

ANEXO III

SONDAGENS E TOPOGRAFIA

Contratação de empresa especializada para a elaboração de projeto executivo e execução da construção do terminal de recepção de passageiros de navios de cruzeiro

Rev. 00

PROJETO BÁSICO PARA IMPLANTAÇÃO DO PÍER DE CRUZEIROS DE PARANAGUÁ

SONDAGENS SPT (ÁREA TERRESTRE)

RELATÓRIO TÉCNICO

Revisão 00

Março de 2025



PROJETO BÁSICO PARA IMPLANTAÇÃO DO PÍER DE CRUZEIROS DE PARANAGUÁ
SONDAGENS SPT (ÁREA TERRESTRE)
RELATÓRIO TÉCNICO

CONTROLE DE REVISÕES

Rev.	Data	Descrição da Revisão	Elaborado por	Verificado por	Autorizado por	TE
00	07/03/2025	EMISSÃO INICIAL	JJM	MM	MT	PI

Emissão Inicial

Data	Elaborado por:		Verificado por:		Autorizado por:		Responsável Técnica:		TE
	Iniciais	Visto	Iniciais	Visto	Iniciais	Visto	Iniciais	CREA-PR	
07/03/2025	JJM		MM		MT		JJM	SC-1437873/D	PI

TE – Tipo de Emissão

EP	Estudo Preliminar	PI	Para Informação	PU	Para Utilização	PR	Para Registro
PC	Para Comentários	OR	Para Cotação	CT	Para Construção	VI	Versão Incompleta
PA	Para Aprovação	CO	Para Conhecimento	CC	Conforme Construído	CD	Cancelado

As informações deste documento são de propriedade da MTCN, sendo proibida a utilização fora da sua finalidade. A impressão ou reprodução deste documento torna a cópia não controlada.

**PROJETO BÁSICO PARA IMPLANTAÇÃO DO PÍER DE
CRUZEIROS DE PARANAGUÁ**
SONDAGENS SPT (ÁREA TERRESTRE)
RELATÓRIO TÉCNICO

SUMÁRIO

1.	OBJETIVO	6
2.	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	6
3.	REQUISITOS GERAIS.....	7
3.1.	SISTEMA DE UNIDADES.....	7
3.2.	REFERÊNCIAS PLANIALTIMÉTRICAS.....	7
3.3.	CÓDIGOS E NORMAS	7
4.	INTRODUÇÃO.....	8
5.	PONTOS DE SONDAGEM SELECIONADOS.....	9
6.	METODOLOGIA DE ENSAIO	11
7.	CONCLUSÃO	13
	ANEXOS	14

LISTA DE FIGURAS

Figura 5-1. Localização dos pontos de sondagem SPT executados ao longo da área de interesse (Canteiro P16).....10

**PROJETO BÁSICO PARA IMPLANTAÇÃO DO PÍER DE
CRUZEIROS DE PARANAGUÁ**
SONDAGENS SPT (ÁREA TERRESTRE)
RELATÓRIO TÉCNICO

LISTA DE TABELAS

Tabela 5-1. Coordenadas dos pontos de sondagem SPT executados na área terrestre do Píer de Cruzeiros de Paranaguá.9

Tabela 6-1. Registros fotográficos da operação de sondagem e localização dos SPT executados ao longo da área de interesse (Canteiro P16) área terrestre do Píer de Cruzeiros de Paranaguá.12

**PROJETO BÁSICO PARA IMPLANTAÇÃO DO PÍER DE
CRUZEIROS DE PARANAGUÁ**
SONDAGENS SPT (ÁREA TERRESTRE)
RELATÓRIO TÉCNICO

1. OBJETIVO

Este documento apresenta os resultados das Sondagens à Percussão (*SPT – Standard Penetration Test*) executadas entre os dias 20 de janeiro e 7 de fevereiro de 2025, ao largo da área denominada Canteiro P16, local destinado para implantação de todas as estruturas terrestres do Píer de Cruzeiros de Paranaguá, localizada nas proximidades do Terminal de Contêineres de Paranaguá (TCP), no Município de Paranaguá, no litoral do Paraná, Brasil.

Os serviços foram subcontratados e supervisionados pela MTCN, tendo como executante a empresa GSF GEODRILL GEOTECNIA E FUNDAÇÕES, empresa GEODRILL®, especializada em sondagem geotécnica em terra e no mar, atuando no mercado brasileiro há 22 anos.

Os resultados são apresentados através de seções geológicas-geotécnicas, indicando as características dos solos perfurados e as posições dos níveis de água encontrados nos 05 (cinco) pontos de sondagem a percussão, totalizando 156,86 metros de perfuração.

O presente levantamento topográfico faz parte do escopo do Contrato nº 088-2024, celebrado entre a APPA – Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina e a empresa MTCN – Mauricio Torronteguy Consultoria e Negócios, cujo objeto é a “*Contratação de Empresa Especializada para a elaboração de Projeto Básico para implantação do Píer de Cruzeiros de Paranaguá*”.

2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Os documentos relacionados foram utilizados na elaboração deste documento ou contêm instruções e procedimentos aplicáveis a ele. Devem ser utilizados na sua revisão mais recente.

[1] ANEXO I-AO-VII-TR

TERMO DE REFERÊNCIA “CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA A ELABORAÇÃO DE PROJETO BÁSICO PARA IMPLANTAÇÃO DO PÍER DE CRUZEIROS PARANAGUÁ – VER. 00

[2] DE-2436-PB-TPS-GEO-PLT-001

RPEOTTA / TERMINAL DE RECEPÇÃO DE PASSAGEIROS DE NAVIOS DE CRUZEIRO / TERMINAL DE NAVIOS DE CRUZEIRO / PROJETO CONCEITUAL / GEOTECNIA / TERMINAL DE PASSAGEIROS / PLANTA DE LOCAÇÃO DE SONDAGENS / NOVEMBRO DE 2024 / REVISÃO 00

3. REQUISITOS GERAIS

3.1. SISTEMA DE UNIDADES

Será adotado o Sistema Internacional de Unidades (SI), exceto quando a tradição de uso e/ou disponibilidade de mercado tenha consagrado o uso de outras unidades.

3.2. REFERÊNCIAS PLANIALTIMÉTRICAS

Os dados planialtimétricos estão referenciados pelo Sistema de Coordenadas Planas UTM, sendo que o *datum* horizontal utilizado é o WGS-1984, quadrante 22 J, MdC 51°W.

O *datum* vertical adotado é o nível de redução da DHN (Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha do Brasil).

3.3. CÓDIGOS E NORMAS

A não ser quando especificamente indicado em contrário, o projeto basear-se-á na aplicação das seções e últimas revisões das normas brasileiras da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.

As seguintes normas técnicas da ABNT deverão ser adotadas no desenvolvimento do projeto:

ABNT NBR 6484	Solo – Sondagens de Simples Reconhecimento – SPT: 2020
ABNT NBR 8036	Programação de Sondagens de Simples Reconhecimento do Solos para Fundações de Edifícios – Procedimento: 1983
ABNT NBR 13441	Solos e Rochas – Simbologia: 2021
ABNT NBR 6502	Solos e Rochas – Terminologia: 2022
ABNT NBR 7181	Solo – Análise Granulométrica – Método de Ensaio: 1984
ABNT NBR 13133	Execução de Levantamento Topográfico – Procedimento: 2021

Para situações específicas não previstas nas normas da ABNT ou que forem consideradas melhor contempladas em normas ou recomendações internacionais em sua versão mais recente, estas serão obedecidas. Destacam-se os seguintes organismos:

**PROJETO BÁSICO PARA IMPLANTAÇÃO DO PÍER DE
CRUZEIROS DE PARANAGUÁ**
SONDAGENS SPT (ÁREA TERRESTRE)
RELATÓRIO TÉCNICO

ABGE - BOLETIM N° 3	Investigações Geológico-Geotécnicas – Manual de Sondagens, 6ª Edição: 2020
NORMAM-303/DPC	Normas da Autoridade Marítima para Obras e Atividades Afins em Águas sob Jurisdição Brasileira: 2023
NORMAM-501/DHN	Normas da Autoridade Marítima para Levantamentos Hidrográficos: 2023
PIANC 152	Guidelines for Cruise Terminals: 2016

São consideradas como mandatórias as especificações fornecidas pela APPA, a não ser em eventuais situações em que o rigor nelas previsto seja inferior ao das normas dos organismos referidos acima.

4. INTRODUÇÃO

Um dos mais tradicionais procedimentos de investigação geotécnica, a Sondagem à Percussão (*SPT – Standard Penetration Test*) é realizada conforme a norma ABNT NBR-6484:2020 – Solo – Sondagens de Simples Reconhecimento – SPT.

O método consiste em obter a resistência à penetração a cada metro e informações como nível do lençol freático (ou seja, o nível d'água), espessura das camadas e tipos de solo, e interferências durante sua execução. A partir deste ensaio, é possível determinar a capacidade de carga das diferentes camadas do subsolo, além de aferir, pelo número de golpes, a compactação e a consistência dos solos arenosos e/ou argilosos.

A sondagem à percussão, se resume em perfurar e cravar de forma dinâmica o amostrador a cada metro e objetiva determinar as camadas que compõem o subsolo, bem como seus índices de resistência e o nível de lençol freático no local perfurado. O processo de cravação do amostrador consiste em quedas sucessivas do martelo, padronizado com massa de ferro de 65 kg, em queda livre da altura de 0,75 m, até se atingir a penetração de 0,45 m, anotando-se o número de golpes necessários à cravação de cada 0,15 m, conforme preconizado na ABNT NBR-6484:2020.

Após cada etapa de cravação do amostrador, do mesmo é retirada uma amostra amolgada do solo, que é imediatamente acondicionada em recipiente hermético de dimensões que permitam receber pelo menos um cilindro de solo. O tipo de solo é obtido através da análise táctil-visual dessas amostras, que objetiva determinar os seguintes parâmetros:

**PROJETO BÁSICO PARA IMPLANTAÇÃO DO PÍER DE
CRUZEIROS DE PARANAGUÁ**
SONDAGENS SPT (ÁREA TERRESTRE)
RELATÓRIO TÉCNICO

- Granulometria;
- Plasticidade;
- Cor, e;
- Origem.

O índice de resistência a penetração, abreviado por N, NSPT ou SPT, é expresso pela soma do número de golpes requeridos para a segunda e a terceira etapas de penetração de 0,15 m, ou seja, o número de golpes correspondentes a cravação do amostrador nos 0,30 m finais, dos 0,45 m totais.

Por meio dos índices de resistência é classificada a compacidade (no caso de areias ou siltes arenosos) ou a consistência (argila ou siltes argilosos) do solo. O nível do lençol freático é obtido por meio das observações feitas pelo operador durante o processo de perfuração.

5. PONTOS DE SONDAGEM SELECIONADOS

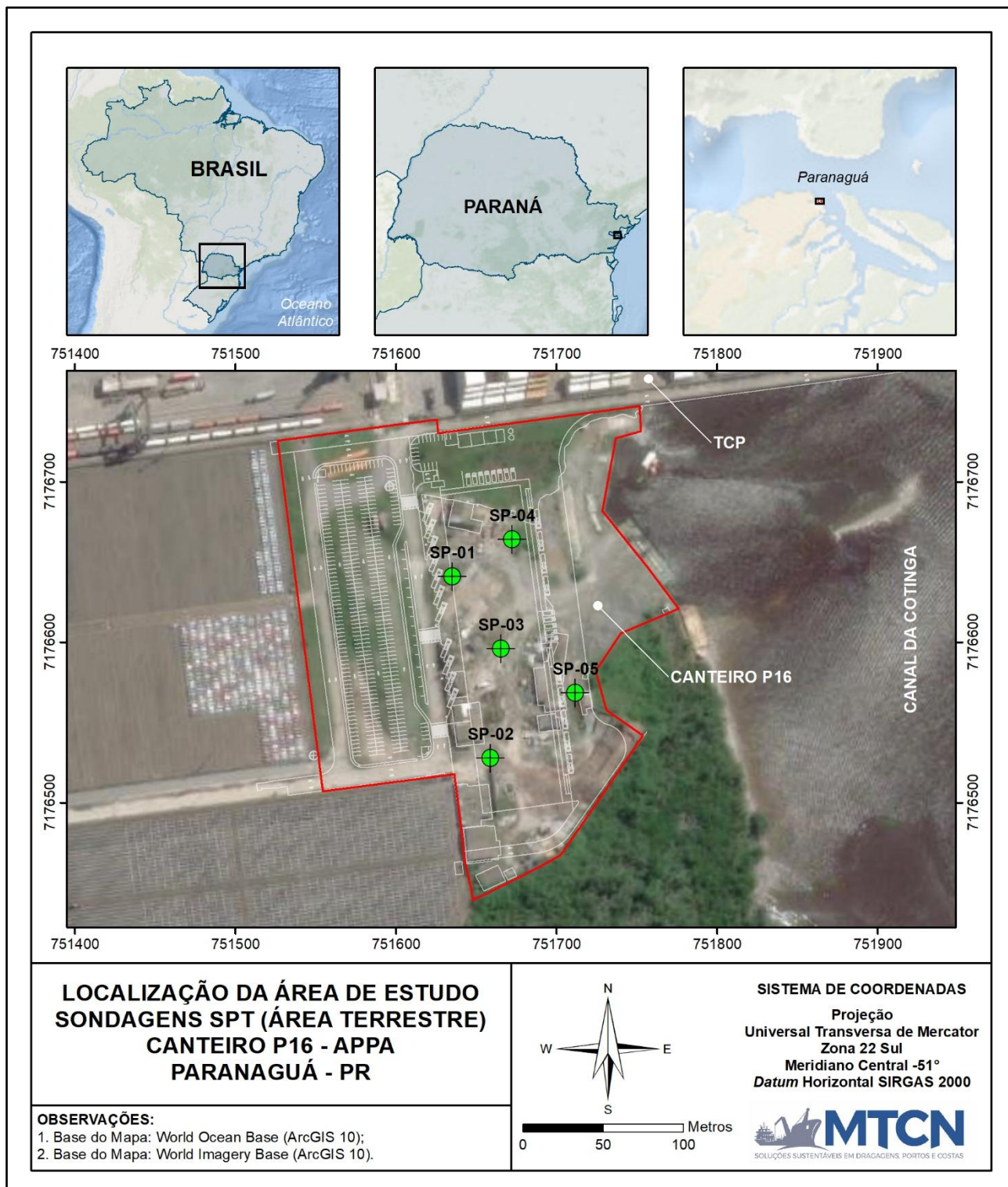
A definição da localização dos 05 (cinco) pontos de sondagem SPT ao largo da área denominada Canteiro P16, local destinado para implantação de todas as estruturas terrestres do Píer de Cruzeiros de Paranaguá, foi definida pela APPA em conjunto com a projetista responsável pelo projeto do Terminal de Passageiros, conforme Documento de Referência [2].

Tabela 5-1. Coordenadas dos pontos de sondagem SPT executados na área terrestre do Píer de Cruzeiros de Paranaguá.

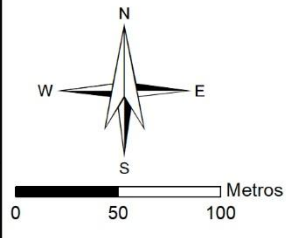
PONTO DE SONDAGEM	UTM E (m)	UTM N (m)	Z (m - DHN)
SP-01	751.635,310	7.176.641,150	6,67
SP-02	751.659,010	7.176.527,820	6,55
SP-03	751.665,705	7.176.595,975	6,73
SP-04	751.672,399	7.176.664,130	6,33
SP-05	751.711,908	7.176.568,487	6,55

O critério adotado para paralisação de cada sondagem foi até atingir 30 metros de perfuração em solo ou o impenetrável. A Figura 5-1 apresenta a localização dos pontos de sondagem SPT executados ao longo da área de interesse (Canteiro P16).

PROJETO BÁSICO PARA IMPLANTAÇÃO DO PÍER DE CRUZEIROS DE PARANAGUÁ
SONDAGENS SPT (ÁREA TERRESTRE)
RELATÓRIO TÉCNICO



LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO
SONDAGENS SPT (ÁREA TERRESTRE)
CANTEIRO P16 - APPA
PARANAGUÁ - PR



SISTEMA DE COORDENADAS
Projeção
Universal Transversa de Mercator
Zona 22 Sul
Meridiano Central -51°
Datum Horizontal SIRGAS 2000

OBSERVAÇÕES:
1. Base do Mapa: World Ocean Base (ArcGIS 10);
2. Base do Mapa: World Imagery Base (ArcGIS 10).



Figura 5-1. Localização dos pontos de sondagem SPT executados ao longo da área de interesse (Canteiro P16).

6. METODOLOGIA DE ENSAIO

O ensaio inicia-se com a sondagem do terreno a partir da superfície de instalação do equipamento que seria a cota da boca do furo perfurando-se o primeiro com a cavadeira manual, recolhendo-se uma amostra desse primeiro metro. Do segundo metro de perfuração em diante, inicia-se o procedimento com o amostrador padrão fixado no conjunto de hastes do equipamento.

Ergue-se um martelo de 65 kg a uma altura de 75 cm com auxílio de um cabo de aço deixando-se o mesmo cair em queda livre sobre a haste ligada ao amostrador padrão. Este procedimento é repetido até que o amostrador penetre 45 cm no solo, a cada 15 cm conta-se o número de golpes do martelo para atingir tal profundidade anotando-se o valor obtido, o valor do (Nspt) é a soma do número de golpes necessários para cravar o amostrador nos últimos 30 cm no solo, coletando-se amostras do solo a cada metro de perfuração, as principais informações obtidas com esse tipo de ensaio são:

- A identificação das diferentes camadas de solo que compõem o subsolo.
- A classificação tátil visual dos solos de cada camada.
- A existência ou não de lençol freático e o nível do mesmo.
- A capacidade de carga do solo em várias profundidades.

Continua-se a perfuração até que após dez minutos de operação, a profundidade alcançada for inferior a 5 cm, ou quando atinge o impenetrável ou quando alcançar o critério técnico preestabelecido em Norma.

As perfurações foram executadas por percussão com auxílio de circulação d'água e protegidas por tubos de revestimento de forma a não comprometer a estabilidade do furo.

Para realização das sondagens SPT, foram empregados os seguintes equipamentos:

- Tripé desmontável com roldana e guincho;
- Conjunto motor bomba com bomba centrífuga;
- Tubos de revestimento;
- Amostrador tipo SPT;
- Trépano de lavagem
- Martelo de cravação com peso de 65 kg com agulha de altura de queda de 75 cm;
- Trado-concha.

PROJETO BÁSICO PARA IMPLANTAÇÃO DO PÍER DE CRUZEIROS DE PARANAGUÁ
SONDAGENS SPT (ÁREA TERRESTRE)
RELATÓRIO TÉCNICO

Tabela 6-1. Registros fotográficos da operação de sondagem e localização dos SPT executados ao longo da área de interesse (Canteiro P16) área terrestre do Píer de Cruzeiros de Paranaguá.

MATERIAL MOBILIZADO (20/01/2025)		SP-01 (03 a 04/02/2025)	
SP-02 (05 a 07/02/2025)		SP-03 (20 a 23/01/2025)	
SP-04 (30/01 a 01/02/2025)		SP-05 (24 a 29/01/2025)	

7. CONCLUSÃO

O relatório apresenta a metodologia e os resultados das Sondagens à Percussão (*SPT – Standard Penetration Test*) executadas entre os dias 20 de janeiro e 7 de fevereiro de 2025, ao largo da área denominada Canteiro P16, local destinado para implantação de todas as estruturas terrestres do Píer de Cruzeiros de Paranaguá, localizada nas proximidades do Terminal de Contêineres de Paranaguá (TCP), no Município de Paranaguá, no litoral do Paraná, Brasil.

Os dados coletados foram processados rigorosamente conforme normas brasileiras (ABNT NBR 6484:2001 e normas relacionadas). A correção altimétrica (DHN) e a projeção UTM asseguraram a conformidade técnica para futuras fases do projeto.

Os boletins em anexo apresentam os perfis individuais de sondagem a percussão dos 05 (cinco) pontos de SPT executados na área terrestre, totalizando 156,86 metros de perfuração, assim, o levantamento atende aos requisitos do contrato e aos padrões esperados para a elaboração do projeto básico.

**PROJETO BÁSICO PARA IMPLANTAÇÃO DO PÍER DE
CRUZEIROS DE PARANAGUÁ**
SONDAGENS SPT (ÁREA TERRESTRE)
RELATÓRIO TÉCNICO

ANEXOS

Os arquivos listados a seguir são parte integrante das “SONDAGENS SPT (ÁREA TERRESTRE)”, conforme escopo do Contrato nº 088-2024, celebrado entre a APPA – Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina e a empresa MTCN – Mauricio Torronteguy Consultoria e Negócios, cujo objeto é a “Contratação de Empresa Especializada para a elaboração de Projeto Básico para implantação do Píer de Cruzeiros de Paranaguá”.

- | | | |
|-----|------------------------------------|---|
| [A] | SP-01 – PERFIL INDIVIDUAL – REV.01 | GEODRILL / IMPLANTAÇÃO DO PÍER DE CRUZEIROS DE PARANAGUÁ / PROJETO BÁSICO / INVESTIGAÇÃO GEOTÉCNICA – ÁREA TERRESTRE / SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT - NBR 6484/2020 / SP-01 |
| [B] | SP-02 – PERFIL INDIVIDUAL – REV.01 | GEODRILL / IMPLANTAÇÃO DO PÍER DE CRUZEIROS DE PARANAGUÁ / PROJETO BÁSICO / INVESTIGAÇÃO GEOTÉCNICA – ÁREA TERRESTRE / SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT - NBR 6484/2020 / SP-02 |
| [C] | SP-03 – PERFIL INDIVIDUAL – REV.01 | GEODRILL / IMPLANTAÇÃO DO PÍER DE CRUZEIROS DE PARANAGUÁ / PROJETO BÁSICO / INVESTIGAÇÃO GEOTÉCNICA – ÁREA TERRESTRE / SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT - NBR 6484/2020 / SP-03 |
| [D] | SP-04 – PERFIL INDIVIDUAL – REV.01 | GEODRILL / IMPLANTAÇÃO DO PÍER DE CRUZEIROS DE PARANAGUÁ / PROJETO BÁSICO / INVESTIGAÇÃO GEOTÉCNICA – ÁREA TERRESTRE / SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT - NBR 6484/2020 / SP-04 |
| [E] | SP-05 – PERFIL INDIVIDUAL – REV.01 | GEODRILL / IMPLANTAÇÃO DO PÍER DE CRUZEIROS DE PARANAGUÁ / PROJETO BÁSICO / INVESTIGAÇÃO GEOTÉCNICA – ÁREA TERRESTRE / SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT - NBR 6484/2020 / SP-05 |

SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT - NBR 6484/2020



CLIENTE: MAURICIO TORRONTÉGUY CONSULTORIA E NEGÓCIOS - MTCN

FURO:

OBRA: SONDAGENS SPT (ÁREA TERRESTRE)

SP-01

LOCAL: CANTEIRO P16 - TERMINAL DE CRUZEIROS DE PARANAGUÁ

INÍCIO: 03/02/2025

COTA: 6,67

COORD. E: 751.635,310

TÉRMINO: 04/02/2025

DATUM: DHN

COORD. N: 7.176.641,150

GRÁFICO SPT	PROFUNDIDADE (m)	ENSAIO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.)			RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO		INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	AMOSTRADOR BIPARTIDO:		NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
					INI.	FIN.				Ø INTERNO = 34.9 mm	PESO: 65 Kg		
										SISTEMA MANUAL			
										DESCRIÇÃO DO MATERIAL			
	19,00	1	1	1	2	2		(17)					CA
	20,00	1	1	2	2	3		(18)					
	21,00	1	2	2	3	4		(19)					
	22,00	2	2	4	4	6		(20)		Argila pouco siltosa, cor cinza, muito mole a média. Depósito sedimentar marinho.			
	23,00	1	2	2	3	4		(21)					
	24,00	2	2	3	4	5		(22)					
	25,00	1	2	2	3	4		(23)	25,00				
	26,00	2	2	4	4	6		(24)					
	27,00	2	2	3	4	5		(25)		Argila siltosa de cor cinza escuro, mole a média. Depósito sedimentar marinho.			
	28,00	2	2	4	4	6		(26)					
29,00	2	3	4	5	7		(27)	28,65					
30,00	2	5	15	7	20		(28)						
31,00	11	17	22	28	39		(29)		Areia fina e média com pedregulhos, pouco micácea, cor cinza escuro, compacta a muito compacta. Solo residual.				
32,00	21	23	-	44	23		(30)	31,65					
32,00	PARALISADO POR ORIENTAÇÃO DO CLIENTE												

LEGENDAS: 30 cm INICIAIS — 30 cm FINAIS — TRADO CAVADEIRA - TC • TRADO HELICOIDAL - TH • CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA • REVESTIMENTO
 ATERRO - AT • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR

OBS.:	N.A. LEITURAS: 1) 7,35m em 06/02/2025 2) 7,24m em 08/02/2025	DATA: 26/02/2025	TRABALHO N°:	FOLHA: 02/02	GSF GEOTECNIA E FUNDAÇÕES GEODRILL Geraldo de Oliveira Almeida
	ESCALA: 1:100	DESENHISTA: Angelo De Cesero	SONDADOR: Romus		

SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT - NBR 6484/2020



CLIENTE: MAURICIO TORRONTÉGUY CONSULTORIA E NEGÓCIOS - MTCN

FURO:

OBRA: SONDAgens SPT (ÁREA TERRESTRE)

SP-02

LOCAL: CANTEIRO P16 - TERMINAL DE CRUZEIROS DE PARANAGUÁ

INÍCIO: 05/02/2025

COTA: 6,55

COORD. E: 751.659,010

TÉRMINO: 07/02/2025

DATUM: DHN

COORD. N: 7.176.527,820

GRÁFICO SPT	PROFUNDIDADE (m)	ENSAIO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.)			RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO		INTERPRETAÇÃO GEOLOGICA	PERFIL GEOLOGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	AMOSTRADOR BIPARTIDO:	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		Ø INTERNO = 34.9 mm	PESO: 65 Kg	Ø EXTERNO = 50.8 mm	ALTURA DE QUEDA: 75 cm	DESCRIÇÃO DO MATERIAL						
10 20					INI.	FIN.			SISTEMA MANUAL			
	1,00	4	6	9	10	15		00		Areia fina e média com pedregulhos, medianamente compacta e compacta. Depósito artificial (aterro).	7,24	TC
	2,00	6	9	11	15	20		01	2,45			
	3,00	2	2	2	4	4		02		Areia fina, com pedregulhos, fragmentos de rocha e materiais, cor cinza e marrom, fofa. Depósito artificial (aterro).		
	4,00	1	1	1	2	2		03	4,45			
	5,00	1	1	1	2	2		04	5,49	Argila siltosa, com fragmentos de valva, cor cinza escuro, muito mole. Provável depósito sedimentar marinho.		
	6,00	2	1	2	3	3		05				
	7,00	2	2	2	4	4		06				
	8,00	1	1	-	2	1		07		Areia fina, com poucos fragmentos angulosos de valva, pouco argilosa, cor cinza escuro, fofa. Depósito sedimentar marinho.		
	9,00	2	1	-	3	1		08				
	10,00	1	1	-	2	1		09				
	11,00	1	1	-	2	1		10				
	12,00	1	1	-	2	1		11				
	13,00	4	6	8	10	14		12		Areia fina, pouco argilosa, cor cinza escuro, pouco compacta a medianamente compacta. Depósito sedimentar marinho.		
	14,00	7	9	11	16	20		13				
	15,00	3	1	1	4	2		14		Areia fina e média, cor cinza, fofa a compacta. Depósito sedimentar marinho.		
	16,00	1	1	1	2	2		15	16,90			
17,00	1	1	-	2	1		16		Argila siltosa de cor cinza escuro, muito mole e mole. Depósito sedimentar marinho.			
18,00	1	1	-	2	1			18,26				

LEGENDAS: 30 cm INICIAIS 30 cm FINAIS TRADO CAVADEIRA - TC • TRADO HELICOIDAL - TH • CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA • REVESTIMENTO
 ATERRO - AT • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR

OBS.:	N.A. LEITURAS: 1) 7,35m em 06/02/2025 2) 7,24m em 08/02/2025	DATA: 26/02/2025	TRABALHO N°:	FOLHA: 01/02	RESP.: GSF GEOTECNIA E FUNDAÇÕES GEODRILL Geraldo de Oliveira Almeida
	ESCALA: 1:100	DESENHISTA: Angelo De Cesero	SONDADOR: Romus		

SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT - NBR 6484/2020



CLIENTE: MAURICIO TORRONTÉGUY CONSULTORIA E NEGÓCIOS - MTCN

FURO:

OBRA: SONDAGENS SPT (ÁREA TERRESTRE)

SP-02

LOCAL: CANTEIRO P16 - TERMINAL DE CRUZEIROS DE PARANAGUÁ

INÍCIO: 05/02/2025

COTA: 6,55

COORD. E: 751.659,010

TÉRMINO: 07/02/2025

DATUM: DHN

COORD. N: 7.176.527,820

GRÁFICO SPT	PROFUNDIDADE (m)	ENSAIO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.)			RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO		INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	AMOSTRADOR BIPARTIDO:		NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
					INI.	FIN.				Ø INTERNO = 34.9 mm	PESO: 65 Kg		
										SISTEMA MANUAL			
										DESCRIÇÃO DO MATERIAL			
	19,00	1/21	1/19	1/12	2/40	2/31		17		Argila siltosa de cor cinza escuro, muito mole e mole. Deposito sedimentar marinho.			
	20,00	1/15	1/15	2/15	2/3	3/3		18					
	21,00	1/15	2/15	2/15	3/3	4/4		19					
	22,00	2/15	2/15	2/15	4/4	4/4		20					
	23,00	2/15	2/15	1/15	4/3	3/3		21					
	24,00	1/15	2/15	3/15	3/3	5/5		22					
	25,00	2/15	2/15	2/15	4/4	4/4		23					
	26,00	2/15	2/15	3/15	4/4	5/5		24	25,45				
	27,00	3/15	3/15	4/15	6/6	7/7		25	26,85				
	28,00	2/15	2/15	3/15	4/4	5/5		26	27,85				
29,00	3/15	4/15	6/15	7/7	10/10		27	28,95					
30,00	7/15	15/15	22/15	22/22	37/37		28						
31,00	16/15	27/15	7/3	43/43	34/18		29	30,68					
32,00	PARALISADO POR ORIENTAÇÃO DO CLIENTE												

LEGENDAS: 30 cm INICIAIS — 30 cm FINAIS — TRADO CAVADEIRA - TC • TRADO HELICOIDAL - TH • CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA • REVESTIMENTO | |
 ATERRO - AT • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR

OBS.:	N.A. LEITURAS: 1) 7,35m em 06/02/2025 2) 7,24m em 08/02/2025	DATA: 26/02/2025	TRABALHO N°:	FOLHA: 02/02	GSF GEOTECNIA E FUNDAÇÕES GEODRILL Geraldo de Oliveira Almeida
	ESCALA: 1:100	DESENHISTA: Angelo De Cesero	SONDADOR: Romus		

SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT - NBR 6484/2020



CLIENTE: MAURICIO TORRONTÉGUY CONSULTORIA E NEGÓCIOS - MTCN

FURO:

OBRA: SONDAgens SPT (ÁREA TERRESTRE)

SP-03

LOCAL: CANTEIRO P16 - TERMINAL DE CRUZEIROS DE PARANAGUÁ

INÍCIO: 20/01/2025

COTA: 6,73

COORD. E: 751.665,705

TÉRMINO: 23/01/2025

DATUM: DHN

COORD. N: 7.176.595,975

GRÁFICO SPT	PROFUNDIDADE (m)	ENSAIO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.)			RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO		INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	AMOSTRADOR BIPARTIDO: Ø INTERNO = 34.9 mm PESO: 65 Kg Ø EXTERNO = 50.8 mm ALTURA DE QUEDA: 75 cm SISTEMA MANUAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		INI.	FIN.	RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO	RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO	DESCRIÇÃO DO MATERIAL						
	1,00	4	3	3	7	6	01			Silte arenoso (médio), pouco argiloso, com pedregulhos, fragmentos de rocha e materiais, medianamente compacto, cor marrom. Depósito artificial (aterro).	7,63	TC
	2,00	3	5	8	8	13	02					
	3,00	3	4	4	7	8	03	3,45		Areia fina e média, com poucos fragmentos angulosos de valva, argilosa, cor cinza médio, medianamente compacta. Provável depósito sedimentar marinho.		CA
	4,00	1	1	2	2	3	04	5,00				
	5,00	1	1	3	2	4	05			Areia fina e média, com poucos fragmentos angulosos de valva, argilosa, cor cinza médio, fofa à medianamente compacta. Provável depósito sedimentar marinho.		
	6,00	1	3	3	4	6	06					
	7,00	1	2	3	3	5	07			Areia fina e média, com poucos fragmentos angulosos de valva, argilosa, cor cinza médio, fofa à medianamente compacta. Provável depósito sedimentar marinho.		
	8,00	2	2	3	4	5	08					
	9,00	2	4	5	6	9	09			Areia fina e média, pouco argilosa, cor cinza médio, medianamente compacta a compacta. Depósito sedimentar marinho		
	10,00	3	7	10	10	17	10	10,10				
	11,00	8	12	17	20	29	11	11,45		Areia fina e média, com pedregulho e fragmentos de quartzo, pouco argilosa, cor cinza médio, pouco compacta á compacta. Depósito sedimentar marinho		
	12,00	3	3	5	6	8	12					
	13,00	2	4	6	6	10	13			Areia fina e média, com pedregulho e fragmentos de quartzo, pouco argilosa, cor cinza médio, pouco compacta á compacta. Depósito sedimentar marinho		
	14,00	3	6	9	9	15	14					
	15,00	5	8	12	13	20	15			Argila pouco arenosa (fina), cor cinza, muito mole à mole. Depósito sedimentar marinho.		
	16,00	10	14	19	24	33	16	17,00				
	17,00	1	1	1	2	2	17					
18,00	1	1	1	2	2	17	18,26					

LEGENDAS: 30 cm INICIAIS — 30 cm FINAIS — TRADO CAVADEIRA - TC • TRADO HELICOIDAL - TH • CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA • REVESTIMENTO ATERRO - AT • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR

OBS.:	N.A. LEITURAS: 1) 7,63m em 21/01/2025	DATA: 30/01/2025	TRABALHO N°:	FOLHA: 01/02	RESP.: GSF GEOTECNIA E FUNDAÇÕES GEODRILL Geraldo de Oliveira Almeida
	ESCALA: 1:100	DESENHISTA: Angelo De Cesero	SONDADOR: Romus		

SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT - NBR 6484/2020



CLIENTE: MAURICIO TORRONTÉGUY CONSULTORIA E NEGÓCIOS - MTCN
OBRA: INVESTIGAÇÃO GEOTÉCNICA
LOCAL: PROJETO DE IMPLANTAÇÃO DO PIER DE CRUZEIROS DE PARANAGUÁ

FURO:
SP-03

INÍCIO: 20/01/2025 **COTA:** 6,73 **COORD. E:** 751.665,705
TÉRMINO: 23/01/2025 **DATUM:** DHN **COORD. N:** 7.176.595,975

GRÁFICO SPT	PROFUNDIDADE (m)	ENSAIO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.)			RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO		INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	AMOSTRADOR BIPARTIDO: Ø INTERNO = 34.9 mm PESO: 65 Kg Ø EXTERNO = 50.8 mm ALTURA DE QUEDA: 75 cm SISTEMA MANUAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
					INI.	FIN.						
	19,00	1/17	1/19	1/17	2/36	2/36	(18)	28,00	Argila pouco arenosa (fina), cor cinza, muito mole à mole. Deposito sedimentar marinho.		CA	
	20,00	1/15	1/15	1/15	2	2						(19)
	21,00	1/15	1/15	2/15	2	3						(20)
	22,00	1/15	1/15	1/15	2	2						(21)
	23,00	1/18	1/12	1/15	2	2/27						(22)
	24,00	1/15	1/15	1/15	2	2						(23)
	25,00	1/19	1/16	1/10	2/35	2/26						(24)
	26,00	1/15	1/15	1/15	2	2						(25)
	27,00	1/15	1/15	2/15	2	3						(26)
	28,00	1/15	2/15	2/15	3	4						(27)
	29,00	1/15	1/15	2/15	2	3						(28)
	30,00	1/15	2/15	2/15	3	4						(29)
	31,00	2/15	2/15	2/15	4	4						(30)
	32,00	8/15	17/15	23/15	25	40						(31)
	33,00	14/15	27/15	9/3	41	36/18						(32)
33,00 - 36,00	PARALISADO POR ORIENTAÇÃO DO CLIENTE											

LEGENDAS: 30 cm INICIAIS ● - - - ● 30 cm FINAIS ● - - - ● TRADO CAVADEIRA - TC • TRADO HELICOIDAL - TH • CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA • REVESTIMENTO
 ATERRO - AT • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR

OBS.:	N.A. LEITURAS: 1) 7,63m em 21/01/2025	DATA: 30/01/2025	TRABALHO N°:	FOLHA: 02/02	GSF GEOTECNIA E FUNDAÇÕES GEODRILL Geraldo de Oliveira Almeida
	ESCALA: 1:100	DESENHISTA: Angelo De Cesero	SONDADOR: Romus		

SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT - NBR 6484/2020



CLIENTE: MAURICIO TORRONTGUY CONSULTORIA E NEGÓCIOS - MTCN

FURO:

OBRA: SONDAGENS SPT (ÁREA TERRESTRE)

SP-04

LOCAL: CANTEIRO P16 - TERMINAL DE CRUZEIROS DE PARANAGUÁ

INÍCIO: 30/01/2025

COTA: 6,33

COORD. E: 751.672,399

TÉRMINO: 01/02/2025

DATUM: DHN

COORD. N: 7.176.664,130

GRÁFICO SPT	PROFUNDIDADE (m)	ENSAIO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.)			RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO		INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	AMOSTRADOR BIPARTIDO: Ø INTERNO = 34,9 mm PESO: 65 Kg Ø EXTERNO = 50,8 mm ALTURA DE QUEDA: 75 cm SISTEMA MANUAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		INI.	FIN.	INI.	FIN.	DESCRIÇÃO DO MATERIAL						
	1,00	3	4	4	7	8		00	1,00	Areia fina de cor marrom, pouco compacta. Depósito artificial (aterro).	6,10	TC
	2,00	2	3	4	5	7		01	2,00	Areia fina, cor cinza, pouco compacta, Depósito artificial (aterro).		
	3,00	1	2	2	3	4		02	3,45	Areia fina, com pedregulhos e poucos fragmentos angulosos de valva, cor cinza, fofo a medianamente compacta. Provável depósito sedimentar marinho.		
	4,00	4	7	11	11	18		03	5,00	Areia fina, com poucos fragmentos angulosos de valva, cor cinza, pouco compacta. Provável depósito sedimentar marinho.		
	5,00	2	3	5	5	8		04	6,45	Areia fina, com poucos fragmentos angulosos de valva, cor cinza, pouco compacta. Provável depósito sedimentar marinho.		
	6,00	1	2	3	3	5		05	6,45	Areia fina pouco argilosa, com fragmentos de valva cor cinza escuro, fofo a medianamente compacto. Depósito sedimentar marinho.		
	7,00	2	2	2	4	4		06	8,00	Areia fina pouco argilosa, com fragmentos de valva cor cinza escuro, fofo a medianamente compacto. Depósito sedimentar marinho.		
	8,00	1	1	2	2	3		07	9,00	Areia fina pouco argilosa, com fragmentos de valva cor cinza escuro, fofo a medianamente compacto. Depósito sedimentar marinho.		
	9,00	2	1	2	3	3		08	10,00	Areia fina pouco argilosa, com fragmentos de valva cor cinza escuro, fofo a medianamente compacto. Depósito sedimentar marinho.		
	10,00	3	5	6	8	11		09	11,00	Areia fina, pouco argilosa, cor cinza escuro, compacta. Depósito sedimentar marinho.		
	11,00	7	10	13	17	23		10	12,00	Areia fina, argilosa, cor cinza escuro, pouco compacta a medianamente compacta. Depósito sedimentar marinho.		
	12,00	1	2	3	3	5		11	13,00	Areia fina, argilosa, cor cinza escuro, pouco compacta a medianamente compacta. Depósito sedimentar marinho.		
	13,00	3	5	5	8	10		12	14,00	Areia fina de cor marrom claro, fofo. Depósito sedimentar marinho.		
	14,00	2	2	1	4	3		13	15,00	Areia fina de cor marrom claro, fofo. Depósito sedimentar marinho.		
	15,00	1	2	2	3	4		14	16,00	Argila muito arenosa, cor cinza escuro, mole. Depósito sedimentar marinho.		
	16,00	1	1	2	2	3		15	17,00	Argila muito arenosa, cor cinza escuro, mole. Depósito sedimentar marinho.		
17,00	1	2	2	3	4		16	18,00	Argila siltosa, pouco arenosa, cor cinza escuro e médio, mole à média. Depósito sedimentar marinho.			
	18,00							18,26				

LEGENDAS: 30 cm INICIAIS 30 cm FINAIS TRADO CAVADEIRA - TC • TRADO HELICOIDAL - TH • CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA • REVESTIMENTO ATERRO - AT • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR

OBS.:	N.A. LEITURAS: 1) 6,55m em 31/01/2025 2) 6,10m em 02/02/2025	DATA: 26/02/2025	TRABALHO N°:	FOLHA: 01/02	RESP.:
	ESCALA: 1:100	DESENHISTA: Angelo De Cesero	SONDADOR: Romus	GSF GEOTECNIA E FUNDAÇÕES GEODRILL Geraldo de Oliveira Almeida	

SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT - NBR 6484/2020



CLIENTE: MAURICIO TORRONTÉGUY CONSULTORIA E NEGÓCIOS - MTCN

FURO:

OBRA: SONDAgens SPT (ÁREA TERRESTRE)

SP-04

LOCAL: CANTEIRO P16 - TERMINAL DE CRUZEIROS DE PARANAGUÁ

INÍCIO: 30/01/2025

COTA: 6,33

COORD. E: 751.672,399

TÉRMINO: 01/02/2025

DATUM: DHN

COORD. N: 7.176.664,130

GRÁFICO SPT	PROFUNDIDADE (m)	ENSAIO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.)			RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO		INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	AMOSTRADOR BIPARTIDO:		NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
					INI.	FIN.				Ø INTERNO = 34.9 mm	PESO: 65 Kg		
										SISTEMA MANUAL			
										DESCRIÇÃO DO MATERIAL			
	19,00	1/19	1/15	2/15	2	34	3	(17)		Argila siltosa, pouco arenosa, cor cinza escuro e médio, mole à média. Deposito sedimentar marinho.		CA	
	20,00	1/15	2/15	2/15	3	4		(18)					
	21,00	1/15	2/15	3/15	3	5		(19)					
	22,00	2/15	2/15	2/15	4	4		(20)					
	23,00	1/15	2/15	2/15	3	4		(21)					
	24,00	1/19	1/16	1/12	2	35	2	28	(22)				
	25,00	1/15	2/15	2/15	3	4		(23)					
	26,00	2/15	2/15	2/15	4	4		(24)					
	27,00	1/15	1/15	2/15	2	3		(25)					
	28,00	1/15	2/15	2/15	3	4		(26)					
	29,00	2/15	2/15	3/15	4	5		(27)					
	30,00	2/15	3/15	3/15	5	6		(28)	29,80				
	31,00	5/15	10/15	18/15	15	28		(29)	Areia de textura variada com pedregulhos de quartzo, pouco micáceo, compacto a muito compacto, solo residual				
	31,75	28/15	22/11	-	50	26	22	11					
	32,00	PARALISADO POR ORIENTAÇÃO DO CLIENTE											
33,00													
34,00													
35,00													
36,00													

LEGENDAS: 30 cm INICIAIS — 30 cm FINAIS — TRADO CAVADEIRA - TC • TRADO HELICOIDAL - TH • CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA • REVESTIMENTO ATERRO - AT • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR

OBS.:	N.A. LEITURAS: 1) 6,55m em 31/01/2025 2) 6,10m em 02/02/2025	DATA: 26/02/2025	TRABALHO N°:	FOLHA: 02/02	GSF GEOTECNIA E FUNDAÇÕES GEODRILL Geraldo de Oliveira Almeida
	ESCALA: 1:100	DESENHISTA: Angelo De Cesero	SONDADOR: Romus		

SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT - NBR 6484/2020



CLIENTE: MAURICIO TORRONTGUY CONSULTORIA E NEGÓCIOS - MTCN

FURO:

OBRA: SONDAgens SPT (ÁREA TERRESTRE)

SP-05

LOCAL: CANTEIRO P16 - TERMINAL DE CRUZEIROS DE PARANAGUÁ

INÍCIO: 24/01/2025

COTA: 6,55

COORD. E: 751.711,908

TÉRMINO: 29/01/2025

DATUM: DHN

COORD. N: 7.176.568,487

GRÁFICO SPT	PROFUNDIDADE (m)	ENSAIO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.)			RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO		INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	AMOSTRADOR BIPARTIDO: Ø INTERNO = 34.9 mm PESO: 65 Kg Ø EXTERNO = 50.8 mm ALTURA DE QUEDA: 75 cm SISTEMA MANUAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		1	2	3	INI.	FIN.						
	1,00	5	11	17	16	28			1,00	ATERRO DE AREIA, DE TEXTURA VARIADA, COM FRAGMENTOS DE ROCHAS E MATERIAS	7,70	TC
	2,00	8	10	6	18	16	01	01	2,00	ATRO DE AREIA FINA A MÉDIA POUCO SILTOSA, COM PEDREGULHOS, FRAGMENTOS DE ROCHA E MATERIAS, COMPACTO E MEDIAMENTE COMPACTO, COR CINZA E MARROM		CA
	3,00	4	5	7	9	12	02	02	3,65	AREIA, FINA A MÉDIA, COM POUCOS FRAGMENTOS ANGULOSOS DE VALVA, CINZA, MEDIANAMENTE COMPACTO. PROVÁVEL DEPOSITO SEDIMENTAR MARINHO		
	4,00	5	7	9	12	16	03	03	4,45	AREIA, FINA A MÉDIA, COM POUCOS FRAGMENTOS ANGULOSOS DE VALVA, POUCO ARGILOSO, CINZA, FOFO A MEDIANAMENTE COMPACTO. PROVÁVEL DEPOSITO SEDIMENTAR MARINHO		
	5,00	1	2	2	3	4	04	04	6,00	ARGILA-ARENOSA, CINZA ESCURO, MUITO MOLE. DEPÓSITO SEDIMENTAR MARINHO		
	6,00	1	1	-	2	1	05	05	6,48	AREIA, FINA A MÉDIA, COM FRAGMENTOS ANGULOSOS DE VALVA, POUCA ARGILOSA, CINZA, FOFO. DEPÓSITO SEDIMENTAR MARINHO		
	7,00	1	1	1	2	31	06	06	9,00	AREIA, FINA A MÉDIA, COM FRAGMENTOS ANGULOSOS DE VALVA, POUCA ARGILOSA, CINZA, FOFO. DEPÓSITO SEDIMENTAR MARINHO		
	8,00	1	1	1	2	2	07	07	12,70	AREIA, FINA A MÉDIA, CINZA, COM POUCOS FRAGMENTOS ANGULOSOS DE VALVA, POUCA ARGILOSA, MEDIANAMENTE COMPACTO A COMPACTO. DEPOSITO SEDIMENTAR MARINHO		
	9,00	3	5	7	8	12	08	08	13,55	AREIA-ARGILOSA, FINA A MÉDIA, CINZA, FOFO. DEPÓSITO SEDIMENTAR MARINHO		
	10,00	5	8	10	13	18	09	09	16,00	AREIA-ARGILOSA, FINA A MÉDIA, COM PEDREGULHO E FRAGMENTOS DE QUARTZO, POUCA ARGILOSA, COMPACTO A MUITO COMPACTO. DEPOSITO SEDIMENTAR MARINHO		
	11,00	7	9	13	16	22	10	10	18,26	ARGILA-ARENOSA, FINA, CINZA, MUITO MOLE A MUITO MOLE. DEPÓSITO SEDIMENTAR MARINHO		
	12,00	7	9	13	16	22	11	11				
	13,00	5	8	5	13	13	12	12				
	14,00	1	1	3	2	4	13	13				
	15,00	10	15	24	25	39	14	14				
	16,00	15	23	12	38	35	15	15				
	17,00	5	3	2	8	5	16	16				
18,00	1	1	1	2	2	17	17					

LEGENDAS: 30 cm INICIAIS — 30 cm FINAIS — TRADO CAVADEIRA - TC - TRADO HELICOIDAL - TH - CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA - REVESTIMENTO
 ATERRO - AT - SOLO ALUVIONAR - SA - SOLO COLUVIONAR - SC - SOLO FLUVIAL - SF - SOLO MARINHO - SM - SOLO RESIDUAL - SR

OBS.:	N.A. LEITURAS: 1) 5,83m em 28/01/2025 2) 7,70m em 29/01/2025	DATA: 30/01/2025	TRABALHO Nº:	FOLHA: 01/02	RESP.:
	ESCALA: 1:100	DESENHISTA: Angelo De Cesero	SONDADOR: Romus	GSF GEOTECNIA E FUNDAÇÕES GEODRILL Geraldo de Oliveira Almeida	

SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT - NBR 6484/2020



CLIENTE: MAURICIO TORRONTÉGUY CONSULTORIA E NEGÓCIOS - MTCN

FURO:

OBRA: SONDAgens SPT (ÁREA TERRESTRE)

SP-05

LOCAL: CANTEIRO P16 - TERMINAL DE CRUZEIROS DE PARANAGUÁ

INÍCIO: 24/01/2025

COTA: 6,55

COORD. E: 751.711,908

TÉRMINO: 29/01/2025

DATUM: DHN

COORD. N: 7.176.568,487

GRÁFICO SPT	PROFUNDIDADE (m)	ENSAIO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.)			RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO		INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	AMOSTRADOR BIPARTIDO: Ø INTERNO = 34.9 mm PESO: 65 Kg Ø EXTERNO = 50.8 mm ALTURA DE QUEDA: 75 cm SISTEMA MANUAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		INI.	FIN.	DESCRIÇÃO DO MATERIAL								
	19,00	1/19	1/16	1/10	2/35	2/26	18			ARGILA-ARENOSA, FINA, CINZA, MUITO MOLE A MOLE. DEPOSITO SEDIMENTAR MARINHO		CA
	20,00	1/17	1/15	1/15	2/32	2	19					
	21,00	1/21	1/17	1/13	2/38	2	20					
	22,00	1/15	1/15	1/15	2	2	21					
	23,00	1/15	1/15	2/15	2	3	22					
	24,00	1/15	2/15	2/15	3	4	23					
	25,00	2/15	2/15	2/15	4	4	24					
	26,00	2/15	2/15	3/15	4	5	25					
	27,00	2/15	2/15	2/15	4	4	26					
	28,00	1/15	1/15	2/15	2	3	27	27,75				
29,00	5/15	7/15	7/15	12	14	28			AREIA DE TEXTURA VARIADA COM PEDREGULHOS DE QUARTZO, POUCO MICÁCEO, MEDIANAMENTE COMPACTO A COMPACTO. SOLO RESIDUAL		CA	
30,00	6/15	8/15	10/15	14	18	29						
31,00	10/15	16/15	23/15	26	39	30	30,45		PARALISADO POR ORIENTAÇÃO DO CLIENTE			
32,00												
33,00												
34,00												
35,00												
36,00												

LEGENDAS: 30 cm INICIAIS — 30 cm FINAIS — TRADO CAVADEIRA - TC • TRADO HELICOIDAL - TH • CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA • REVESTIMENTO ATERRO - AT • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR

OBS.:	N.A. LEITURAS: 1) 5,83m em 28/01/2025 2) 7,70m em 29/01/2025	DATA: 30/01/2025	TRABALHO Nº:	FOLHA: 02/02	RESP.:
	ESCALA: 1:100	DESENHISTA: Angelo De Cesero	SONDADOR: Romus	GSF GEOTECNIA E FUNDAÇÕES GEODRILL Geraldo de Oliveira Almeida	



LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO
CANTEIRO P16 - APPA PARANAGUÁ - PR

SISTEMA DE COORDENADAS
 Projeção: Universal Transversa de Mercator
 Zona 22 Sul
 Meridiano Central: -51°
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000

OBSERVAÇÕES:
 1. Base do Mapa: World Ocean Base (ArcGIS 10);
 2. Base do Mapa: World Imagery Base (ArcGIS 10).

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

<ul style="list-style-type: none"> — LIMITES DO LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO — BORDO — MEIO-FIO — MURROS (CONFRONTANTES) — CURVAS DE NÍVEL - MESTRAS — CURVAS DE NÍVEL - INTERMEDIÁRIAS + BASE GNSS E BASE LIDAR 	<ul style="list-style-type: none"> EDIFICAÇÕES V VÉRTICE DE EXTREMA DE ÁREA + POSTE C.T. C.A. C.E.L. CAIXA DE ENERGIA / TELECOM CAIXA DE ÁGUA / ESGOTO BUEIRO TIPO "BOCA DE LOBO"
---	--

- LEGENDA**
- DIMENSÕES, ELEVACIONES E COORDENADAS EM METRO, SALVO INDICAÇÃO CONTRÁRIA;
 - REFERÊNCIA DE NÍVEL: ZERO HIDROGRÁFICO DA DHN; COORDENADAS PROJETADAS EM UTM, ZONA 22 J, DATUM WGS 1984;
 - LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO - EXECUTADO EM 06 DE DEZEMBRO DE 2024;
 - DOCUMENTO DE REFERÊNCIA: MTCN-0053-TOP-RL-001 - PROJETO BÁSICO PARA IMPLANTAÇÃO DO PIER DE CRUZEIROS DE PARANAGUÁ / LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO / RELATÓRIO TÉCNICO / REVISÃO 00 / DEZEMBRO DE 2024.

NOTAS

DESENHO N°	DESCRIÇÃO

DESENHOS DE REFERÊNCIA

DESENHO N°	DESCRIÇÃO

00	C	EMISSÃO INICIAL	MB	JM	LS	MT	16/12/2024
REV.	T.E.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	VER.	APR.	DATA

REVISÕES

T.E.-TIPO DE EMISSÃO	(A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO (C) PARA CONHECIMENTO	(D) PARA COTAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (F) CONFORME COMPRADO	(G) CONFORME CONSTRUÍDO (H) CANCELADO
PROJ.	DES.	VER.	APR.
MB	JM	LS	MT
DATA	DATA	DATA	DATA
06/12/2024	16/12/2024	19/12/2024	20/12/2024

Projeto: **LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO** N° do Projeto: **0053**

IMPLANTAÇÃO DO PIER DE CRUZEIROS DE PARANAGUÁ
PROJETO BÁSICO
LEVANTAMENTOS DE CAMPO - ÁREA EM TERRA
TOPOGRAFIA
FOLHA 01/01

ESCALA	N° CLIENTE	N° MTCN	REVISÃO
1:750	-	MTCN-0053-TOP-DE-0001	00

Tabela de Coordenadas UTM - Datum WGS84 - Zona 22J - Lados, Alinhamentos e Azimutes dos Vértices do Canteiro P16 - APPA - Paranaguá/PR - Área: 49.710,48 m² - Perímetro: 1.044,85 m

LADOS		AZIMUTE	DISTÂNCIA (metros)	COORDENADAS (UTM)	
Vértice	Vértice			N (metros)	E (metros)
V01	V02	352°36'59,24"	19,32	7.176.507,303	751.554,374
V02	V03	352°36'59,24"	201,06	7.176.526,464	751.551,891
V03	V04	82°31'14,12"	73,01	7.176.725,856	751.526,053
V04	V05	82°26'58,71"	27,02	7.176.735,360	751.598,445
V05	V06	172°25'58,94"	8,36	7.176.738,910	751.625,229
V06	V07	82°27'48,38"	126,48	7.176.730,623	751.626,330
V07	V08	177°02'24,36"	15,61	7.176.747,212	751.751,715
V08	V09	255°03'37,10"	16,18	7.176.731,620	751.752,521
V09	V10	190°29'08,31"	46,26	7.176.727,450	751.736,890
V10	V11	141°12'06,08"	44,46	7.176.681,961	751.728,471
V11	V12	143°13'01,50"	32,96	7.176.647,310	751.756,329
V12	V13	246°58'11,59"	39,07	7.176.620,916	751.776,062
V13	V14	213°46'53,61"	28,16	7.176.605,630	751.740,104
V14	V15	165°05'47,63"	25,15	7.176.582,226	751.724,448
V15	V16	125°07'44,08"	27,96	7.176.557,918	751.730,917
V16	V17	214°40'12,09"	90,32	7.176.541,828	751.753,787
V17	V18	239°51'18,82"	9,87	7.176.467,543	751.702,407
V18	V19	243°03'27,78"	23,29	7.176.462,587	751.693,874
V19	V20	243°29'58,59"	28,43	7.176.452,034	751.673,110
V20	V21	351°46'51,87"	7,96	7.176.439,350	751.647,669
V21	V22	346°37'40,88"	17,83	7.176.447,225	751.646,532
V22	V23	354°07'06,94"	6,26	7.176.464,574	751.642,408
V23	V24	355°38'44,32"	4,33	7.176.470,798	751.641,766
V24	V25	353°54'30,76"	10,89	7.176.475,115	751.641,438
V25	V26	352°30'37,82"	32,22	7.176.485,941	751.640,282
V26	V01	262°36'59,24"	82,39	7.176.517,891	751.636,082

INSTRUMENTOS E PLANTAS

CON.	ESPESURA
01	0,1
02	0,2
03	0,3
04	0,4
05	0,5
06	0,6
07	0,7
08	0,8
09	0,9

PROJETO BÁSICO PARA IMPLANTAÇÃO DO PÍER DE CRUZEIROS DE PARANAGUÁ

LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO

RELATÓRIO TÉCNICO

Revisão 00

Dezembro de 2024



PROJETO BÁSICO PARA IMPLANTAÇÃO DO PÍER DE CRUZEIROS DE PARANAGUÁ
LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO
RELATÓRIO TÉCNICO

CONTROLE DE REVISÕES

Rev.	Data	Descrição da Revisão	Elaborado por	Verificado por	Autorizado por	TE
00	20/12/2024	EMISSÃO INICIAL	JJM	MMM	MT	PC

Emissão Inicial

Data	Elaborado por:		Verificado por:		Autorizado por:		Responsável Técnica:		TE
	Iniciais	Visto	Iniciais	Visto	Iniciais	Visto	Iniciais	CREA-PR	
20/12/2024	JJM		MMM		MT		JJM	SC-1437873/D	PC

TE – Tipo de Emissão

EP	Estudo Preliminar	PI	Para Informação	PU	Para Utilização	PR	Para Registro
PC	Para Comentários	OR	Para Cotação	CT	Para Construção	VI	Versão Incompleta
PA	Para Aprovação	CO	Para Conhecimento	CC	Conforme Construído	CD	Cancelado

As informações deste documento são de propriedade da MTCN, sendo proibida a utilização fora da sua finalidade. A impressão ou reprodução deste documento torna a cópia não controlada.

**PROJETO BÁSICO PARA IMPLANTAÇÃO DO PÍER DE
CRUZEIROS DE PARANAGUÁ**
LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO
RELATÓRIO TÉCNICO

SUMÁRIO

1.	OBJETIVO	6
2.	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	6
3.	REQUISITOS GERAIS.....	6
3.1.	SISTEMA DE UNIDADES.....	6
3.2.	REFERÊNCIAS PLANIALTIMÉTRICAS.....	6
3.3.	CÓDIGOS E NORMAS	7
4.	METODOLOGIA	7
4.1.	ÁREA DO LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO.....	7
4.2.	REGULAMENTAÇÃO DA AERONAVE E DO PILOTO	8
4.3.	EQUIPAMENTOS.....	8
4.3.1.	RECEPTORES GNSS	8
4.3.2.	DRONE DJI MATRICE 300 + SENSOR LIDAR ZENMUSE L1.....	9
4.4.	PLANO DE VOO.....	11
4.5.	COLETA DE PONTOS DE CONTROLE E LEVANTAMENTO GNSS	11
5.	PROCESSAMENTO DOS DADOS	12
6.	CONCLUSÃO.....	16
	ANEXOS.....	17

LISTA DE FIGURAS

Figura 4-1. Localização da poligonal do Levantamento Topográfico, sendo a área do Canteiro P16 – APPA e área de entorno, contemplando uma área aproximada de 52.000 m ² . Fonte: Google Earth PRO.....	8
Figura 4-2. Exemplo do receptor BASE GNSS (A), aferindo o Referencial de Nível - RN e ROVER (B), utilizado para a coleta de pontos com correção em tempo real (RTK – Real Time Kinematic).	9
Figura 4-3. Drone DJI Matrice 300 RTK acoplado com sensor LiDAR Zenmuse L1.	10
Figura 4-4. Exemplo de planejamento do plano de voo.	11
Figura 4-5. Parte do relatório (sumário) do Processamento da base GNSS via sistema PPP IBGE.	12
Figura 4-6. F41 - Padrão - CAIS LESTE - BERÇO 218 - 60143 - Versão 1/2020, destacando (em vermelho) a diferença de altimetria entre o Referencial de Nível (RN) e o Nível de Referência (NR) da régua do marégrafo.....	14
Figura 4-7. Localização da Referência de Nível (RN) da F41 - Padrão - CAIS LESTE - BERÇO 218 - 60143 - Versão 1/2020.....	15

**PROJETO BÁSICO PARA IMPLANTAÇÃO DO PÍER DE
CRUZEIROS DE PARANAGUÁ**
LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO
RELATÓRIO TÉCNICO

LISTA DE TABELAS

Tabela 4-1. Coordenadas planas em Projeção UTM (Datum) SIRGAS 2000 – Zona 22J e altimétrica (IBGE) obtidas após o processamento da BASE GNSS via PPP IBGE.....13

Tabela 4-2. Coordenadas planas em Projeção UTM (Datum) SIRGAS2000 – Zona 22J e altimétrica (IBGE e DHN) obtidas após aplicar o fator de correção (IBGE para DHN) ao processamento da BASE GNSS via PPP IBGE..... 15

**PROJETO BÁSICO PARA IMPLANTAÇÃO DO PÍER DE
CRUZEIROS DE PARANAGUÁ**
LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO
RELATÓRIO TÉCNICO

1. OBJETIVO

Este documento apresenta as atividades realizadas, metodologia empregada e resultados obtidos no levantamento topográfico executado durante a campanha realizada no dia 06 de dezembro de 2024, ao largo da área denominada Canteiro P16, local destinado para implantação de todas as estruturas terrestres do Píer de Cruzeiros de Paranaguá, localizada nas proximidades do Terminal de Contêineres de Paranaguá (TCP), no Município de Paranaguá, no litoral do Paraná, Brasil.

O presente levantamento topográfico faz parte do escopo do Contrato nº 088-2024, celebrado entre a APPA – Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina e a empresa MTCN – Mauricio Torronteguy Consultoria e Negócios, cujo objeto é a “*Contratação de Empresa Especializada para a elaboração de Projeto Básico para implantação do Píer de Cruzeiros de Paranaguá*”.

2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Os documentos relacionados foram utilizados na elaboração deste documento ou contêm instruções e procedimentos aplicáveis a ele. Devem ser utilizados na sua revisão mais recente.

[1]	ANEXO I-AO-VII-TR	TERMO DE REFERÊNCIA “CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA A ELABORAÇÃO DE PROJETO BÁSICO PARA IMPLANTAÇÃO DO PÍER DE CRUZEIROS PARANAGUÁ – VER. 00
-----	-------------------	---

3. REQUISITOS GERAIS

3.1. SISTEMA DE UNIDADES

Será adotado o Sistema Internacional de Unidades (SI), exceto quando a tradição de uso e/ou disponibilidade de mercado tenha consagrado o uso de outras unidades.

3.2. REFERÊNCIAS PLANIALTIMÉTRICAS

Os dados planialtimétricos estão referenciados pelo Sistema de Coordenadas Planas UTM, sendo que o *datum* horizontal utilizado é o WGS-1984, quadrante 22 J, MdC 51°W.

	NÚMERO MTCN: MTCN-0053-TOP-RL-0001	REVISÃO: 00	FOLHA: 7/17
	PROJETO BÁSICO PARA IMPLANTAÇÃO DO PÍER DE CRUZEIROS DE PARANAGUÁ LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO RELATÓRIO TÉCNICO		

O *datum* vertical adotado é o nível de redução da DHN (Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha do Brasil).

3.3. CÓDIGOS E NORMAS

A não ser quando especificamente indicado em contrário, o projeto basear-se-á na aplicação das seções e últimas revisões das normas brasileiras da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.

As seguintes normas técnicas da ABNT deverão ser adotadas no desenvolvimento do projeto:

ABNT NBR 13133 Execução de Levantamento Topográfico – Procedimento: 2021.

Para situações específicas não previstas nas normas da ABNT ou que forem consideradas melhor contempladas em normas ou recomendações internacionais em sua versão mais recente, estas serão obedecidas. Destacam-se os seguintes organismos:

NORMAM-303/DPC	Normas da Autoridade Marítima para Obras e Atividades Afins em Águas sob Jurisdição Brasileira: 2023
NORMAM-501/DHN	Normas da Autoridade Marítima para Levantamentos Hidrográficos: 2023
PIANC 152	Guidelines for Cruise Terminals: 2016

São consideradas como mandatórias as especificações fornecidas pela APPA, a não ser em eventuais situações em que o rigor nelas previsto seja inferior ao das normas dos organismos referidos acima.

4. METODOLOGIA

4.1. ÁREA DO LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO

A área do Levantamento Topográfico Planialtimétrico é denominada Canteiro P16, localizada na área de Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina (APPA), conforme apresentado na Figura 4-1.

**PROJETO BÁSICO PARA IMPLANTAÇÃO DO PÍER DE
CRUZEIROS DE PARANAGUÁ**
LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO
RELATÓRIO TÉCNICO



Figura 4-1. Localização da poligonal do Levantamento Topográfico, sendo a área do Canteiro P16 – APPA e área de entorno, contemplando uma área aproximada de 52.000 m². Fonte: Google Earth PRO.

4.2. REGULAMENTAÇÃO DA AERONAVE E DO PILOTO

No Brasil, a utilização de drones é controlada por quatro órgãos reguladores: ANATEL (Agência Nacional de Telecomunicações), ANAC (Agência Nacional de Aviação Civil), DECEA (Departamento de Controle do Espaço Aéreo) e MD (Ministério da Defesa).

4.3. EQUIPAMENTOS

4.3.1. RECEPTORES GNSS

Para execução do levantamento topográfico foram utilizados receptores GNSS da fabricante CHCNav – modelo i73+ (RTK – *Real Time Kinematic*), conforme apresentado abaixo na Figura 4-2.

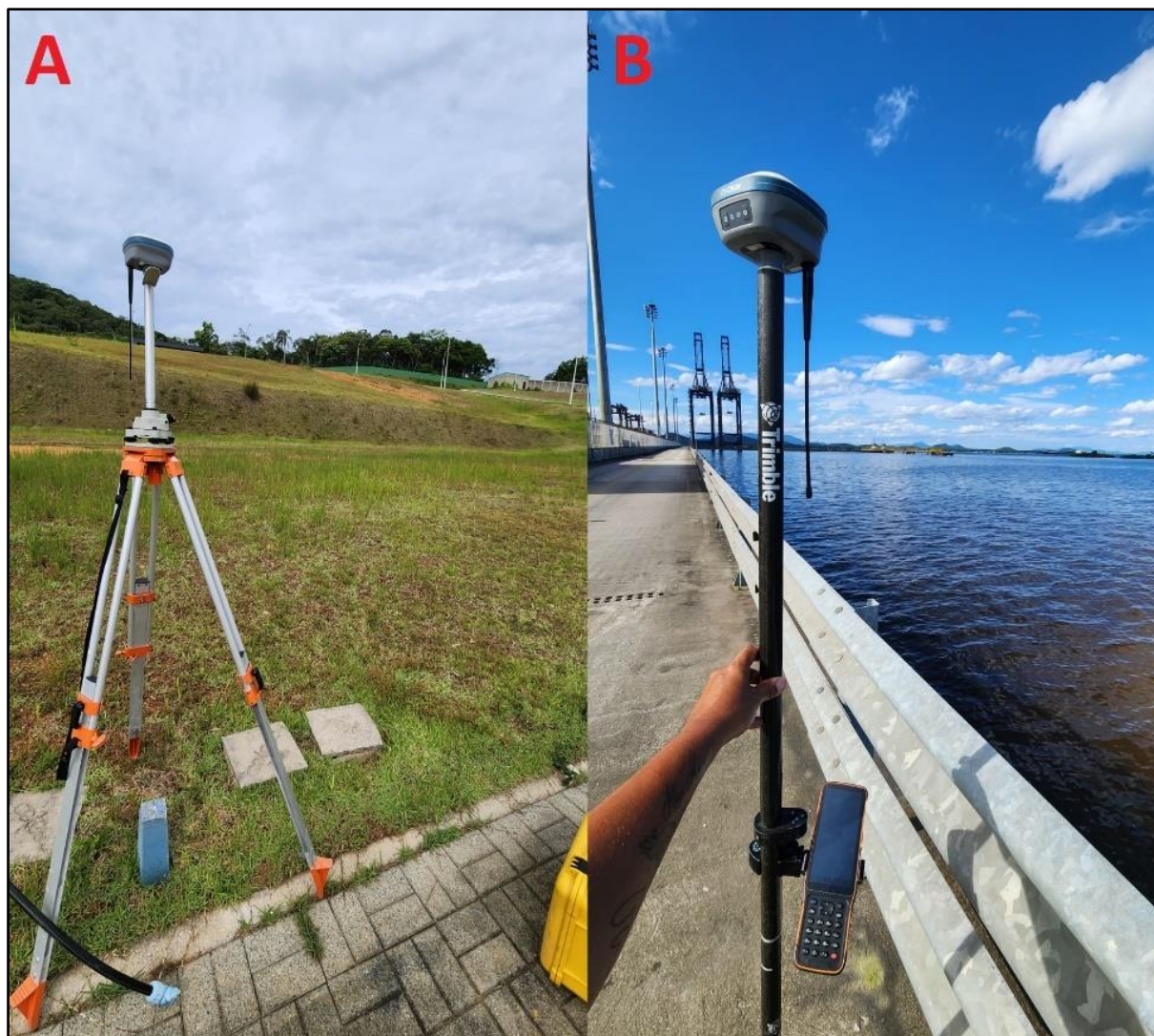


Figura 4-2. Exemplo do receptor BASE GNSS (A), aferindo o Referencial de Nível - RN e ROVER (B), utilizado para a coleta de pontos com correção em tempo real (RTK – Real Time Kinematic).

4.3.2. DRONE DJI MATRICE 300 + SENSOR LIDAR ZENMUSE L1

Para a realização do Levantamento Topográfico foi utilizado um drone da Fabricante DJI, modelo Matrice 300, sendo acoplado ao drone um sensor LiDAR Zenmuse L1.

As especificações do drone Matrice 300 estão apresentadas a seguir:

- Peso (com estabilizador inferior unitário): aproximadamente 3,6 kg (sem baterias);
- Com baterias: aproximadamente 6,3 kg (com duas baterias TB60);

PROJETO BÁSICO PARA IMPLANTAÇÃO DO PÍER DE CRUZEIROS DE PARANAGUÁ
LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO
RELATÓRIO TÉCNICO

- Carga máxima: 2,7 kg;
- Altura máxima de serviço acima do nível do mar: 5.000 m;
- Resistência ao vento: 15 m/s;
- Tempo máximo de voo: 55min (em levantamento topográfico, cerca de 25 min);
- GNSS: GPS + GLONASS + BeiDou + Galileo.

Já o sensor LiDAR Zenmuse L1, apresenta as seguintes características técnicas:

- Nome do produto: Zenmuse L1;
- Dimensões: 152 x 110 x 169 mm;
- Peso: aproximadamente 900 gramas;
- Voltagem: 30 W;
- Aeronave compatível: Matrice 300 RTK;
- Faixa de detecção: 450 m (80% de refletividade)
- Taxa de pontos: retorno único (240.000 pontos por segundo);
- Precisão do sistema: vertical: 10 cm – horizontal: 5 cm.



Figura 4-3. Drone DJI Matrice 300 RTK acoplado com sensor LiDAR Zenmuse L1.

4.4. PLANO DE VOO

O Plano de Voo (Figura 4-4) utilizado para o Levantamento Topográfico da área denominada Canteiro P16 foi elaborado no *software* DJI Pilot, da fabricante DJI.



Figura 4-4. Exemplo de planejamento do plano de voo.

4.5. COLETA DE PONTOS DE CONTROLE E LEVANTAMENTO GNSS

Os pontos de controle são pontos conhecidos no terreno que servem de referência para o georreferenciamento das orto-imagens obtidas pelo drone durante a execução dos serviços de levantamento topográfico.

Para este levantamento topográfico, o drone Matrice 300 com sensor LiDAR Zenmuse L1 utiliza, para o processamento e georreferenciamento da nuvem de pontos e das imagens, os arquivos brutos coletados durante a execução do levantamento, tanto da base DJI D-RTK 2 GNSS do drone Matrice 300,

quanto dos receptores GNSS CHCNav i73+ utilizados para coleta de pontos georreferenciados durante a execução do serviço.

5. PROCESSAMENTO DOS DADOS

O processamento da base GNSS utilizada para o levantamento topográfico foi executado com o arquivo bruto do receptor base (formato .hcn), que foi convertido para RINEX no *software* CHC Geomatics Office 2, onde foram inseridos. Além das informações da projeção e *datum* requeridos, foi descontada a altura da antena inclinada obtida durante a implantação da base no momento do levantamento topográfico..

O arquivo RINEX (formato .zip) gerado foi então carregado no IBGE-PPP – serviço *online* para pós-processamento de dados GNSS. A partir deste processamento em nuvem, nos servidores do IBGE, foi disponibilizado o relatório de pós-processamento, conforme modelo apresentado na Figura 5-1.

Sumário do Processamento do marco: 3487255 _BASE_ APPA						
Início: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2024/12/06 17:29:41,00					
Fim: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2024/12/06 19:16:45,00					
Modo de Operação do Usuário:	ESTÁTICO					
Observação processada:	CÓDIGO & FASE					
Modelo da Antena:	CHCI73+ NONE					
Órbitas dos satélites:¹	RÁPIDA					
Frequência processada:	L3					
Intervalo do processamento(s):	1,00					
Sigma² da pseudodistância(m):	5,000					
Sigma da portadora(m):	0,010					
Altura da Antena³(m):	1,825					
Ângulo de Elevação(graus):	10,000					
Resíduos da pseudodistância(m):	1,03 GPS 0,83 GLONASS					
Resíduos da fase da portadora(cm):	0,93 GPS 1,14 GLONASS					
Coordenadas SIRGAS						
	Latitude(gms)	Longitude(gms)	Alt. Geo.(m)	UTM N(m)	UTM E(m)	MC
Em 2000.4 (E a que deve ser usada) ⁴	-25° 30' 20,6340"	-48° 29' 45,5688"	3,74	7176682.198	751685.451	-51
Na data do levantamento⁵	-25° 30' 20,6244"	-48° 29' 45,5710"	3,74	7176682.494	751685.395	-51
Sigma(95%)⁶ (m)	0,001	0,005	0,006			
Coordenada Altimétrica						
Modelo:	hgeoHNOR_IMBITUBA					
Fator para Conversão (m):	-0,04		Incerteza (m): 0,08			
Altitude Normal (m):	3,78					

Figura 5-1. Parte do relatório (sumário) do Processamento da base GNSS via sistema PPP IBGE.

**PROJETO BÁSICO PARA IMPLANTAÇÃO DO PÍER DE
CRUZEIROS DE PARANAGUÁ**
LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO
RELATÓRIO TÉCNICO

Desse relatório (PPP) foram extraídas as informações referentes a posição e altimetria da BASE GNSS utilizada durante o levantamento topográfico planialtimétrico. Para este serviço, foram obtidas as seguintes coordenadas e altimetria (Tabela 5-1):

Tabela 5-1. Coordenadas planas em Projeção UTM (Datum) SIRGAS 2000 – Zona 22J e altimétrica (IBGE) obtidas após o processamento da BASE GNSS via PPP IBGE.

PONTO (UTM SIRGAS2000)	UTM N (m)	UTM E (m)	Z (m - IBGE)
BASE_APPA (GNSS)	7.176.682,198	751.685,451	3,780
BASE_DRONE (DJI)	7.176.637,423	751.698,969	5,279

Após a obtenção desses resultados, visando atender o termo de referência para execução dos serviços de levantamento topográfico, que exigiu a apresentação dos dados obtidos em coordenadas UTM, Datum WGS-84 e as cotas do levantamento topográficos amarradas ao DHN local; foram obtidas as demais informações pertinentes para proceder com esse ajuste e processamento dos dados.



Conforme o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), atualmente não existem parâmetros de transformação entre SIRGAS2000 e WGS 84 porque eles são praticamente iguais, ou seja, $DX = 0$, $DY = 0$ e $DZ = 0$.

Já para a correção da coordenada altimétrica, foi obtida, junto a equipe técnica da APPA, a F41 (Figura 5-2) correspondente a um referencial de nível (RN - Figura 5-3) instalado no cais leste (Berço 218).

Conforme a F41 do CAIS LESTE – BERÇO 218, o referencial de nível (RN) está a uma altimetria de 3,145 m (314,5 cm) em relação ao nível de referência (NR) da régua do marégrafo. Conforme levantamento topográfico planialtimétrico, o ponto aferido no RN apresentou o valor de altimetria de 2,189 m (IBGE). Sendo assim, existe um fator de conversão de +0,956 m da altimetria IBGE para DHN local.

Com isso, apresenta-se na Tabela 5-2 os pontos BASE_APPA (GNSS) e BASE_DRONE (DJI) corrigidos após aplicação do fator de correção (IBGE para DHN) definido:

PROJETO BÁSICO PARA IMPLANTAÇÃO DO PÍER DE CRUZEIROS DE PARANAGUÁ
LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO
RELATÓRIO TÉCNICO

		60143	F41 - Padrão - CAIS LESTE - BERÇO 218 - 60143 - Versão 1/2020
		F - 41	CAIS Leste - Berço 218
DESCRIÇÃO DE ESTAÇÃO MAREGRÁFICA			
Estação: CAIS LESTE - BERÇO 218 LH Carta: 1822		Estado: PR Localidade: Paranaguá Navio: Mar Tetkys Ano: 2020	
Coordenadas geográficas Lat: 25° 30' 0 S Long: 048° 29' 5 W Datum Fuso: +03	O nível de redução está 85,93 centímetros acima do zero da régua. Fonte de informação: Análise harmônica de 32 dias de maré Tipo de marégrafo: Radar Valeport VRS20 Zero do marégrafo: Não coincide com zero da régua, 26,35 cm acima.		
Descrição da régua de marés Régua de madeira com 4,0 metros de comprimento, graduada de 10 em 10 cm.		Descrição das referências de nível RN-TCP-01 - localizada no berço nº 218, ao lado da coluna de sustentação do guard rail RN-ACQ-0024 - Localizada 11m a nordeste da RN TCP-01 com azimute 63° RN - ACQ - 0025 - Localizada ao lado do freio do guindaste no final do berço nº 218, a 21 metros da RN-ACQ-0024, com azimute 33° RN - ACQ - 0026 - Localizada em frente ao cabeço de amarração nº 144 do berço nº 210, a 45 m da RN - ACQ - 0025, com azimute 326°.	
Arquivo Técnico a ser preenchido no CHM Documento de referência: RA 223/2020 DHN-6016-A	Observações Período de observações para obtenção de elementos de maré: 19/12/2020 a 19/01/2020.		

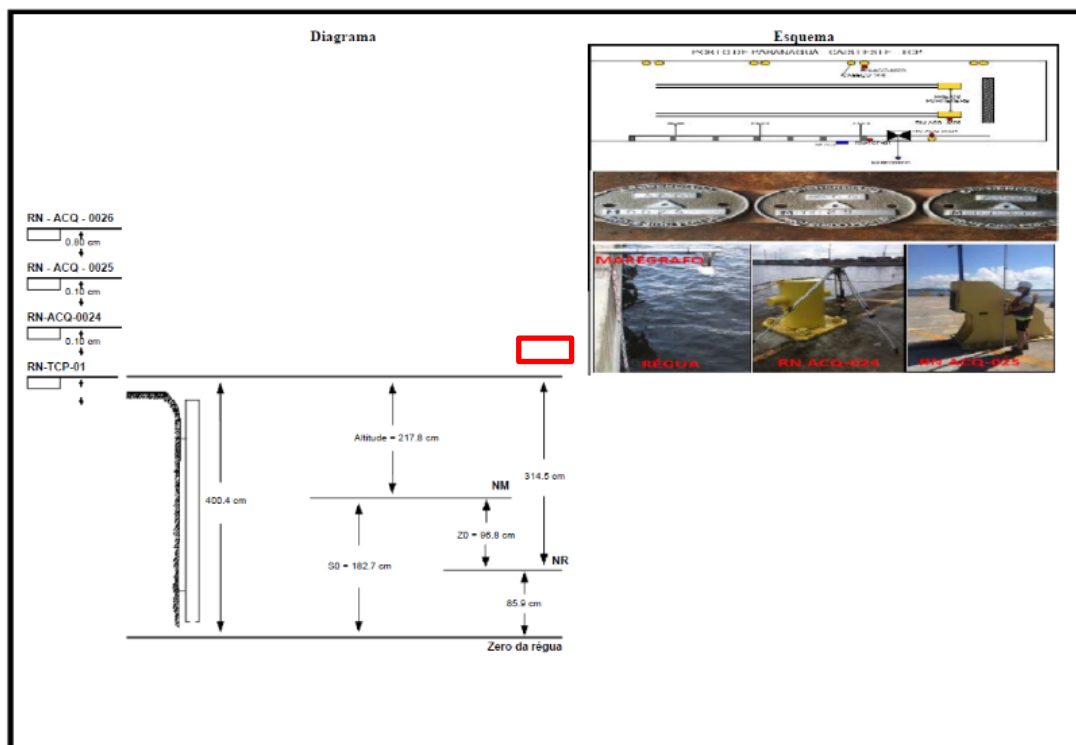


Figura 5-2. F41 - Padrão - CAIS LESTE - BERÇO 218 - 60143 - Versão 1/2020, destacando (em vermelho) a diferença de altimetria entre o Referencial de Nível (RN) e o Nível de Referência (NR) da régua do marégrafo.

**PROJETO BÁSICO PARA IMPLANTAÇÃO DO PÍER DE
CRUZEIROS DE PARANAGUÁ**
LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO
RELATÓRIO TÉCNICO



Figura 5-3. Localização da Referência de Nível (RN) da F41 - Padrão - CAIS LESTE - BERÇO 218 - 60143 - Versão 1/2020.

Tabela 5-2. Coordenadas planas em Projeção UTM (Datum) SIRGAS2000 – Zona 22J e altimétrica (IBGE e DHN) obtidas após aplicar o fator de correção (IBGE para DHN) ao processamento da BASE GNSS via PPP IBGE.

PONTO (UTM SIRGAS2000)	UTM N (m)	UTM E (m)	Z (m - IBGE)	Fator de Correção (IBGE para DNH)	Z (m - DNH)
BASE_APPA (GNSS)	7.176.682,198	751.685,451	3,780	+0,956	4,736
BASE_DRONE (DJI)	7.176.637,423	751.698,969	5,279	+0,956	6,235

**PROJETO BÁSICO PARA IMPLANTAÇÃO DO PÍER DE
CRUZEIROS DE PARANAGUÁ**
LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO
RELATÓRIO TÉCNICO

6. CONCLUSÃO

O relatório apresenta o levantamento topográfico detalhado, realizado na área denominada Canteiro P16, destinada à implantação do Píer de Cruzeiros de Paranaguá. Os métodos utilizados incluíram a aplicação de tecnologia avançada, como drones equipados com sensores LiDAR e receptores GNSS de alta precisão.

Os dados coletados foram processados rigorosamente conforme normas brasileiras (ABNT NBR 13133 e outros regulamentos específicos) e internacionais. A correção altimétrica e a projeção UTM asseguraram a conformidade técnica para futuras fases do projeto. Com base na área abrangida, de aproximadamente 52.000 m², e na precisão obtida, o levantamento atende aos requisitos do contrato e aos padrões esperados para a elaboração do projeto básico.

**PROJETO BÁSICO PARA IMPLANTAÇÃO DO PÍER DE
CRUZEIROS DE PARANAGUÁ**
LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO
RELATÓRIO TÉCNICO

ANEXOS

Os arquivos listados a seguir são parte integrante do “LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO”, conforme escopo do Contrato nº 088-2024, celebrado entre a APPA – Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina e a empresa MTCN – Mauricio Torronteguy Consultoria e Negócios, cujo objeto é a “*Contratação de Empresa Especializada para a elaboração de Projeto Básico para implantação do Píer de Cruzeiros de Paranaguá*”.

- | | | |
|-----|-----------------------|---|
| [A] | MTCN-0053-TOP-DE-0001 | MTCN / IMPLANTAÇÃO DO PÍER DE CRUZEIROS DE PARANAGUÁ / PROJETO BÁSICO / LEVANTAMENTOS DE CAMPO – ÁREA EM TERRA / TOPOGRAFIA / FOLHA 01/01 / DESENHO TÉCNICO / REVISÃO 00 / DEZEMBRO DE 2024 |
| [B] | ARQUIVOS DIGITAIS | MTCN / IMPLANTAÇÃO DO PÍER DE CRUZEIROS DE PARANAGUÁ / PROJETO BÁSICO / LEVANTAMENTOS DE CAMPO – ÁREA EM TERRA / TOPOGRAFIA / ARQUIVOS DIGITAIS |