

Os furos foram interrompidos atendendo ao item 6.4.1 incisos “a” e “c” da NBR 6484-2001, mas com o intuito de entendermos melhor o perfil estratigráfico ensaiado, foi recomendado a continuidade do ensaio com o procedimento da circulação da água e ensaio dos parâmetros N_{spt} somente para confirmar a presença da camada da areia com compactidade muito compacta.

10 - QUANTO AOS PROCEDIMENTOS PARA A ADOÇÃO DA SOLUÇÃO DE FUNDAÇÃO IDEAL

Para a adoção da solução ideal, será necessária uma análise mais detalhada de 5 itens referentes ao local e especificidades da futura fundação, como:

- 10.1** Análise da macrorregião, como sua formação, sedimentar ou residual, presença de solos hidromórficos, solos saprolíticos, pedras soltas ou matacões;
- 10.2** Análise da região específica de implantação da obra, definindo se existem fundações antigas, tubulações enterradas, cabos elétricos enterrados ou elevados, etc.;
- 10.3** Análise das edificações contíguas, definindo um estudo de estabilidade estrutural das edificações, para saber se suportam dissipação de energias longitudinais, decorrentes da execução da futura fundação; se aceitam rebaixamento do lençol freático, com a perfuração de futuras estacas ou escavações; se aceitam recalques por adensamento causados pela perfuração de estacas;

Resp. Laboratório

Resp. Ensaio Campo

Resp. Técnico



- 10.4** Analise das soluções de fundação disponível no mercado, pois não poderemos dimensionar uma fundação no qual o equipamento necessário não está disponível na região;
- 10.5** Análise dos custos finais da obra, pois a solução ideal, passa pelo ponto de equilíbrio entre a técnica e o custo.

11 – CONCLUSÃO

Concluindo o presente parecer, evidenciamos que frente a caracterização geotécnica do perfil analisado, a solução que deverá atender o Binômio técnica/custo será a solução em **Estacas Cravadas de Concreto Protendido / Tubos de Aço** ou solução em **Estacas Injetadas**, isto em função da presença do perfil estratigráfico apresentar baixa coesão e baixa capacidade de absorver carga por atrito lateral, situação geotécnica que obriga a adotar uma solução que absorva boa capacidade de carga por ponta e, a escolha de uma ou outra solução será a possibilidade executiva com as condições de obra.

Outrossim, será de grande relevância a execução de provas de cargas estáticas e dinâmicas do decorrer da obra para análise física dos elementos de fundação propostos.

Colocamo-nos a disposição de V. S.as para dirimir quaisquer dúvidas ou para apresentar discriminativo técnico mencionado no presente parecer.

Sem mais,

Atenciosamente.

Engº Civil Samuel Lopes

CREA PR19188-D
Consultor de Fundação e Geotecnia
Professor e Palestrante
Membro da Associação Brasileira de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica
Membro do Comitê Brasileiro de Mecânica das Rochas
Membro do Comitê Brasileiro de Túneis

Resp. Laboratório

Resp. Ensaio Campo

Resp. Técnico





PARECER GEOTÉCNICO

Obra: 03708-25

Parecer técnico sobre o comportamento do solo propondo possíveis soluções para a fundação da futura obra PPGL – PÍER PÚBLICO DE GRANÉIS LÍQUIDOS de propriedade de CBL – COMPANHIA BRASILEIRA DE LOGÍSTICA S/A. situada na Av. Coronel Santa Rita, s/nº no bairro Rocio no Município de Paranaguá no Estado do Paraná.

Paranaguá - Paraná.

Junho de 2025

1- INTRODUÇÃO

O presente parecer técnico tem a finalidade de interpretar os dados geotécnicos apresentados na sondagem de simples reconhecimento tipo “SPT”, n.º 03708-25, executado na obra PPGL – PÍER PÚBLICO DE GRANÉIS LÍQUIDOS de propriedade de CBL – COMPANHIA BRASILEIRA DE LOGÍSTICA S/A. Av. Coronel Santa Rita, s/nº no bairro Rocio no Município de Paranaguá no Estado do Paraná pela empresa FUNDESTAC ENGENHARIA DE FUNDAÇÕES LTDA, especificados nos itens 4, 5 e 6 e, nos resultados dos dimensionamentos das capacidades de carga pelos métodos semi-empíricos reconhecidamente confiáveis para a região em estudo, como:

1.1 Método Guabi (1996)

Método de propriedade da empresa FUNDESTAC desenvolvido pelo consultor de fundação Eng. Geotécnico Samuel Lopes CREA-Pr 19188-D, definido a partir de dados coletados de provas de carga estáticas e provas de carga dinâmicas executadas na bacia sedimentar presente na Região Metropolitana de Curitiba conhecida como Formação Guabirota e, em solos litorâneos.

1.2 Método Décourt & Quaresma (1978) / (1982)

Método expedito de estimativa de capacidade de carga de ruptura baseado exclusivamente nos resultados da Sondagem tipo SPT, inicialmente desenvolvido para estacas cravadas pré-moldadas de concreto e posteriormente adaptada para outras soluções de fundações, como estacas escavadas, Hélice Contínua e estacas injetadas.

1.3 Método Aoki & Velloso (1975)

Método Aoki/Velloso concebido inicialmente levando em consideração a comparação dos resultados de prova de carga em estacas com resultados

Resp. Laboratório

Resp. Ensaio Campo

Resp. Técnico



de ensaios de cone. Assim, para usarmos o método proposto a partir de ensaios de penetração dinâmica, devemos utilizar um coeficiente de conversão “K” da resistência da ponta do cone para o N_{spt} .

E, somados com um estudo específico da macrorregião e, com informações específicas referentes ao local de implantação da obra, propor as possíveis soluções para futura fundação

2- QUANTO AOS DOCUMENTOS APRESENTADOS

Para a elaboração deste parecer técnico, foram consideradas informações técnicas dos documentos abaixo discriminados:

- 2.2 Sondagem de simples reconhecimento tipo SPT
Executado pela empresa FUNDESTAC ENGENHARIA DE FUNDAÇÕES.
Sob nº 03708-25 – Boletins SP03, SP06 e croqui de locação dos furos de sondagem.
- 2.3 Projeto de implantação definindo limites do terreno e dimensões da futura obra situada na Av. Coronel Santa Rita, s/nº no bairro Rocio, no Município de Paranaguá – Paraná.
- 2.4 Informações técnicas adicionais da futura obra;

3- QUANTO AS NORMAS E ESPECIFICAÇÕES

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

- 3.1 NBR 6118 - Projeto e execução de obras de concreto armado – Procedimento;
- 3.2 NBR 6121 - Estaca e Tubulão – Prova de carga – Procedimento;

Resp. Laboratório

Resp. Ensaio Campo

Resp. Técnico



- 3.3 NBR 6489 - Prova de carga direta sobre terreno de fundação – Procedimento;
- 3.4 NBR6502 - Rochas e solos – Terminologia;
- 3.5 NBR 9061 - Segurança de escavação a céu aberto – Procedimento;
- 3.6 NBR 6122 - Projeto e execução de fundações – Procedimento;
- 3.7 NBR 7211 – Agregados para concreto – Especificações;
- 3.8 NBR 6484/2020 – Solo – Sondagens de Simples Reconhecimento tipo SPT – Método e Ensaio;
- 3.9 NBR 6490 – Reconhecimento e amostragem para fins de caracterização de ocorrência de rochas;
- 3.10 NBR 6497 – Levantamento geotécnico;
- 3.11 NBR 8044 – Projeto geotécnico;
- 3.12 NBR 9603 – Sondagem à trado.

4 - QUANTO AO ENSAIO DE SIMPLES RECONHECIMENTO TIPO “SPT” – STANDARD PENETRATION TEST

A sondagem de Simples Reconhecimento tipo “SPT” é o ensaio de caracterização de solo mais utilizado no mundo, seus parâmetros são base de inúmeros estudos científicos em todo o mundo com correlações para quase todos os parâmetros da mecânica do solo.

Este ensaio tem a finalidade de definir a caracterização do perfil estratigráfico do solo definindo as alterações de camadas com suas respectivas compacidades ou consistências.

Resp. Laboratório

Resp. Ensaio Campo

Resp. Técnico



4.1 Quanto aos procedimentos executivos da Sondagem tipo “SPT”

Inicialmente a perfuração deve ser executada com auxílio de trados tipo concha para a instalação do tubo revestimento, em seguida continuamos a perfuração com trado tipo helicoidal até encontrar o nível do lençol freático ou as resistências estabelecidas no item 6.2.4 da norma NBR 6484-20, a partir desta cota a perfuração pode ser executada por circulação d’água.

A perfuração com auxílio da composição de haste e trépano de lavagem, foi executada elevando e liberando a composição em aproximadamente 30 cm do fundo do furo, que deve ser acompanhada de movimentos de rotação alternados, aplicados manualmente pelo operador.

Como o ensaio para a definição do parâmetro N_{spt} deve ser executado em cada metro perfurado. À medida que a composição for aproximando da cota do próximo ensaio, esta altura de 30 cm deve ser diminuída para 20 cm, mantendo-se a circulação de água por tempo suficiente até que todos os detritos da perfuração tenham sido removidos do interior do furo, conforme solicitado pela Norma NBR 6484-20.

A definição dos parâmetros de resistência “ N_{spt60} ” foi definido nos 45 cm iniciais de cada metro perfurado, com a cravação de uma ferramenta definida como “amostrador barrilete” com uma energia padronizada de 475 Joules (+/- 478,7 J) e equivalente a queda de um peso de 65 kg a uma altura de 75 cm. Mas na prática a energia realmente transmitida ao amostrador (energia efetiva) costuma ser inferior devido a perdas por:

- a) atrito nos cabos e polias,
- b) desalinhamento do sistema,
- c) deformações nos componentes,
- d) absorção de parte da energia pelo conjunto haste-solo.

O ensaio estabelece que nestes 45 cm ensaiados, o amostrador deve ultrapassar 3 camadas distintas de 15 centímetros cada pelo processo de cravação do amostrar barrilete. O número de golpes para ultrapassar cada 15 centímetros

Resp. Laboratório

Resp. Ensaio Campo

Resp. Técnico



foi anotado em boletim próprio da Fundestac. Na apresentação final do boletim apresenta em duas colunas sendo a primeira com a somatória dos 2 trechos iniciais de 15 centímetros e, a segunda com a somatória dos 2 trechos finais de 15 centímetros.

Os procedimentos deste ensaio ainda requerem a coleta de uma amostra do material presente neste amostrador em cada metro ensaiado, acondicionada em recipiente selado e identificada com número de furo, profundidade da coleta e encaminhado no final do ensaio ao laboratório de mecânica dos solos da **Fundestac** para a caracterização da mostra quanto a granulometria por peneiramento e sedimentação.

4.2 Quanto aos principais objetivos deste ensaio

Os três (3) principais objetivos deste ensaio tipo “SPT” são:

- 4.2.1 Caracterizar o material perfurado com a definição das mudanças de camadas;
- 4.2.2 Definir a resistência à penetração desses materiais pelo processo “SPT”;
- 4.2.3 Definir o nível do lençol freático na data específica do ensaio.

Para conhecimento do material ensaiado a Fundestac utiliza os procedimentos estabelecidos na NBR 7217, quanto às mudanças de camada estas são definidas durante o ensaio pelo responsável de campo.

A **Fundestac** utiliza equipes treinadas e equipamento Eletromecânico “patenteado”, no qual o próprio equipamento ergue o peso na altura especificada e, dispara com gatilho automático, aumentando a precisão na energia dissipada e, dos serviços realizados.

Resp. Laboratório

Resp. Ensaio Campo

Resp. Técnico



4.3 Quanto à apresentação dos resultados

Os resultados finais das sondagens são apresentados na forma de boletins de perfil de sondagem (ou log de sondagem), em escala 1:100 sendo que em cada folha de boletim são representados 20 metros de perfuração. Neles são apresentados:

4.3.1 Cabeçalho onde constam: data de execução do furo, nome do empreendimento e/ou contratante, coordenadas e profundidade do furo, nome do sondador e nome do geólogo responsável técnico;

4.3.2 Cota da boca do furo em relação ao RN da obra;

4.3.3 Perfil geológico e descrição dos materiais atravessados na perfuração;

4.3.4 Os resultados do ensaio são registrados nas colunas definidas como do boletim no qual:

4.3.4.1 A primeira coluna (com números dentro dos círculos preenchidos na cor cinza) estão apresentados no boletim os números das amostras coletadas e ensaiadas;

4.3.4.2 Na segunda coluna estão definidas as cotas iniciais de cada ensaio “SPT” executado no perfil estratigráfico, sendo ensaiado os 45 cm seguintes;

4.3.4.3 Na terceira coluna estão apresentadas frações contendo no numerador o número de golpes e no denominar os centímetros ensaiados no primeiro trecho de 15 cm do ensaio;

4.3.4.4 Na quarta coluna estão apresentadas frações contendo no numerador o número de golpes e no denominar os centímetros ensaiados no segundo trecho de 15 cm do ensaio;

4.3.4.5 Na Quinta coluna estão apresentadas frações contendo no numerador o número de golpes e no denominar os centímetros ensaiados no terceiro e último trecho de 15 cm do ensaio;

Resp. Laboratório

Resp. Ensaio Campo

Resp. Técnico



- 4.3.4.6 Na sexta coluna também preenchida na cor cinza, estão apresentados os números de golpes necessários ou a projeção necessária para ultrapassar os 30 cm finais de cada ensaio;
 - 4.3.4.7 Na sétima coluna é apresentado um gráfico definindo os números de SPT (Nspt) em relação a profundidade;
 - 4.3.4.8 Na oitava coluna é representado a profundidade do Revestimento em relação a profundidade da sondagem;
 - 4.3.4.9 Na nona coluna é representado o “Nível do Lençol Freático final” medido na data e horário especificado no cabeçalho do boletim;
 - 4.3.4.10 Na décima coluna é apresentado o nível do lençol freático e a profundidade do revestimento;
 - 4.3.4.11 Na décima primeira coluna estão especificadas as ferramentas de perfuração utilizada para a perfuração da sondagem (TC=Trado Concha), (TH=Trado Helicoidal), (CA=Circulação de água e trépano), (TR=Tricône) e (NW=barrilete NW);
 - 4.3.4.12 Na décima segunda coluna estão apresentadas as classificações do solo ensaiado em cada camada ou Lâmina, definindo sua textura, cor e compacidade ou consistência;
 - 4.3.4.13 Na décima terceira coluna está apresentada as cotas de “Mudanças de Camadas” em relação a cota superior do Píer;
 - 4.3.4.14 Na décima quarta coluna está apresentada as cotas de “Mudanças de Camadas” em relação ao nível do solo abaixo da coluna d’água;
- 4.3.5 Responsável técnico, desenho, fiscal de obra e sondador que trabalharam no ensaio;
- 4.3.6 Especificação do Amostrador utilizado;
- 4.3.7 Ensaio de trepanação se foi necessário em atendimento a NBR 6484-2020;
- 4.3.8 Uso ou não de lama bentonítica ou outro produto tixotrópico

Resp. Laboratório

Resp. Ensaio Campo

Resp. Técnico



5 - QUANTO AOS BOLETINS DE SONDAGEM

5.1 BOLETIM SPT03

BOLETIM SP-03



Cliente : CBL - COMPANHIA BRASILEIRA DE LOGISTICA S/A

Referência: 03708-25

Obra : PPGL - PÍER PÚBLICO DE GRANÉIS LÍQUIDOS

Local : AV. CORONEL SANTA RITA, S/Nº - PARANAGUÁ - PR

Data: 19/06/25

Cota Pier : 0,00 m	Nível d'água Inicial: -2,29 m	Data Inicial: 19/06/25	07:25 h	Coordenadas: 747.825,242m E
	Nível d'água Final: -2,51 m	Data Final: 19/06/25	17:21 h	7.176.969,104m S

Número Amostra	Cota do Furo	1ª Camada	2ª Camada	3ª Camada	Nspt	Gráfico Nspt	Revestimento NA final	Tipo de Perfuração	Classificação do Material	Cotas em relação ao Píer	Cotas em relação ao nível do solo
0	1,00 m										
1	2,00 m										
2	3,00 m										
3	4,00 m										
4	5,00 m	PH/64			---						
5	6,00 m	PM/70			---						
6	7,00 m	1/51			---						
7	8,00 m	1/47			---						
8	9,00 m	1/18	2/16	1/15	3						
9	10,00 m	2/17	3/20	3/15	5						
10	11,00 m	3/16	5/16	7/13	12						
11	12,00 m	4/15	7/16	7/16	13						
12	13,00 m	4/16	7/15	8/16	15						
13	14,00 m	5/17	7/16	9/15	15						
14	15,00 m	8/15	11/15	11/16	21						
15	16,00 m	9/15	10/15	13/15	23						
16	17,00 m	10/15	10/15	16/16	25						
17	18,00 m	10/16	15/17	12/14	26						
18	19,00 m	11/15	13/16	15/15	27						
19	20,00 m	10/16	11/16	17/14	28						
20	21,00 m	10/15	14/16	15/14	29						

Eng. Resp.: Samuel Lopes Resp. Laboratório: Eng. Ana Paula Fiscal de Obra: Eng. Bruno Sondador: Rodrigo

Parâmetros utilizado na execução deste ensaio de acordo com NBR6484/20"Solo-Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT"

DADOS	ENSAIO DE TREPANAÇÃO				TIPOS DE PERFURAÇÃO	
Equipamento Eletro Mecânico Automático	Data	Horário	Cota Inicial e	Cota Final	Tempo Ensaio	TC = Trado Concha ø 70,00mm
Diâmetro Revestimento = 63,50 mm				Prof. Ensaiaida	(min)	TH = Trado Helicoidal ø56,00mm
Hastes diâmetro interno = 25,00 mm						CA = Circulação d'água Trépano ø25,00mm
Amostrador Raymond d interno = 34,9 mm						Revestimento = 0,00m à -27, m
Martelo com peso total = 65 Kg.						Polímero = -27,0 m à -32, m

Brasil Rua Joroslau Sochaki, 1433-A, Jardim Ipê, São José dos Pinhais, PR, CEP 83055-396
Portugal Av. Luís Bivar, 36, Av. Novas, Lisboa, CEP 1050-141
WWW.fundestac.com.br - fundestac@fundestac.com.br

Desde 1988

Resp. Laboratório

Resp. Ensaio Campo

Resp. Técnico



BOLETIM SP-03A

Cliente : CBL - COMPANHIA BRASILEIRA DE LOGÍSTICA S/A

Referência: 03708-25

Obra : PPGL - PIER PÚBLICO DE GRANÉIS LÍQUIDOS

Local : AV. CORONEL SANTA RITA, S/Nº - PARANAGUÁ - PR

Data: 19/06/25

Cota Pier : 0,00 m Nivel d'água Inicial: -2,29 m Data Inicial: 19/06/25 07:25 h Coordenadas: 747.825,242m E
Nivel d'água Final : -2,51 m Data Final : 19/06/25 17:21 h 7.176.969,104m S

Número Amostra	Cota do Furo	1ª Camada	2ª Camada	3ª Camada	Nspt	Gráfico Nspt	Revestimento NA final	Tipo de Perfuração	Classificação do Material	Cotas em relação ao Pier	Cotas em relação ao nível do solo
21	22,00 m	9/15	13/16	17/15	29		Revestimento NA final	CA	Textura = Areia média Cor = marrom claro Compacidade = compacta		
22	23,00 m	10/15	14/15	17/15	31			CA			
23	24,00 m	11/15	12/16	19/14	31			CA			
24	25,00 m	12/15	18/15	20/15	38			CA			
25	26,00 m	10/15	18/15	20/14	39			CA			
26	27,00 m				---			CA			
27	28,00 m	15/15	19/15	16/12	39			CA			
28	29,00 m				---			CA			
29	30,00 m	21/15	29/10		---			CA			
30	31,00 m				---			CA			
31	32,00 m				---			CA			
32	33,00 m	30/8			---			CA			

Obs1: --- significa que o Nspt é inferior a 2 golpes para ensaiar os 30cm finais.

Obs2: *** significa que o Nspt é superior a 60 golpes para ensaiar os 30cm finais

Obs3: Este boletim apresenta duas colunas de cotas, sendo uma coluna em relação a cota do pier e outra em relação a cota de

Obs4: Este ensaio PODERIA ser interrompido na cota -25,44m atendendo as especificações do item 5.2.4.2 inciso "a" da NBR 6484/20 que estabelece critérios de paralisação das sondagens no qual tenham sido obtidos 10 metros de resultados consecutivos indicando N iguais ou superiores a 25 golpes; Mas com intuito de maior reconhecimento do perfil estratigráfico ensaiado e da possível determinação de uma lamina de solo na textura argila marinha Transicional, continuamos o avanço da perfuração por circulação d'água e ensaiamos a amostragem do Nspt nas cotas -27,00 m; -29,00 m e na cota -32,00m . O ensaio foi interrompido na cota -32,08 metros.

Obs5: Recomendamos a perfuração tipo Rotativa, caso haja necessidade técnica de continuar a investigação do subsolo em profundidades superiores à cota -32,08 m, atendendo as especificações do item 5.2.4.6. da NBR 6484 - 2020.

Eng. Resp.: Samuel Lopes Resp. Laboratório: Eng. Ana Paula Fiscal de Obra: Eng. Bruno Sondador: Rodrigo

Parâmetros utilizado na execução deste ensaio de acordo com NBR6484/20 "Solo-Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT"

DADOS		ENSAIO DE TREPANAÇÃO				TIPOS DE PERFURAÇÃO	
Equipamento Eletro Mecânico Automático	Data	Horário	Cota Inicial e	Cota Final	Prof. Ensaçada	Tempo Ensaio (min)	TC = Trado Concha ø 70,00mm
Diâmetro Revestimento = 63,50 mm							TH = Trado Helicoidal ø56,00mm
Hastes diâmetro interno = 25,00 mm							CA = Circulação d'água Trépano ø25,00mm
Amostrador Raymond e interno = 34,9 mm							Revestimento = 0,00m à -27, m
Martelo com peso total = 65 Kg.							Polímero = -27,0 m à -32, m

Brasil Rua Joroslau Sochaki, 1433-A, Jardim Ipê, São José dos Pinhais, Pr. CEP 83055-396
Portugal Av. Luís Bivar, 36, Av. Novaes, Lisboa, CEP 1050-141
WWW.fundestac.com.br - fundestac@fundestac.com.br

Desde 1988

Resp. Laboratório

Resp. Ensaio Campo

Resp. Técnico



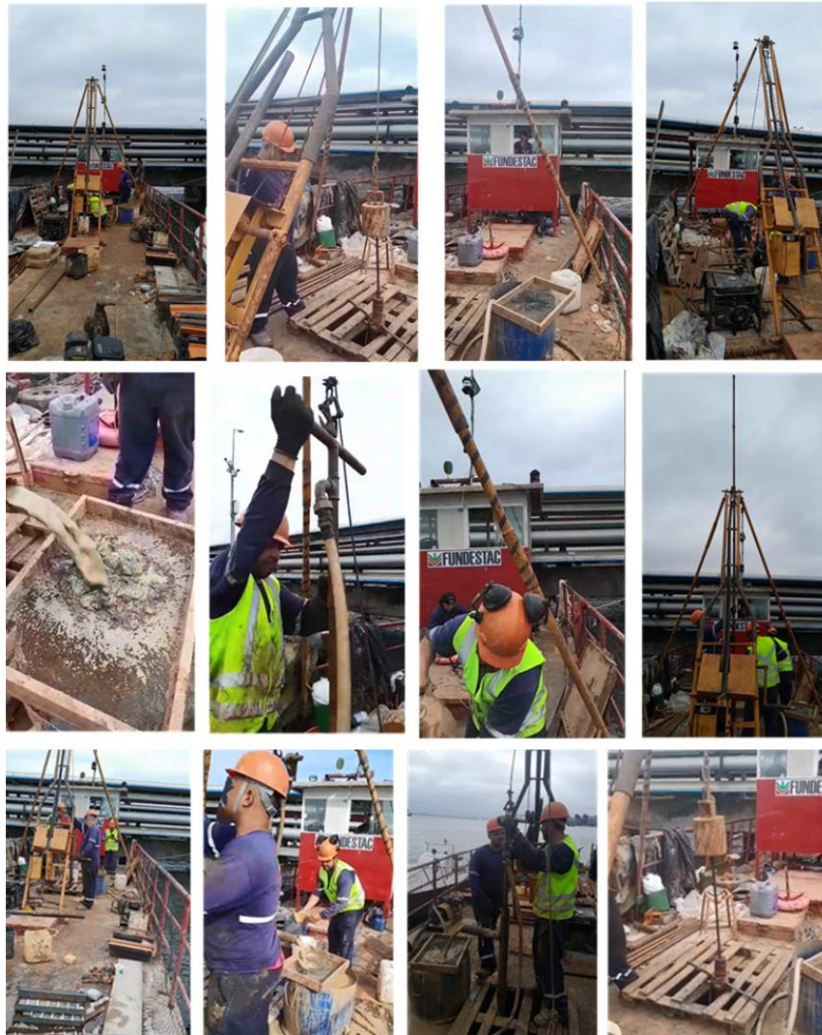
BOLETIM SP-03B

Cliente : CBL - COMPANHIA BRASILEIRA DE LOGÍSTICA S/A
Obra : PPGL - PÍER PÚBLICO DE GRANÉIS LÍQUIDOS
Local : AV. CORONEL SANTA RITA, S/Nº - PARANAGUÁ - PR

Referência: 03708-25
Data: 19/06/25

RN :	0,00 m	Nível d'água Inicial: -2,29 m	Data Inicial:	19/06/25	07:25 h	Coordenadas:	747.825,242m E
Cota:	3,94 m	Nível d'água Final : -2,51 m	Data Final :	19/06/25	17:21 h		7.176.969,104m S

Número Amostra	Cota do Furo	1ª Camada	2ª Camada	3ª Camada	Nspt	Gráfico Nspt	Revestimento NA final	Tipo de Perfuração	Classificação do Material	Cota em relação à boca do furo	Cota das camadas em relação ao RN



Eng. Resp.: Samuel Lopes Resp. Laboratório: Eng. Ana Paula Fiscal de Obra: Eng. Bruno Sondador: Rodrigo

Parâmetros utilizado na execução deste ensaio de acordo com NBR6484/20"Solo-Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT"

DADOS		ENSAIO DE TREPANAÇÃO				TIPOS DE PERFURAÇÃO	
Equipamento Eletro Mecânico Automático	Data	Horário	Cota Inicial e	Cota Final	Prof. Ensaída	Tempo Ensaio (min)	TC = Trado Concha ø 70,00mm
Diâmetro Revestimento = 63,50 mm							TH = Trado Helicoidal ø56,00mm
Hastes diâmetro interno = 25,00 mm							CA = Circulação d'água Trépano ø25,00mm
Amostrador Raymond ø interno = 34,9 mm							Revestimento = 0,00m à -27, m
Martelo com peso total = 65 Kg.							Polímero = -27,0 m à -32, m

Brasil Rua Joroslau Sochaki, 1433-A, Jardim Ipê, São José dos Pinhais, Pr. CEP 83055-396
Portugal Av. Luís Bivar, 36, Av. Novas, Lisboa, CEP 1050-141
WWW.fundestac.com.br - fundestac@fundestac.com.br

Desde 1988

Resp. Laboratório

Resp. Ensaio Campo

Resp. Técnico

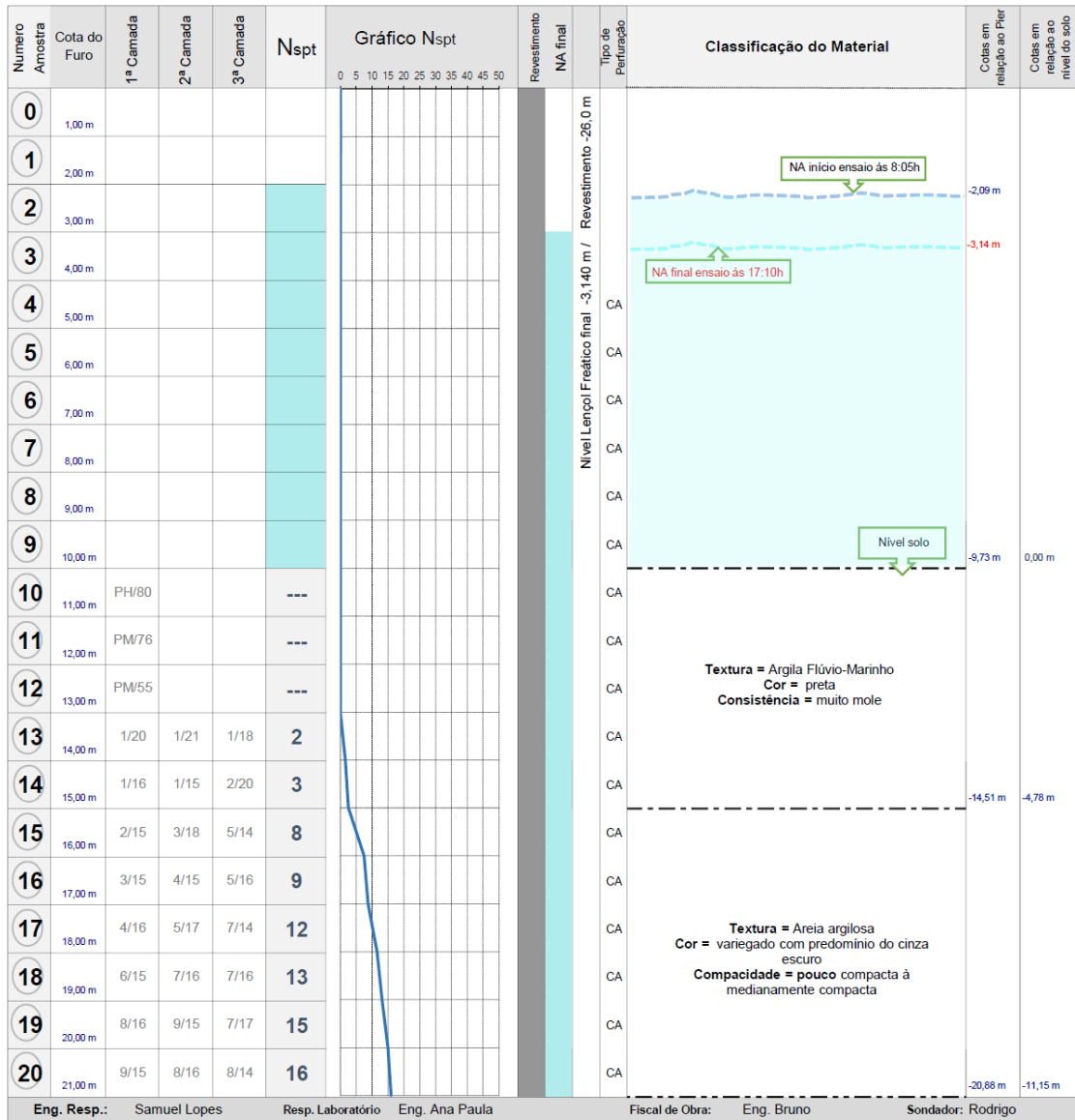
5.2 BOLETIM SPT06

BOLETIM SP-06



Cliente : CBL - COMPANHIA BRASILEIRA DE LOGISTICA S/A Referência: 03708-25
Obra : PPGL - PÍER PÚBLICO DE GRANÉIS LÍQUIDOS
Local : AV. CORONEL SANTA RITA, S/Nº - PARANAGUÁ - PR Data: 18/06/25

Cota Pier : 0,00 m Nivel d'água Inicial: -2,09 m Data Inicial: 18/06/25 08:05 h Coordenadas: 747.797,325m E
Nivel d'água Final : -3,14 m Data Final : 18/06/25 17:10 h 7.177.113,444m S



Eng. Resp.: Samuel Lopes Resp. Laboratório Eng. Ana Paula Fiscal de Obra: Eng. Bruno Sondador: Rodrigo

Parâmetros utilizado na execução deste ensaio de acordo com NBR6484/20'Solo-Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT'

DADOS		ENSAIO DE TREPANAÇÃO			TIPOS DE PERFURAÇÃO	
Equipamento Eletro Mecânico Automático	Data	Horário	Cota Inicial e Cota Final	Prof. Ensaiaida	Tempo Ensaio (min)	TC = Trado Concha ø 70,00mm
Diâmetro Revestimento = 63,50 mm						TH = Trado Helicoidal ø56,00mm
Hastes diâmetro interno = 25,00 mm						CA = Circulação d'água Trépano ø25,00mm
Amostrador Raymond ø interno = 34,9 mm						Revestimento = 0,00m à -26, m
Martelo com peso total = 65 Kg.						Polímero = -26,0 m à -31, m

Brasil Rua Joroslau Sochaki, 1433-A, Jardim Ipê, São José dos Pinhais, Pr. CEP 83055-396
Portugal Av. Luis Bivar, 36, Av. Novaes, Lisboa, CEP 1050-141
WWW.fundestac.com.br - fundestac@fundestac.com.br

Desde 1988

Resp. Laboratório	Resp. Ensaio Campo	Resp. Técnico
-------------------	--------------------	---------------

BOLETIM SP-06A



Cliente : CBL - COMPANHIA BRASILEIRA DE LOGÍSTICA S/A
Obra : PPGL - PÍER PÚBLICO DE GRANÉIS LÍQUIDOS
Local : AV. CORONEL SANTA RITA, S/Nº - PARANAGUÁ - PR

Referência: 03708-25
Data: 18/06/25

Cota Pier : 0,00 m Nível d'água Inicial: -2,09 m Data Inicial: 18/06/25 08:05 h Coordenadas: 747.797,325m E
Nível d'água Final : -3,14 m Data Final : 18/06/25 17:10 h 7.177.113,444m S

Número Amostra	Cota do Furo	1ª Camada	2ª Camada	3ª Camada	Nspt	Grafico Nspt	Revestimento NA final	Tipo de Perfuração	Classificação do Material	Cotas em relação ao Pier	Cotas em relação ao nível do solo
21	22,00 m	7/15	10/15	14/16	23		Revestimento NA final	CA	Textura = Areia média Cor = marrom claro Compacidade = compacta	-24,63 m	-14,90 m
22	23,00 m	8/15	12/15	15/16	26			CA			
23	24,00 m	10/15	15/16	20/14	35			CA			
24	25,00 m	10/15	17/15	20/15	37			CA			
25	26,00 m	10/17	16/15	19/14	36			CA			
26	27,00 m	11/15	16/13	21/17	37			CA			
27	28,00 m	11/15	15/15	20/16	34			CA			
28	29,00 m	11/16	18/15	21/16	38			CA			
29	30,00 m	15/17	19/14	16/10	44			CA			
30	31,00 m				***			CA			
31	32,00 m	23/15	27/13		***			CA			
32	33,00 m				***			CA			
33	34,00 m	30/7			***			CA			

Obs1: --- significa que o Nspt é inferior a 2 golpes para ensaiar os 30cm finais.

Obs2: *** significa que o Nspt é superior a 60 golpes para ensaiar os 30cm finais

Obs3: Este boletim apresenta duas colunas de cotas, sendo uma coluna em relação a cota do pier e outra em relação a cota de

Obs4: Este ensaio PODERIA ser interrompido na cota -28,47m atendendo as especificações do item 5.2.4.2 inciso "c" da NBR 6484/20 que estabelece critérios de paralisação das sondagens no qual tenham sido obtidos 6 metros de resultados consecutivos indicando N iguais ou superiores a 35 golpes; Mas com intuito de maior reconhecimento do perfil estratigráfico ensaiado e da possível determinação de uma lamina de solo na textura argila marinha Transicional, continuamos o avanço da perfuração por circulação d'água e ensaiamos a amostragem do Nspt nas cotas -30,00 m; -31,00 m e na cota -33,00m. O ensaio foi ininterrompido na cota -33,07 metros.

Obs5: Recomendamos a perfuração tipo Rotativa, caso haja necessidade técnica de continuar a investigação do subsolo em profundidades superiores a cota -33,07m, atendendo as especificações do item 5.2.4.6. da NBR 6484 - 2020.

Eng. Resp.: Samuel Lopes Resp. Laboratório: Eng. Ana Paula Fiscal de Obra: Eng. Bruno Sondador: Rodrigo

Parâmetros utilizado na execução deste ensaio de acordo com NBR6484/20 "Solo-Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT"

DADOS		ENSAIO DE TREPANAÇÃO				TIPOS DE PERFURAÇÃO	
Equipamento Eletro Mecânico Automático	Data	Horário	Cota Inicial e	Cota Final	Prof. Ensaiaida	Tempo Ensaio (min)	TC = Trado Concha ø 70,00mm
Diâmetro Revestimento = 63,50 mm							TH = Trado Helicoidal ø56,00mm
Hasles diâmetro interno = 25,00 mm							CA = Circulação d'água Trépano ø25,00mm
Amostrador Raymond ø interno = 34,9 mm							Revestimento = 0,00m à -26, m
Martelo com peso total = 65 Kg.							Polímero = -26,0 m à -31, m



Brasil Rua Joroslau Sochaki, 1433-A, Jardim Ipê, São José dos Pinhais, Pr. CEP 83055-396

Portugal Av. Luís Bivar, 36, Av. Novaes, Lisboa, CEP 1050-141

WWW.fundestac.com.br - fundestac@fundestac.com.br

Desde 1988

Resp. Laboratório

Resp. Ensaio Campo

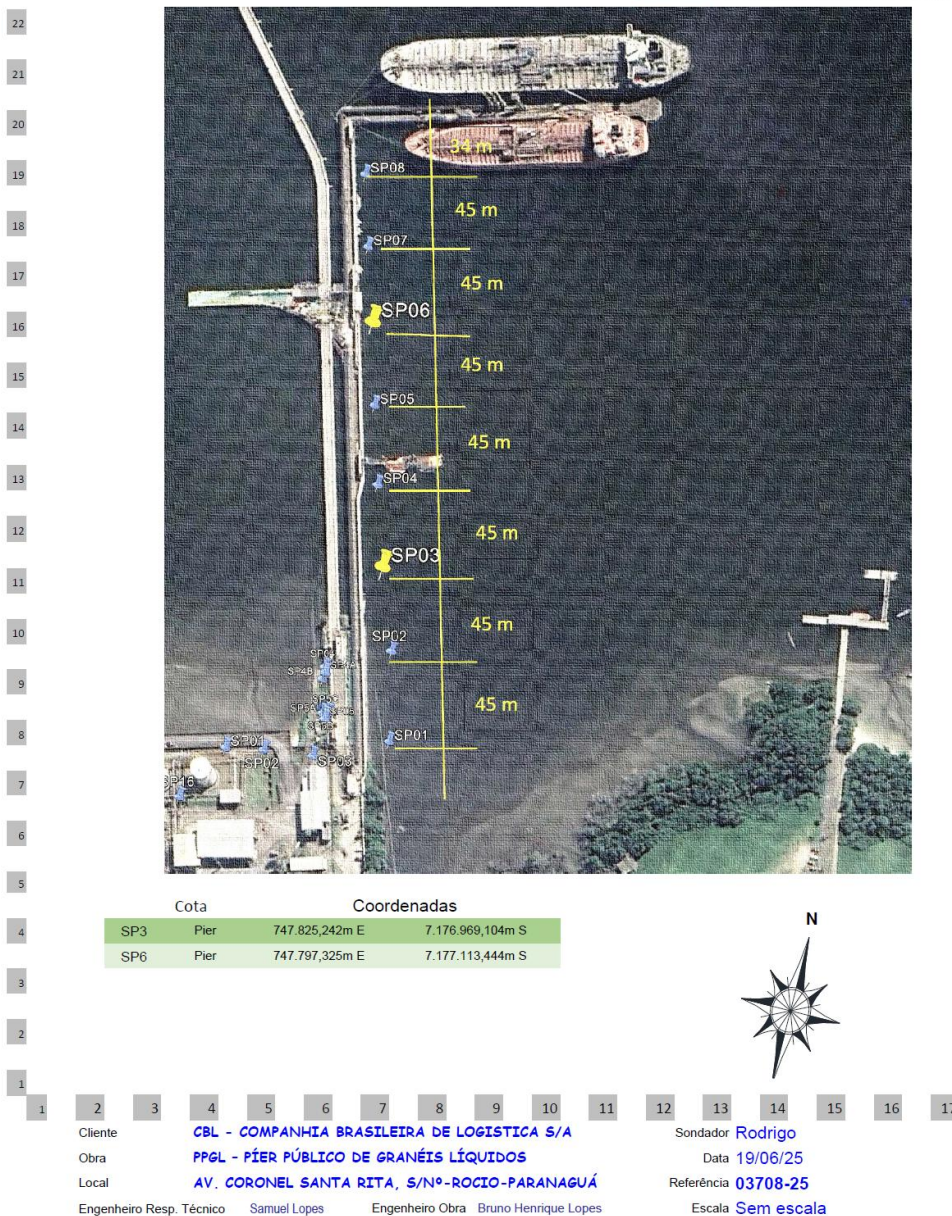
Resp. Técnico



6 - QUANTO AO CROQUI DE LOCALIZAÇÃO DOS FUROS

A locação dos furos de sondagem foi executada pelo contratante e representamos os pontos realmente ensaiados.

O croqui a seguir apresentado tem somente a função de localização dos furos de sondagem e as medidas não estão em escala.



Rua Joroslau Sochaki, 83 - CEP 83.055-400 - São José dos Pinhais - Pr.
Fone: 41 3385-4744 - www.fundestac.com.br - fundestac@fundestac.com.br

Resp. Laboratório

Resp. Ensaio Campo

Resp. Técnico



7 - QUANTO AOS PERFIS ESTRATIGRÁFICOS

7.1 PERFIL SPT03

PERFIL ESTRATIGRÁFICO SP-03

Ciente : CBL - COMPANHIA BRASILEIRA DE LOGÍSTICA S/A
Obra : PPGL - PÍER PÚBLICO DE GRANÉIS LÍQUIDOS
Local: AV. CORONEL SANTA RITA, S/Nº - PARANAGUÁ - PR



Referência: 03708-25

Data: 19/06/25

Numero Amostra	1ª Camada	2ª Camada	2ª Camada	Nspt	AMOSTRAS	Classificação do Material	Cola em relação à boca do furo	Cola das camadas em relação ao RN
0								
1								
2						NA início ensaio às 7:25h	-2,29 m	
3						NA final ensaio às 17:21h	-2,61 m	
4	PH/64			---				
5	PM/70			---				
6	1/51			---				
7	1/47			---		Textura = Argila Flúvio-Marinho Cor = preta Consistência = muito mole		
8	1/18	2/16	1/15	3				
9	2/17	3/20	3/15	5				
10	3/16	5/16	7/13	12			-9,93 m	-5,99 m
11	4/15	7/16	7/16	13		Textura = Areia fina Cor = marrom clara Compacidade = medianamente compacto.		
12	4/16	7/15	8/16	15				
13	5/17	7/16	9/15	15				
14	8/15	11/15	11/16	21		Textura = Areia fina Cor = marrom clara Compacidade = medianamente compacta à compacta		
15	9/15	10/15	13/15	23				

Brasil Rua Joroslau Sochaki, 1433-A, Jardim Ipê, São José dos Pinhais, PR, CEP 83055-400
Portugal Av. Luís Bivar, 36, Av. Novas, Lisboa, CEP 1050-145
WWW.fundestac.com.br - fundestac@fundestac.com.br

Desde 1988

Resp. Laboratório	Resp. Ensaio Campo	Resp. Técnico
-------------------	--------------------	---------------
















PERFIL ESTRATIGRÁFICO SP-03 A

Cliente : CBL - COMPANHIA BRASILEIRA DE LOGÍSTICA S/A

Obra : PPGL - PÍER PÚBLICO DE GRANÊIS LÍQUIDOS

Local: AV. CORONEL SANTA RITA, S/Nº - PARANAGUÁ - PR

Data: 19/06/25

Número Amostra	1ª Camada	2ª Camada	3ª Camada	Nspt	AMOSTRAS	Classificação do Material	Coisa em relação à boca do furo	Coisa das camadas em relação ao FN
16	10/15	10/15	16/16	25		Textura = Areia fina Cor = marrom clara Compacidade = compacta	-16,80 m	-12,86 m
17	10/16	15/17	12/14	26				
18	11/15	13/16	15/15	27				
19	10/16	11/16	17/14	28				
20	10/15	14/16	15/14	29				
21	9/15	13/16	17/15	29		Textura = Areia média Cor = marrom clara Compacidade = compacta		
22	10/15	14/15	17/15	31				
23	11/15	12/16	19/14	31				
24	12/15	18/15	20/15	38				
25	10/15	18/15	20/14	39			-25,60 m	-21,66 m
26								
27	15/15	19/15	19/12	39				
28								
29	21/15	29/10		***		Textura = Areia fina Cor = marrom claro Compacidade = compacta à muito compacta		
30								
31								



Brasil Rua Joroslau Sochaki, 1433-A, Jardim Ipê, São José dos Pinhais, PR - CEP 83055-400

Portugal Av. Luís Bivar, 36, Av. Novas, Lisboa, CEP 1050-145

WWW.fundestac.com.br - fundestac@fundestac.com.br

Desde 1988

Resp. Laboratório

Resp. Ensaio Campo

Resp. Técnico



BRASIL

R. Joroslau Sochaki, 1433 - A, Jardim Ipê, São José dos Pinhais, PR, 83055-400

PORTUGAL

Av. Luís Bivar, 36, Av. Novas, Lisboa, 1050-145

PERFIL ESTRATIGRÁFICO SP-03 B

Cliente : CEL - COMPANHIA BRASILEIRA DE LOGÍSTICA S/A
Obra : PPGL - PIER PÚBLICO DE GRANÉIS LÍQUIDOS
Local: AV. CORONEL SANTA RITA, S/Nº - PARANAGUÁ - PR

Data: 19/06/25

Numero Amostra	1ª Camada	2ª Camada	3ª Camada	Nspt	AMOSTRAS	Classificação do Material	Cota em relação à boca do furo	Cota das camadas em relação ao RN
32	30/8			***		Textura = Areia fina Cor = marrom claro Compacidade = muito compacta	-32,08 m	-28,14 m

Obs1: — significa que o Nspt é inferior a 2 golpes para ensaiar os 30cm finais.

Obs2: *** significa que o Nspt é superior a 80 golpes para ensaiar os 30cm finais

Obs3: Este boletim apresenta duas colunas de cotas, sendo uma coluna em relação a cota do pier e outra em relação a cota de

Obs4: Este ensaio PODERIA ser interrompido na cota -25,44m atendendo as especificações do item 5.2.4.2 inciso "a" da NBR 6484/20 que estabelece critérios de paralisação das sondagens no qual tenham sido obtidos 10 metros de resultados consecutivos indicando N iguais ou superiores a 25 golpes; Mas com intuito de maior reconhecimento do perfil estratigráfico ensaiado e da possível determinação de uma lamina de solo na textura argila marinha Transicional, continuamos o avanço da perfuração por circulação d'água e ensaiamos a amostragem do Nspt nas cotas -27,00 m, -29,00 m e na cota -32,00m. O ensaio foi interrompido na cota -32,08 metros.

Obs5: Recomendamos a perfuração tipo Rotativa, caso haja necessidade técnica de continuar a investigação do subsolo em profundidades superiores à cota -32,08 m, atendendo as especificações do item 5.2.4.6. da NBR 6484 - 2020.



Brasil Rua Joroslau Sochaki, 1433-A, Jardim Ipê, São José dos Pinhais, Pr. CEP 83055-396

Portugal Av. Luís Bivar, 36, Av. Novas, Lisboa, CEP 1050-141

WWW.fundestac.com.br - fundestac@fundestac.com.br

Desde 1988

Resp. Laboratório

Resp. Ensaio Campo

Resp. Técnico

7.2 PERFIL SPT06

PERFIL ESTRATIGRÁFICO SP-06

Cliente : CBL - COMPANHIA BRASILEIRA DE LOGÍSTICA S/A

Obra : PP&L - PÍER PÚBLICO DE GRANÉIS LÍQUIDOS

Local: AV. CORONEL SANTA RITA, S/Nº - PARANAGUÁ - PR



Referência: 03708-25

Data: 18/06/25

Numero Amostra	1ª Camada	2ª Camada	2ª Camada	Nspt	AMOSTRAS	Classificação do Material	Cota em relação à boca do furo	Cota das camadas em relação ao RN
0								
1								
2							-2,09 m	
3							-3,14 m	
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10	PH/80			--			-9,73 m	0,00 m
11	PM/76			--				
12	PM/55			--		Textura = Argila Flúvio-Marinho Cor = preta Consistência = muito mole		
13	1/20	1/21	1/18	2				
14	1/16	1/15	2/20	3				
15	2/15	3/10	3/14	8		Textura = Areia argilosa Cor = variegado com predomínio do cinza escuro Compacidade = pouco compacta	-14,51 m	4,78 m

Brasil Rua Joroslau Sochaki, 1433-A, Jardim Ipê, São José dos Pinhais, PR - CEP 83055-400

Portugal Av. Luís Bivar, 36, Av. Novas, Lisboa, CEP 1050-145

WWW.fundestac.com.br - fundestac@fundestac.com.br

Desde 1988

Resp. Laboratório

Resp. Ensaio Campo

Resp. Técnico



PERFIL ESTRATIGRÁFICO SP-06 A

Cliente : CBL - COMPANHIA BRASILEIRA DE LOGÍSTICA S/A
Obra : PPGL - PÍER PÚBLICO DE GRANÉIS LÍQUIDOS
Local : AV. CORONEL SANTA RITA, S/Nº - PARANAGUÁ - PR



Referência: 03708-25

Data: 18/06/25

Numero Amostra	1ª Camada	2ª Camada	3ª Camada	Nspt	AMOSTRAS	Classificação do Material	Coisa em relação à boca do furo	Coisa das camadas em relação ao RN
16	3/15	4/15	5/16	9		Textura = Areia argilosa Cor = variegado com predomínio do cinza escuro Compacidade = medianamente compacta	-20,88 m	-11,15 m
17	4/16	5/17	7/14	12				
18	6/15	7/16	7/16	13				
19	8/16	9/15	7/17	15				
20	9/15	8/16	8/14	16				
21	7/15	10/15	14/16	23		Textura = Areia média Cor = marrom claro Compacidade = compacta	-24,03 m	-14,90 m
22	8/15	12/15	15/16	26				
23	10/15	15/16	20/14	35				
24	10/15	17/15	20/15	37				
25	10/17	16/15	19/14	36				
26	11/15	16/13	21/17	37		Textura = Areia fina Cor = marrom claro Compacidade = compacta à muito compacta		
27	11/15	15/15	20/16	34				
28	11/16	18/15	21/16	38				
29	15/17	19/14	16/10	44				
30								
31	23/15	27/13		***				

Brasil Rua Joroslau Sochaki, 1433-A, Jardim Ipê, São José dos Pinhais, PR - CEP 83055-400
 Portugal Av. Luís Bivar, 36, Av. Novas, Lisboa, CEP 1050-145
 WWW.fundestac.com.br - fundestac@fundestac.com.br

Desde 1988

Resp. Laboratório

Resp. Ensaio Campo

Resp. Técnico



PERFIL ESTRATIGRÁFICO SP-06 B

Cliente : CBL - COMPANHIA BRASILEIRA DE LOGÍSTICA S/A
Obra : PPGL - PÍER PÚBLICO DE GRANÉIS LÍQUIDOS
Local : AV. CORONEL SANTA RITA, S/Nº - PARANAGUÁ - PR

Referência: 03708-25

Data: 18/06/25

Numero Amostra	1ª Camada	2ª Camada	2ª Camada	Nspt	AMOSTRAS	Classificação do Material	Cota em relação à boca do furo	Cota das amostras em relação ao RN
32						Textura = Areia fina Cor = marrom claro Compacidade = muito compacta		
33	30/7			***				-33,07 m

Obs1: --- significa que o Nspt é inferior a 2 golpes para ensaiar os 30cm finais.

Obs2: *** significa que o Nspt é superior a 60 golpes para ensaiar os 30cm finais.

Obs3: Este boletim apresenta duas colunas de cotas, sendo uma coluna em relação a cota do pier e outra em relação a cota de

Obs4: Este ensaio PODERIA ser interrompido na cota -28,47m atendendo as especificações do item 5.2.4.2 inciso "c" da NBR 6484/20 que estabelece critérios de paralisação das sondagens no qual tenham sido obtidos 6 metros de resultados consecutivos indicando N iguais ou superiores a 35 golpes; Mas com intuito de maior reconhecimento do perfil estratigráfico ensaiado e da possível determinação de uma lamina de solo na textura argila marinha Transicional, continuamos o avanço da perfuração por circulação d'água e ensaiamos a amostragem do Nspt nas cotas -30,00 m, -31,00 m e na cota -33,00m. O ensaio foi interrompido na cota -33,07 metros.

Obs5: Recomendamos a perfuração tipo Rotativa, caso haja necessidade técnica de continuar a investigação do subsolo em profundidades superiores à cota -33,07m, atendendo as especificações do item 5.2.4.6. da NBR 6484 - 2020.



Brasil Rua Joroslau Sochaki, 1433-A, Jardim Ipê, São José dos Pinhais, Pr. CEP 83055-896

Portugal Av. Luís Bivar, 36, Av. Novas, Lisboa, CEP 1050-141

WWW.fundestac.com.br - fundestac@fundestac.com.br

Desde 1988

Resp. Laboratório

Resp. Ensaio Campo

Resp. Técnico



8- QUANTO A CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA DA REGIÃO

Para melhor entendimento do perfil geotécnico e, conseqüentemente a adoção da solução de fundação que melhor atenda o binômio técnico/custo, este estudo tem por finalidade apresentar inicialmente uma análise do comportamento das Formações geológicas presente no Município de Paranaguá.

Assim, poderemos em seguida estudar especificamente o local de implantação da futura obra e, apresentar parâmetros físicos e geotécnicos para análise do responsável técnico pela fundação.

De acordo com o IAPAR (2008) e identificadas conforme o Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos (SBCS) da Embrapa (2013), as principais classes pedológicas reconhecidas no Município de Paranaguá, em primeiro nível categórico, são: Espodossolos (25%), Cambissolos (13%), Gleissolos (7%), Argissolos (7%) e Latossolos (1%). Outros 47% do território municipal compreendem áreas de afloramento rochoso (10%), massas d'água (35%) e área urbana (2%).

O mapa de solos do Paraná da EMBRAPA de 2007, apresenta os pedotipos caracterizados até o 3º nível categórico (Figura 45). No perímetro urbano consolidado de Paranaguá, ocorrem dois tipos de solo ambos em associação de 3º ordem, são eles: (EKg) Espodossolo Humilúvico Hidromórfico típico, fase floresta hidrófila de restinga, associado a Espodossolo Humilúvico Ortico típico A moderado - fase floresta de restinga, ambos de textura arenosa e relevo plano; e (GZ) Gleissolo Sálico associado a Gleissolo Háplico, ambos indiscriminados com textura argilosa, fase campo subtropical de várzea, relevo plano.

Resp. Laboratório

Resp. Ensaio Campo

Resp. Técnico



BRASIL

R. Joroslau Sochaki, 1433 - A, Jardim Ipê, São José dos Pinhais, PR, 83055-400

PORTUGAL

Av. Luís Bivar, 36, Av. Novas, Lisboa, 1050-145

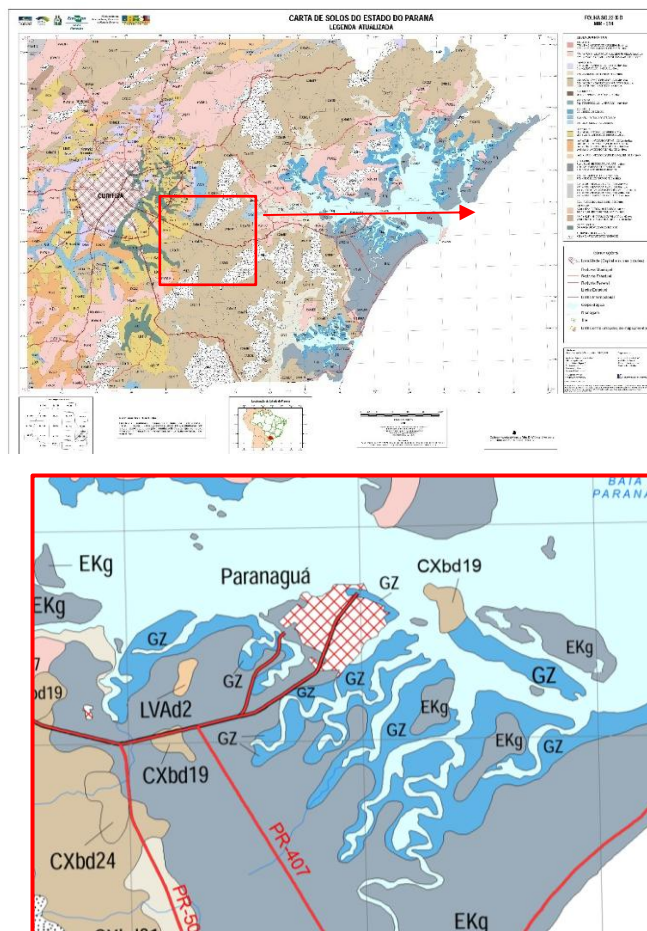


Figura 45: Carta de Solos do Paraná. Recorte da cobertura urbana de Paraná Fonte:EMBRAPA (2007).

Em virtude do contexto ambiental, econômico e logístico de Paranaguá, diversos estudos de caracterização ambiental vêm sendo realizados no Município, tanto no âmbito científico quanto nos processos de licenciamento ambiental. Em 2019, uma parceria da Prefeitura Municipal de Paranaguá (PMP) com a Universidade Federal do Paraná (UFPR), atualizou diversos dados de interesse do planejamento urbano, compilando inúmeros trabalhos das últimas décadas.

Um dos dados aprimorados foi o mapa pedológico, das quais as classes anteriormente mapeadas, receberam modificações de classificação de acordo com estudos realizados ao longo dos últimos anos, por diferentes instituições, dados estes disponibilizados no PMSB de 2021 (Figura 46 e Tabela 12).

Resp. Laboratório	Resp. Ensaio Campo	Resp. Técnico
-------------------	--------------------	---------------

A classificação atualizada do mapeamento apresenta uma nova tipologia denominada de Antropossolos, além de diversas associações de tipologias distintas de solos. A denominação Antropossolos é uma das abordagens para se referenciar os solos urbanos - também chamados de depósitos, solos tecnogênicos ou simplesmente tecnossolos. Já as associações, segundo o Manual Técnico de Pedologia (2007), consistem em agrupamentos de unidades taxonômicas definidas, constituídas por classes de solos distintas, com limites nítidos ou pouco nítidos entre si, que normalmente podem ser separados em levantamentos de solos mais pormenorizados. A associação é estabelecida, principalmente, pela necessidade de generalizações cartográficas, em função da escala e do padrão de ocorrência dos solos de uma determinada área.

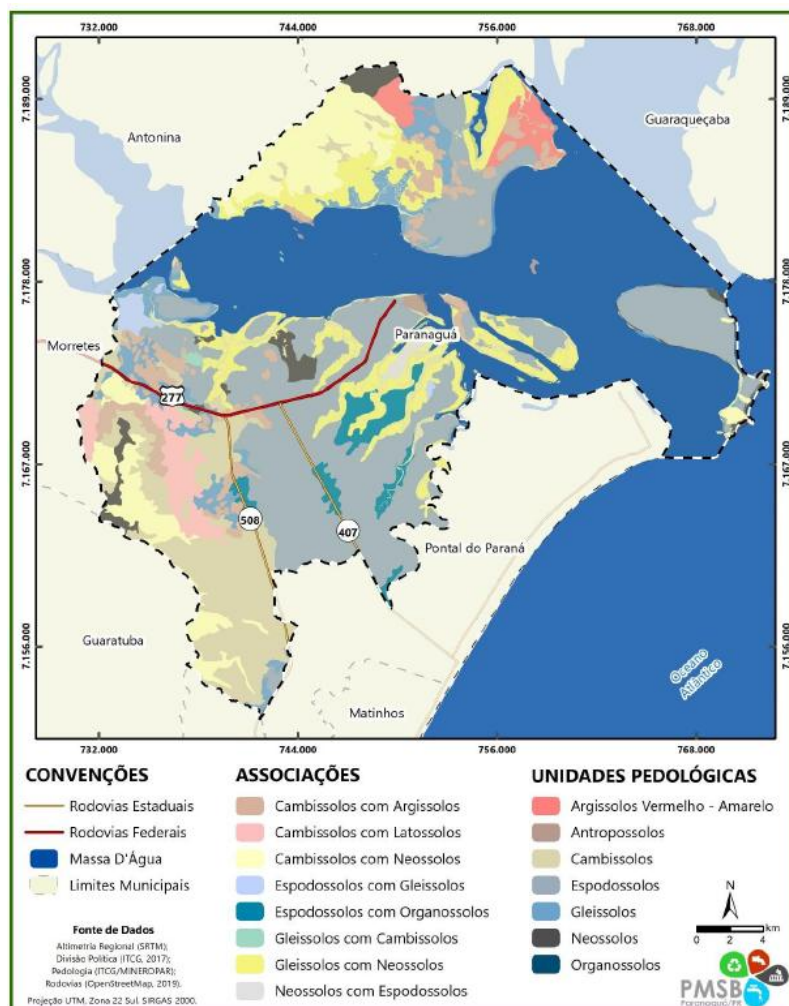


Figura 46: Distribuição das tipologias de solos do município de Paranaguá. Fonte: PMSB (2021).

Resp. Laboratório

Resp. Ensaio Campo

Resp. Técnico



Tabela 12: Classificação atualizada dos solos do município de Paranaguá. Fonte: PMSB (2021).

Solos	Área (km ²)	% de Área
Antropossolos	1,38	0,3%
Argissolos Vermelho - Amarelo	12,03	2,3%
Cambissolos	73,51	13,9%
Cambissolos com Argissolos	34,65	6,6%
Cambissolos com Latossolos	17,14	3,2%
Cambissolos com Neossolos	58,98	11,2%
Espodossolos	194,76	36,9%
Espodossolos com Gleissolos	4,45	0,8%
Espodossolos com Organossolos	16,83	3,2%
Gleissolos	32,55	6,2%
Gleissolos com Cambissolos	1,03	0,2%
Gleissolos com Neossolos	62,78	11,9%
Neossolos	15,82	3,0%
Neossolos com Espodossolos	2,34	0,4%
Organossolos	0,01	0,0%

Os Espodossolos, que são os solos mais representativos em Paranaguá, compreendem solos constituídos por horizonte B espódico, com espessura mínima de 2,5 cm. O processo de formação é denominado podzolização que é a migração do alumínio e matéria orgânica, com ou sem a presença de ferro para o horizonte B, resultando em um acúmulo de sílica no horizonte onde houve o processo de eluviação (Figura 47).

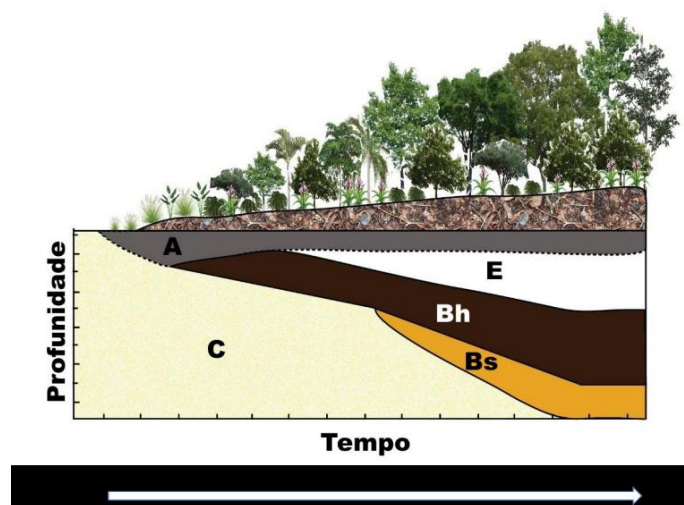


Figura 47: Croqui ilustrativo do processo de podzolização em restinga. Fonte: E.Disciplinas USP (2020).

Resp. Laboratório

Resp. Ensaio Campo

Resp. Técnico



São originários, principalmente, de materiais arenoquartzosos, sob condições de clima tropical e subtropical, em relevo plano, suave ondulado ou ondulado, com ocorrência em locais de umidade elevada, em áreas de bacia e depressões (Embrapa, 2020) (Figura 48). A figura 48 apresenta exemplo de espodosolos cujas características físicas e químicas variam de acordo com o meio de ocorrência. Em Paranaguá, essa tipologia ocupa as áreas mais planas do município, incluindo as porções insulares e da parte continental norte, são esperados os tipos 1 a 4. Já na área urbana consolidada o tipo mais comum deve ser o 4°, um solo moderado a bem drenado, oriundo de floresta baixa de restinga.



Figura 48: Características dos espodosolos conforme local de ocorrência. Fonte: E.Disciplinas USP (2020).

De modo geral, os Espodosolos apresentam diferenciação significativa entre os horizontes, textura arenosa, solos bem a mal drenados, baixa fertilidade natural e moderadamente a fortemente ácidos (Figura 49). Os do tipo Humilúvicos apresentam presença de compostos de matéria orgânica-alumínio com pouca evidência de ferro iluvial (Embrapa, 2020). As principais limitações desta classe de solo estão relacionadas a sua textura arenosa e baixa fertilidade.

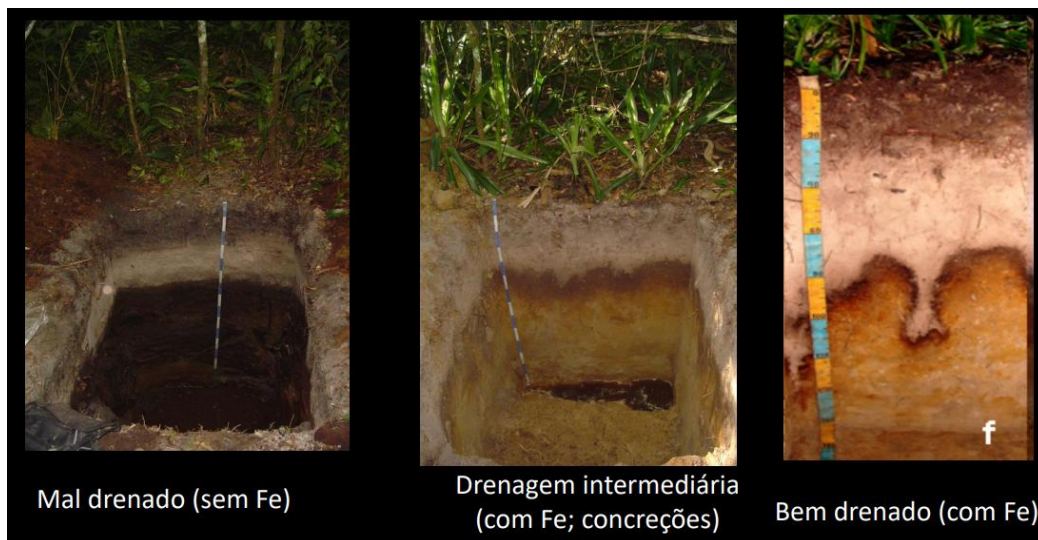


Figura 49: Classes de drenagem em espodossolos. Fonte: Fotos de Mauricio Coelho, E.Disciplinas USP (2020).

Os Gleissolos são constituídos por material mineral com horizonte glei iniciando-se dentro dos primeiros 50 cm a partir da superfície do solo, ou a profundidade maior que 50 cm e menor ou igual a 150 cm desde que imediatamente abaixo de horizonte A ou E ou de horizonte hístico. Esses solos são mal ou muito mal drenados em condições naturais e encontram-se permanente ou periodicamente saturados por água (hidromórficos), salvo se artificialmente drenados (Embrapa, 2020). Possuem médios a altos teores de carbono orgânico, mas sua proximidade com os rios limita o uso para agricultura. Os do tipo Sáfico, geralmente ocorrem em relevo plano de várzea e esporadicamente em terraços, associados aos mangues e baixos cursos de rio.

Os Neossolos, conforme aponta Embrapa (2020), são solos pouco evoluídos, constituídos por material mineral ou por material orgânico com menos de 20 cm de espessura, não apresentando nenhum tipo de horizonte diagnóstico B. Apresentam predomínio de características herdadas do material originário e seu manejo depende do ambiente de ocorrência. Em áreas mais planas, requer correção de acidez e de teores nocivos de alumínio para a maioria das plantas e

de adubação de acordo com a necessidade da cultura. Em áreas de encostas, também há necessidade do uso de práticas conservacionistas devido à forte suscetibilidade aos processos erosivos. Os de textura arenosa (areia) apresentam restrição causada pela baixa retenção de umidade.

Por fim, os Antropossolos, são solos que apresentam drástica intervenção humana por meio de processos como a incorporação de materiais inertes e/ou a retirada parcial do solo, com no mínimo 40 cm de profundidade (Curcio et al., 2004). Os Antropossolos Sômicos, que podem ser encontrados na região portuária de Paranaguá, têm essa classificação em decorrência da adição e deposição de materiais (aterro). O terceiro nível categórico dos Antropossolos Sômicos deriva da presença ou não de organização em camadas, e da sujeição ou não a ambientes áquicos. Os que apresentam volumes constituídos por camadas são chamados de camádicos e os que não apresentam são chamados de mésclicos. Ambos podem ou não estarem sujeitos à presença de lençol freático (áquico).

9 - QUANTO A CARACTERIZAÇÃO GEOTÉCNICA DA OBRA

Analisando os boletins apresentados pela empresa de sondagem já especificada e, com base nas informações geotécnicas apresentadas no item anterior definindo toda a Região do litoral paranaense constatamos que os furos apresentaram estratificação e parâmetros geotécnicos semelhantes, pertencente a Unidade Geomorfológica conhecida como “Formação das Planícies de Maré”.

Para o melhor entendimento do perfil estratigráfico ensaiado, consideramos a cota 0,00 m na parte superior da laje do Píer Público e:

Quanto ao Ponto SP03

- a) Constatamos o nível da maré na data do ensaio variando da cota -2,29 m e -2,51 m e, o solo na cota -3,94 m.

Resp. Laboratório

Resp. Ensaio Campo

Resp. Técnico



- Da cota -3,94 m até a cota -9,93 m foi caracterizado uma camada com características de sedimentos do período Holoceno, definida com *Argila Orgânica Fluviolagunar e de Baías (SFL)*. - Composto de material em deposição em águas calmas de lagunas e de baías, com camadas mais ou menos homogêneas e uniformes de argilas muito moles, estes sedimentos pleistocênicos ou sob a influência dos rios da região, com acentuada heterogeneidade, disposição mais ou menos caótica de argilas muito moles a moles contaminadas com areias finas.
- A partir da cota -9,93 m encontramos uma lâmina de areia com características de sedimentos do período pleistoceno, de granulometria variando de fina à média, cor cinza e marrom claro, até o final da profundidade ensaiada de aproximadamente 28 metros em relação a cota de solo.

Quanto ao Ponto SP06

- a) Constatamos o nível da maré na data do ensaio estava variando em relação a cota NR do Píer entre as cotas -2,09 m e -3,14 m e, a cota superior do sol na cota -9,73 metros.
- Da cota -9,73 m até a cota -14,51 m foi caracterizado uma camada com características de sedimentos do período Holoceno, definida com *Argila Orgânica Fluviolagunar e de Baías (SFL)*. - Composto de material em deposição em águas calmas de lagunas e de baías, com camadas mais ou menos homogêneas e uniformes de argilas muito moles, estes sedimentos pleistocênicos ou sob a influência dos rios da região, com acentuada heterogeneidade, disposição mais ou menos caótica de argilas muito moles a moles contaminadas com areias finas.
 - Entre as cotas -14,51 m e 20,88 m foi caracterizado uma lâmina de areia com características de sedimentos do período

Resp. Laboratório

Resp. Ensaio Campo

Resp. Técnico



pleistoceno, na cor variegado com predomínio do cinza escuro e contaminado com a argila Flúvio Marinho.

- A partir da cota -20,88 m encontramos uma lâmina de areia com características de sedimentos do período pleistoceno, de granulometria variando de fina à média, cor cinza e marrom claro, até o final da profundidade ensaiada.

Os furos foram interrompidos atendendo ao item 6.4.1 incisos “a” e “c” da NBR 6484-2001, mas com o intuito de entendermos melhor o perfil estratigráfico ensaiado, foi recomendado a continuidade do ensaio com o procedimento da circulação da água e ensaio dos parâmetros N_{spt} somente para confirmar a presença da camada da areia com compactidade muito compacta.

10 - QUANTO AOS PROCEDIMENTOS PARA A ADOÇÃO DA SOLUÇÃO DE FUNDAÇÃO IDEAL

Para a adoção da solução ideal, será necessária uma análise mais detalhada de 5 itens referentes ao local e especificidades da futura fundação, como:

- 10.1** Análise da macrorregião, como sua formação, sedimentar ou residual, presença de solos hidromórficos, solos saprolíticos, pedras soltas ou matacões;
- 10.2** Análise da região específica de implantação da obra, definindo se existem fundações antigas, tubulações enterradas, cabos elétricos enterrados ou elevados, etc.;
- 10.3** Análise das edificações contíguas, definindo um estudo de estabilidade estrutural das edificações, para saber se suportam dissipação de energias longitudinais, decorrentes da execução da futura fundação; se aceitam rebaixamento do lençol freático, com a perfuração de futuras estacas ou escavações; se aceitam recalques por adensamento causados pela perfuração de estacas;

Resp. Laboratório

Resp. Ensaio Campo

Resp. Técnico



- 10.4** Analise das soluções de fundação disponível no mercado, pois não poderemos dimensionar uma fundação no qual o equipamento necessário não está disponível na região;
- 10.5** Análise dos custos finais da obra, pois a solução ideal, passa pelo ponto de equilíbrio entre a técnica e o custo.

11 – CONCLUSÃO

Concluindo o presente parecer, evidenciamos que frente a caracterização geotécnica do perfil analisado, a solução que deverá atender o Binômio técnica/custo será a solução em **Estacas Cravadas de Concreto Protendido / Tubos de Aço** ou solução em **Estacas Injetadas**, isto em função da presença do perfil estratigráfico apresentar baixa coesão e baixa capacidade de absorver carga por atrito lateral, situação geotécnica que obriga a adotar uma solução que absorva boa capacidade de carga por ponta e, a escolha de uma ou outra solução será a possibilidade executiva com as condições de obra.

Outrossim, será de grande relevância a execução de provas de cargas estáticas e dinâmicas do decorrer da obra para análise física dos elementos de fundação propostos.

Colocamo-nos a disposição de V. S.as para dirimir quaisquer dúvidas ou para apresentar discriminativo técnico mencionado no presente parecer.

Sem mais,

Atenciosamente.

Engº Civil Samuel Lopes

CREA PR19188-D
Consultor de Fundação e Geotecnia
Professor e Palestrante
Membro da Associação Brasileira de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica
Membro do Comitê Brasileiro de Mecânica das Rochas
Membro do Comitê Brasileiro de Túneis

Resp. Laboratório

Resp. Ensaio Campo

Resp. Técnico



BOLETIM SP-03

Cliente : CBL - COMPANHIA BRASILEIRA DE LOGISTICA S/A

Referência: 03708-25

Obra : PPGL - PÍER PÚBLICO DE GRANÉIS LÍQUIDOS

Local : AV. CORONEL SANTA RITA, S/Nº - PARANAGUÁ - PR

Data: 19/06/25

Cota Pier : 0,00 m

Nível d'água Inicial: -2,29 m

Data Inicial: 19/06/25

07:25 h

Coordenadas: 747.825,242m E

Nível d'água Final : -2,51 m

Data Final : 19/06/25

17:21 h

7.176.969,104m S

Número Amostra	Cota do Furo	1ª Camada	2ª Camada	3ª Camada	Nspt	Gráfico Nspt	Revestimento NA final	Tipo de Perfuração	Classificação do Material	Cotas em relação ao Pier	Cotas em relação ao nível do solo
0	1,00 m										
1	2,00 m										
2	3,00 m									-2,29 m	
3	4,00 m									-2,51 m	
4	5,00 m	PH/64			---					-3,94 m	0,00m
5	6,00 m	PM/70			---						
6	7,00 m	1/51			---						
7	8,00 m	1/47			---						
8	9,00 m	1/18	2/16	1/15	3						
9	10,00 m	2/17	3/20	3/15	5						
10	11,00 m	3/16	5/16	7/13	12					-9,93 m	-5,99 m
11	12,00 m	4/15	7/16	7/16	13						
12	13,00 m	4/16	7/15	8/16	15						
13	14,00 m	5/17	7/16	9/15	15						
14	15,00 m	8/15	11/15	11/16	21						
15	16,00 m	9/15	10/15	13/15	23						
16	17,00 m	10/15	10/15	16/16	25					-16,80 m	-12,86 m
17	18,00 m	10/16	15/17	12/14	26						
18	19,00 m	11/15	13/16	15/15	27						
19	20,00 m	10/16	11/16	17/14	28						
20	21,00 m	10/15	14/16	15/14	29						

Eng. Resp.: Samuel Lopes Resp. Laboratório Eng. Ana Paula Fiscal de Obra: Eng. Bruno Sondador: Rodrigo

Parâmetros utilizado na execução deste ensaio de acordo com NBR6484/20 "Solo-Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT"

DADOS	ENSAIO DE TREPANAÇÃO				TIPOS DE PERFURAÇÃO		
Equipamento Eletro Mecânico Automático	Data	Horário	Cota Inicial e Cota Final	Prof. Ensaiaida	Tempo Ensaio (min)	TC = Trado Concha ø 70,00mm	
Diâmetro Revestimento = 63,50 mm						TH = Trado Helicoidal ø56,00mm	
Hastes diâmetro interno = 25,00 mm						CA = Circulação d'água Trépano ø25,00mm	
Amostrador Raymond ø interno = 34,9 mm						Revestimento = 0,00m à -27, m	
Martelo com peso total = 65 Kg.						Polímero = -27,0 m à -32, m	



Brasil Rua Joroslau Sochaki, 1433-A, Jardim Ipê, São José dos Pinhais, Pr. CEP 83055-396

Portugal Av. Luís Bivar, 36, Av. Novaes, Lisboa, CEP 1050-141

WWW.fundestac.com.br - fundestac@fundestac.com.br

Desde 1988

BOLETIM SP-03B

Cliente : CBL - COMPANHIA BRASILEIRA DE LOGISTICA S/A

Referência: 03708-25

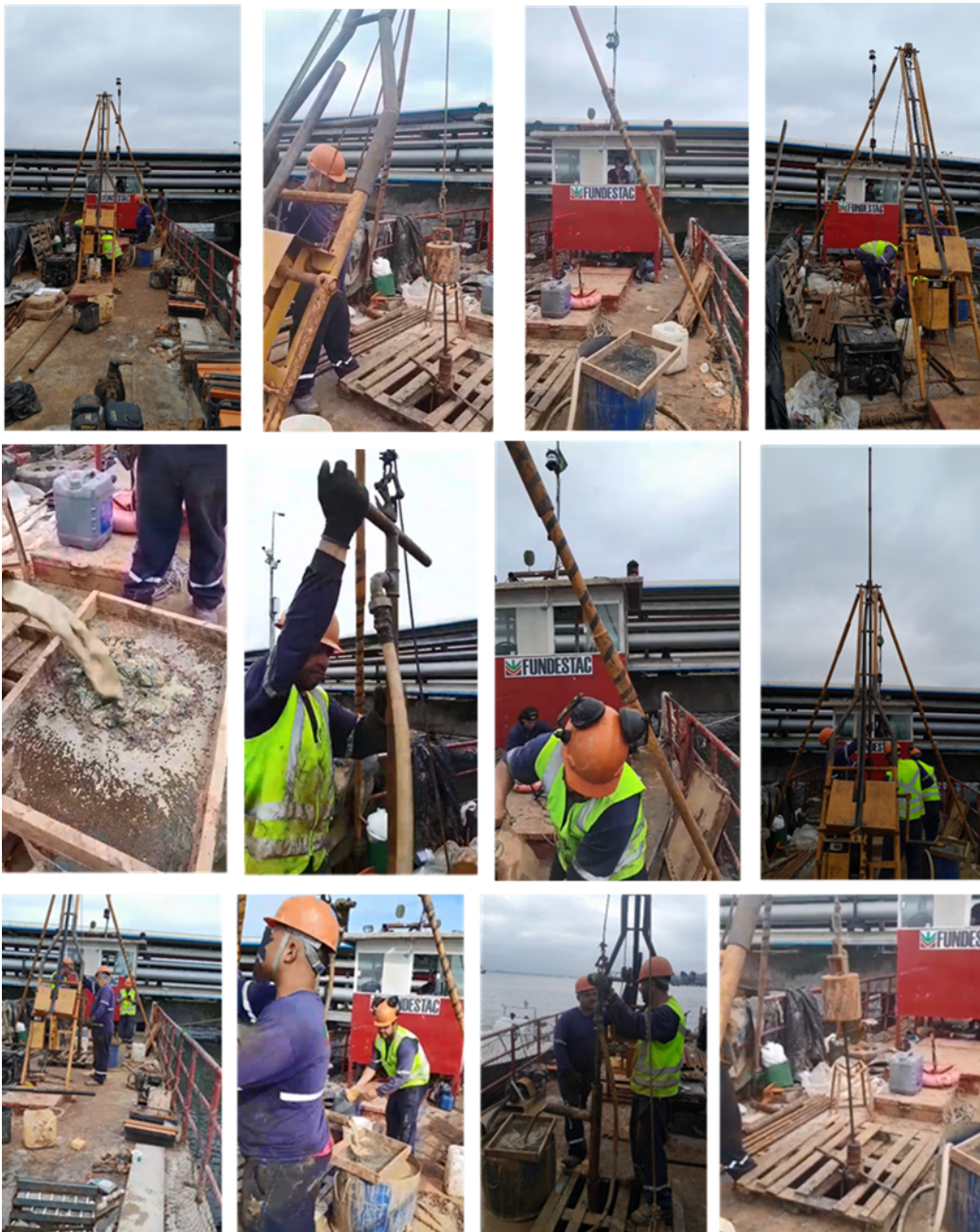
Obra : PPGL - PÍER PÚBLICO DE GRANÉIS LÍQUIDOS

Local : AV. CORONEL SANTA RITA, S/Nº - PARANAGUÁ - PR

Data: 19/06/25

RN :	0,00 m	Nível d'água Inicial: -2,29 m	Data Inicial:	19/06/25	07:25 h	Coordenadas:	747.825,242m E
Cota:	3,94 m	Nível d'água Final : -2,51 m	Data Final :	19/06/25	17:21 h		7.176.969,104m S

Número Amostra	Cota do Furo	1ª Camada	2ª Camada	3ª Camada	Nspt	Grafico Nspt	Revestimento NA final	Tipo de Perfuração	Classificação do Material	Cota em relação à boca do furo	Cota das camadas em relação ao RN



Eng. Resp.:	Samuel Lopes	Resp. Laboratório	Eng. Ana Paula	Fiscal de Obra:	Eng. Bruno	Sondador:	Rodrigo
--------------------	--------------	--------------------------	----------------	------------------------	------------	------------------	---------

Parâmetros utilizado na execução deste ensaio de acordo com NBR6484/20 "Solo-Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT"

DADOS		ENSAIO DE TREPANAÇÃO				TIPOS DE PERFURAÇÃO	
Equipamento Eletro Mecânico Automático		Data	Horário	Cota Inicial e Cota Final	Prof. Ensaiaida	Tempo Ensaio (min)	TC = Trado Concha ø 70,00mm
Diâmetro Revestimento = 63,50 mm							TH = Trado Helicoidal ø56,00mm
Hastes diâmetro interno = 25,00 mm							CA = Circulação d'água Trépano ø25,00mm
Amostrador Raymond ø interno = 34,9 mm							Revestimento = 0,00m à -27, m
Martelo com peso total = 65 Kg.							Polímero = -27,0 m à -32, m

PERFIL ESTRATIGRÁFICO SP-03















Cliente : CBL - COMPANHIA BRASILEIRA DE LOGISTICA S/A

Referência: 03708-25

Obra : PPGL - PÍER PÚBLICO DE GRANÉIS LÍQUIDOS

Local: AV. CORONEL SANTA RITA, S/Nº - PARANAGUÁ - PR

Data: 19/06/25

Numero Amostra	1ª Camada	2ª Camada	2ª Camada	Nspt	AMOSTRAS	Classificação do Material	Cota em relação à boca do furo	Cota das camadas em relação ao RN
0								
1								
2						NA inicio ensaio às 7:25h	-2,29 m	
3						NA final ensaio às 17:21h	-2,51 m	
						Nível solo	-3,94 m	0,00m
4	PH/64			---				
5	PM/70			---				
6	1/51			---				
7	1/47			---				
8	1/18	2/16	1/15	3		Textura = Argila Flúvio-Marinho Cor = preta Consistência = muito mole		
9	2/17	3/20	3/15	5			-9,93 m	-5,99 m
10	3/16	5/16	7/13	12		Textura = Areia fina Cor = marrom clara Compacidade = medianamente compacto.		
11	4/15	7/16	7/16	13			-11,57 m	-7,63 m
12	4/16	7/15	8/16	15				
13	5/17	7/16	9/15	15		Textura = Areia fina Cor = marrom clara Compacidade = medianamente compacta à compacta		
14	8/15	11/15	11/16	21				
15	9/15	10/15	13/15	23				

PERFIL ESTRATIGRÁFICO SP-03 A















Cliente : CBL - COMPANHIA BRASILEIRA DE LOGISTICA S/A

Referência: 03708-25

Obra : PPGL - PÍER PÚBLICO DE GRANÉIS LÍQUIDOS

Local: AV. CORONEL SANTA RITA, S/Nº - PARANAGUÁ - PR

Data: 19/06/25

Numero Amostra	1ª Camada	2ª Camada	3ª Camada	Nspt	AMOSTRAS	Classificação do Material	Cota em relação à boca do furo	Cota das camadas em relação ao RN
16	10/15	10/15	16/16	25		Textura = Areia fina Cor = marrom clara Compacidade = compacta	-16,80 m	-12,86 m
17	10/16	15/17	12/14	26				
18	11/15	13/16	15/15	27				
19	10/16	11/16	17/14	28				
20	10/15	14/16	15/14	29				
21	9/15	13/16	17/15	29		Textura = Areia média Cor = marrom claro Compacidade = compacta		
22	10/15	14/15	17/15	31				
23	11/15	12/16	19/14	31				
24	12/15	18/15	20/15	38				
25	10/15	18/15	20/14	39			-25,60 m	-21,66 m
26								
27	15/15	19/15	18/12	39				
28								
29	21/15	29/18		***		Textura = Areia fina Cor = marrom claro Compacidade = compacta à muito compacta		
30								
31								



Brasil Rua Jerusalém Sochali, 3433-A, Jardim Ipê, São José dos Pinhais, Pr. CEP 81205-206

Portugal Av. Luís Silva, 36, As. Novas, Lisboa, CEP 1150-340

WWW.fundestac.com.br - fundestac@fundestac.com.br

Desde 1988

PERFIL ESTRATIGRÁFICO SP-03 B

Cliente : CBL - COMPANHIA BRASILEIRA DE LOGISTICA S/A

Referência: 03708-25

Obra : PPGL - PÍER PÚBLICO DE GRANÉIS LÍQUIDOS

Local: AV. CORONEL SANTA RITA, S/Nº - PARANAGUÁ - PR

Data: 19/06/25

Número Amostra	1ª Camada	2ª Camada	2ª Camada	Nspt	AMOSTRAS	Classificação do Material	Cota em relação à boca do furo	Cota das camadas em relação ao RN
32	30/8			***		Textura = Areia fina Cor = marrom claro Compacidade = muito compacta	-32,08 m	-28,14 m

Obs1: — significa que o Nspt é inferior a 2 golpes para ensaiar os 30cm finais.

Obs2: *** significa que o Nspt é superior a 60 golpes para ensaiar os 30cm finais

Obs3: Este boletim apresenta duas colunas de cotas, sendo uma coluna em relação a cota do pier e outra em relação a cota de

Obs4: Este ensaio PODERIA ser interrompido na cota -25,44m atendendo as especificações do item 5.2.4.2 inciso "a" da NBR 6484/20 que estabelece critérios de paralisação das sondagens no qual tenham sido obtidos 10 metros de resultados consecutivos indicando N iguais ou superiores a 25 golpes; Mas com intuito de maior reconhecimento do perfil estratigráfico ensaiado e da possível determinação de uma lamina de solo na textura argila marinha Transicional, continuamos o avanço da perfuração por circulação d'água e ensaiamos a amostragem do Nspt nas cotas -27,00 m, -29,00 m e na cota -32,00m . O ensaio foi ininterrupto na cota -32,08 metros.

Obs5: Recomendamos a perfuração tipo Rotativa, caso haja necessidade técnica de continuar a investigação do subsolo em profundidades superiores à cota -32,08 m, atendendo as especificações do item 5.2.4.6. da NBR 6484 - 2020.



Brasil Rua Joroslau Sochaki, 1433-A, Jardim Ipê, São José dos Pinhais, Pr. CEP 83055-996

Portugal Av. Luís Bivar, 36, Av. Novaes, Lisboa, CEP 1050-141

WWW.fundestac.com.br - fundestac@fundestac.com.br

Desde 1988

BOLETIM SP-06

Cliente : CBL - COMPANHIA BRASILEIRA DE LOGISTICA S/A

Referência: 03708-25

Obra : PPGL - PÍER PÚBLICO DE GRANÉIS LÍQUIDOS

Local : AV. CORONEL SANTA RITA, S/Nº - PARANAGUÁ - PR

Data: 18/06/25

Cota Pier : 0,00 m Nivel d'água Inicial: -2,09 m Data Inicial: 18/06/25 08:05 h Coordenadas: 747.797,325m E
 Nivel d'água Final : -3,14 m Data Final : 18/06/25 17:10 h 7.177.113,444m S

Número Amostra	Cota do Furo	1ª Camada	2ª Camada	3ª Camada	Nspt	Gráfico Nspt	Revestimento NA final	Tipo de Perfuração	Classificação do Material	Cotas em relação ao Pier	Cotas em relação ao nível do solo
0	1,00 m										
1	2,00 m										
2	3,00 m									-2,09 m	
3	4,00 m									-3,14 m	
4	5,00 m										
5	6,00 m										
6	7,00 m										
7	8,00 m										
8	9,00 m										
9	10,00 m										
10	11,00 m	PH/80			---						
11	12,00 m	PM/76			---						
12	13,00 m	PM/55			---						
13	14,00 m	1/20	1/21	1/18	2						
14	15,00 m	1/16	1/15	2/20	3						
15	16,00 m	2/15	3/18	5/14	8						
16	17,00 m	3/15	4/15	5/16	9						
17	18,00 m	4/16	5/17	7/14	12						
18	19,00 m	6/15	7/16	7/16	13						
19	20,00 m	8/16	9/15	7/17	15						
20	21,00 m	9/15	8/16	8/14	16						
<p>Nível Lençol Freático final -3,140 m / Revestimento -26,0 m</p> <p>NA início ensaio às 8:05h</p> <p>NA final ensaio às 17:10h</p> <p>Nível solo</p> <p>Textura = Argila Flúvio-Marinho Cor = preta Consistência = muito mole</p> <p>Textura = Areia argilosa Cor = variegado com predomínio do cinza escuro Compacidade = pouco compacta à medianamente compacta</p>											
Eng. Resp.: Samuel Lopes Resp. Laboratório Eng. Ana Paula Fiscal de Obra: Eng. Bruno Sondador: Rodrigo											

Parâmetros utilizado na execução deste ensaio de acordo com NBR6484/20 "Solo-Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT"

DADOS	ENSAIO DE TREPANAÇÃO				TIPOS DE PERFURAÇÃO	
Equipamento Eletro Mecânico Automático	Data	Horário	Cota Inicial e Cota Final	Prof. Ensaia	Tempo Ensaio (min)	TC = Trado Concha ø 70,00mm
Diâmetro Revestimento = 63,50 mm						TH = Trado Helicoidal ø56,00mm
Hastes diâmetro interno = 25,00 mm						CA = Circulação d'água Trépano ø25,00mm
Amostrador Raymond ø interno = 34,9 mm						Revestimento = 0,00m à -26, m
Martelo com peso total = 65 Kg.						Polímero = -26,0 m à -31, m

BOLETIM SP-06A

Cliente : CBL - COMPANHIA BRASILEIRA DE LOGISTICA S/A

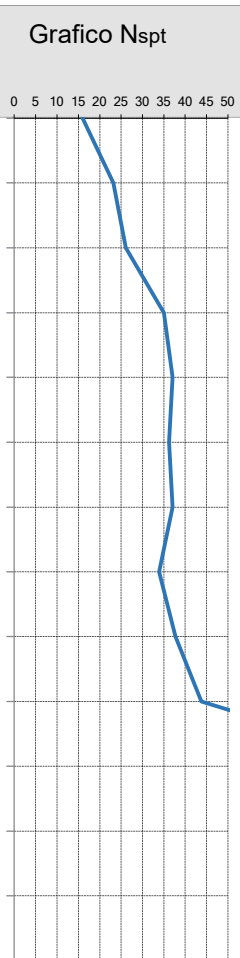
Referência: 03708-25

Obra : PPGL - PÍER PÚBLICO DE GRANÉIS LÍQUIDOS

Local : AV. CORONEL SANTA RITA, S/Nº - PARANAGUÁ - PR

Data: 18/06/25

Cota Pier : 0,00 m Nivel d'água Inicial: -2,09 m Data Inicial: 18/06/25 08:05 h Coordenadas: 747.797,325m E
 Nivel d'água Final : -3,14 m Data Final : 18/06/25 17:10 h 7.177.113,444m S

Número Amostra	Cota do Furo	1ª Camada	2ª Camada	3ª Camada	Nspt	Grafico Nspt	Revestimento NA final	Tipo de Perfuração	Classificação do Material	Cotas em relação ao Pier	Cotas em relação ao nível do solo
21	22,00 m	7/15	10/15	14/16	23		Revestimento NA final	CA	Textura = Areia média Cor = marrom claro Compacidade = compacta		
22	23,00 m	8/15	12/15	15/16	26			CA			
23	24,00 m	10/15	15/16	20/14	35			CA			
24	25,00 m	10/15	17/15	20/15	37			CA			
25	26,00 m	10/17	16/15	19/14	36			CA			
26	27,00 m	11/15	16/13	21/17	37			CA			
27	28,00 m	11/15	15/15	20/16	34			CA			
28	29,00 m	11/16	18/15	21/16	38			CA			
29	30,00 m	15/17	19/14	16/10	44			CA			
30	31,00 m				***			CA			
31	32,00 m	23/15	27/13		***			CA			
32	33,00 m				***			CA			
33	34,00 m	30/7			***			CA			

Obs1: --- significa que o Nspt é inferior a 2 golpes para ensaiar os 30cm finais.

Obs2: *** significa que o Nspt é superior a 60 golpes para ensaiar os 30cm finais

Obs3: Este boletim apresenta duas colunas de cotas, sendo uma coluna em relação a cota do pier e outra em relação a cota de

Obs4: Este ensaio PODERIA ser interrompido na cota -28,47m atendendo as especificações do item 5.2.4.2 inciso "c" da NBR 6484/20 que estabelece critérios de paralisação das sondagens no qual tenham sido obtidos 6 metros de resultados consecutivos indicando N iguais ou superiores a 35 golpes; Mas com intuito de maior reconhecimento do perfil estratigráfico ensaiado e da possível determinação de uma lamina de solo na textura argila marinha Transicional, continuamos o avanço da perfuração por circulação d'água e ensaiamos a amostragem do Nspt nas cotas -30,00 m; -31,00 m e na cota -33,00m . O ensaio foi inerrompido na cota -33,07 metros.

Obs5: Recomendamos a perfuração tipo Rotativa, caso haja necessidade técnica de continuar a investigação do subsolo em profundidades superiores à cota -33,07m, atendendo as especificações do item 5.2.4.6. da NBR 6484 - 2020.

Eng. Resp.: Samuel Lopes Resp. Laboratório Eng. Ana Paula Fiscal de Obra: Eng. Bruno Sondador: Rodrigo

Parâmetros utilizado na execução deste ensaio de acordo com NBR6484/20"Solo-Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT"

DADOS	ENSAIO DE TREPANAÇÃO				TIPOS DE PERFURAÇÃO	
Equipamento Eletro Mecânico Automático	Data	Horário	Cota Inicial e Cota Final	Prof. Ensaiaida	Tempo Ensaio (min)	TC = Trado Concha ø 70,00mm
Diâmetro Revestimento = 63,50 mm						TH = Trado Helicoidal ø56,00mm
Hastes diâmetro interno = 25,00 mm						CA = Circulação d'água Trépano ø25,00mm
Amostrador Raymond ø interno = 34,9 mm						Revestimento = 0,00m à -26, m
Martelo com peso total = 65 Kg.						Polímero = -26,0 m à -31, m



Brasil Rua Joroslau Sochaki, 1433-A, Jardim Ipê, São José dos Pinhais, Pr. CEP 83055-396

Portugal Av. Luís Bivar, 36, Av. Novaes, Lisboa, CEP 1050-141

WWW.fundestac.com.br - fundestac@fundestac.com.br

Desde 1988

BOLETIM SP-06B

Cliente : CBL - COMPANHIA BRASILEIRA DE LOGISTICA S/A

Referência: 03708-25

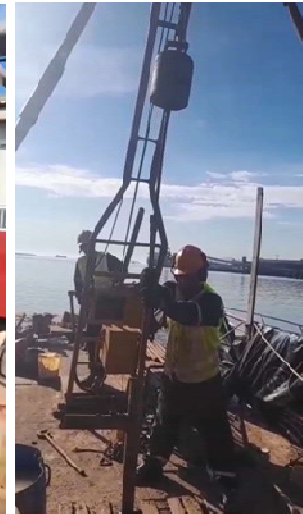
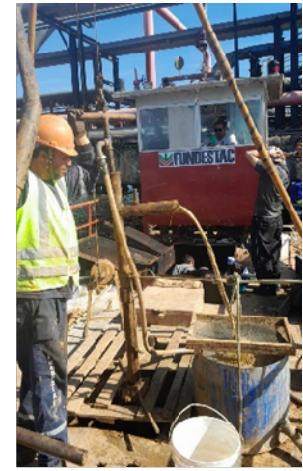
Obra : PPGL - PÍER PÚBLICO DE GRANÉIS LÍQUIDOS

Local : AV. CORONEL SANTA RITA, S/Nº - PARANAGUÁ - PR

Data: 18/06/25

 Cota Pier : 0,00 m Nivel d'água Inicial: -2,09 m Data Inicial: 18/06/25 08:05 h Coordenadas: 747.797,325m E
 Nivel d'água Final : -3,14 m Data Final : 18/06/25 17:10 h 7.177.113,444m S

Número Amostra	Cota do Furo	1ª Camada	2ª Camada	3ª Camada	Nspt	Gráfico Nspt										Revestimento NA final	Tipo de Perfuração	Classificação do Material	Cotas em relação ao Pier	Cotas em relação ao nível do solo
						0	5	10	15	20	25	30	35	40	45					



Eng. Resp.: Samuel Lopes Resp. Laboratório Eng. Ana Paula Fiscal de Obra: Eng. Bruno Sondador: Rodrigo

Parâmetros utilizado na execução deste ensaio de acordo com NBR6484/20 "Solo-Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT"

DADOS		ENSAIO DE TREPANAÇÃO				TIPOS DE PERFURAÇÃO	
Equipamento Eletro Mecânico Automático	Data	Horário	Cota Inicial e	Cota Final	Prof. Ensaiaida	Tempo Ensaio (min)	TC = Trado Concha ø 70,00mm
Diâmetro Revestimento = 63,50 mm							TH = Trado Helicoidal ø56,00mm
Hastes diâmetro interno = 25,00 mm							CA = Circulação d'água Trépano ø25,00mm
Amostrador Raymond ø interno = 34,9 mm							Revestimento = 0,00m à -26, m
Martelo com peso total = 65 Kg.							Polímero = -26,0 m à -31, m

PERFIL ESTRATIGRÁFICO SP-06















Cliente : CBL - COMPANHIA BRASILEIRA DE LOGISTICA S/A

Referência: 03708-25

Obra : PPGL - PÍER PÚBLICO DE GRANÉIS LÍQUIDOS

Local: AV. CORONEL SANTA RITA, S/Nº - PARANAGUÁ - PR

Data: 18/06/25

Numero Amostra	1ª Camada	2ª Camada	2ª Camada	Nspt	AMOSTRAS	Classificação do Material	Cota em relação à boca do furo	Cota das camadas em relação ao RN
0								
1								
2						NA inicio ensaio às 8:05h	-2,09 m	
3						NA final ensaio às 17:10h	-3,14 m	
4								
5								
6								
7								
8								
9						Nível solo	-9,73 m	0,00 m
10	PH/80			--				
11	PM/76			--				
12	PM/55			--		Textura = Argila Flúvio-Marinho Cor = preta Consistência = muito mole		
13	1/20	1/21	1/18	2				
14	1/16	1/15	2/20	3				
15	2/15	3/18	5/14	8		Textura = Areia argilosa Cor = variegado com predomínio do cinza escuro Compacidade = pouco compacta	-14,51 m	-4,78 m



Brasil Rua Joroslau Sochaki, 1433-A, Jardim Ipê, São Inês dos Pinheiros, Pr. CEP 83055-296

Portugal Av. Luís Sivar, 36, Av. Novas, Lisboa, CEP 1050-341

WWW.fundestac.com.br - fundestac@fundestac.com.br

Desde 1988

PERFIL ESTRATIGRÁFICO SP-06 A



Cliente : CBL - COMPANHIA BRASILEIRA DE LOGISTICA S/A

Referência: 03708-25

Obra : PPGL - PÍER PÚBLICO DE GRANÉIS LÍQUIDOS

Local: AV. CORONEL SANTA RITA, S/Nº - PARANAGUÁ - PR

Data: 18/06/25

Numero Amostra	1ª Camada	2ª Camada	3ª Camada	Nspt	AMOSTRAS	Classificação do Material	Cota em relação à boca do furo	Cota das camadas em relação ao RN
16	3/15	4/15	5/16	9		Textura = Areia argilosa Cor = variegado com predomínio do cinza escuro Compacidade = medianamente compacta		
17	4/16	5/17	7/14	12				
18	6/15	7/16	7/16	13				
19	8/16	9/15	7/17	15			-20,88 m	-11,15 m
20	9/15	8/16	8/14	16				
21	7/15	10/15	14/16	23				
22	8/15	12/15	15/16	26		Textura = Areia média Cor = marrom claro Compacidade = compacta		
23	10/15	15/16	20/14	35				
24	10/15	17/15	20/15	37				
25	10/17	16/15	19/14	36			-24,63 m	-14,90 m
26	11/15	16/13	21/17	37				
27	11/15	15/15	20/16	34				
28	11/16	18/15	21/16	38		Textura = Areia fina Cor = marrom claro Compacidade = compacta à muito compacta		
29	15/17	19/14	16/10	44				
30								
31	23/15	27/13		***				



Brasil Rua Jozias Sechali, 1405-A, Jardim Ipê, São José dos Pinhais, Pr. CEP 83255-296

Portugal Av. Luís Silva, 36, Av. Novas, Lisboa, CEP 1250-342

WWW.fundestac.com.br - fundestac@fundestac.com.br

Desde 1988

PERFIL ESTRATIGRÁFICO SP-06 B

Cliente : CBL - COMPANHIA BRASILEIRA DE LOGISTICA S/A

Referência: 03708-25

Obra : PPGL - PÍER PÚBLICO DE GRANÉIS LÍQUIDOS

Local: AV. CORONEL SANTA RITA, S/Nº - PARANAGUÁ - PR

Data: 18/06/25

Numero Amostra	1ª Camada	2ª Camada	2ª Camada	Nspt	AMOSTRAS	Classificação do Material	Cota em relação à boca do furo	Cota das camadas em relação ao RN
32						Textura = Areia fina Cor = marrom claro Compacidade = muito compacta		
33	30/7			***				-33,07 m

Obs1: --- significa que o Nspt é inferior a 2 golpes para ensaiar os 30cm finais.

Obs2: *** significa que o Nspt é superior a 60 golpes para ensaiar os 30cm finais

Obs3: Este boletim apresenta duas colunas de cotas, sendo uma coluna em relação a cota do pier e outra em relação a cota de

Obs4: Este ensaio PODERIA ser interrompido na cota -28,47m atendendo as especificações do item 5.2.4.2 inciso "c" da NBR 6484/20 que estabelece critérios de paralisação das sondagens no qual tenham sido obtidos 6 metros de resultados consecutivos indicando N iguais ou superiores a 35 golpes; Mas com intuito de maior reconhecimento do perfil estratigráfico ensaiado e da possível determinação de uma lamina de solo na textura argila marinha Transicional, continuamos o avanço da perfuração por circulação d'água e ensaiamos a amostragem do Nspt nas cotas -30,00 m; -31,00 m e na cota -33,00m. O ensaio foi interrompido na cota -33,07 metros.

Obs5: Recomendamos a perfuração tipo Rotativa, caso haja necessidade técnica de continuar a investigação do subsolo em profundidades superiores à cota -33,07m, atendendo as especificações do item 5.2.4.6. da NBR 6484 - 2020.





1. Responsável Técnico

SAMUEL LOPES

Título profissional:

ENGENHEIRO CIVIL

Empresa Contratada: **S. LOPES GEOTECNIA EIRELI - EPP**

RNP: **1705021883**

Carteira: **PR-19188/D**

Registro/Visto: **49486**

2. Dados do Contrato

Contratante: **CBL-COMPANHIA BRASILEIRA DE LOGÍSTICA S/A**

CNPJ: **03.649.445/0004-38**

EST VELHA DO ROCIO, 394

VILA ALBOITT - PARANAGUA/PR 83221-595

Contrato: 3708/2025

Celebrado em: 18/06/2025

Valor: R\$ 85.000,00

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

AV CORONEL SANTA RITA, S/N

PIER PÚBLICO DE GRANEIS LÍQUIDOS TUIUTI - PARANAGUA/PR 83203-630

Data de Início: 18/06/2025

Previsão de término: 30/06/2025

Coordenadas Geográficas: -25,507147 x -48,533708

Proprietário: CBL-COMPANHIA BRASILEIRA DE LOGÍSTICA S/A

CNPJ: **03.649.445/0004-38**

4. Atividade Técnica

[Execução de serviço técnico] de *sondagem geotécnica a percussão*

Quantidade

Unidade

2,00

UNID

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

5. Observações

EXECUÇÃO DE 02 ENSAIOS DE SONDAGEM TIPO SPT NBR 6484/20 SOB LÂMINA D'ÁGUA.

7. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações registradas nesta Anotação de Responsabilidade Técnica.

Documento assinado eletronicamente por SAMUEL LOPES, registro Crea-PR PR-19188/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 30/06/2025 e hora 12h35.

CBL-COMPANHIA BRASILEIRA DE LOGÍSTICA S/A - CNPJ: 03.649.445/0004-38

8. Informações

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

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

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

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

Central de atendimento: 0800 041 0067



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Paraná

Valor da ART: R\$ 271,47

Registrada em : 30/06/2025

Valor Pago: R\$ 271,47

