ANEXO II

PROJETO BÁSICO

Contratação de empresa especializada para acompanhamento, supervisão e apoio a fiscalização das obras de Ampliação do Píer Público de Granéis líquidos.

Rev. 00

ANEXO II

PROJETO BÁSICO

CIVIL

CRITÉRIOS DE PROJETO, MEMORIAL DE CÁLCULO E MEMORIAL DESCRITIVO

Execução da ampliação do Píer Público de Granéis Líquidos (PPGL), incluindo a nova estrutura dos Pipe Rack, um dolfim de amarração, dois dolfins de atracação e nova plataforma de operação

Rev. 00

PÁGINA	INDICA A REVISÃO EM QUE A PÁGINA FOI ALTERADA	PÁGINA	INDICA A REVISÃO EM QUE A PÁGINA FOI ALTERADA	PÁGINA	INDICA A REVISÃO EM QUE A PÁGINA FOI ALTERADA
1	0-1-2-3	26		51	
2	0-1-2-3	27		52	
3	0-1-2-3	28		53	
4	0-X-2-3	29		54	
5	0-X-2-X	30		55	
6	0-1-2-X	31		56	
7	0-1-2-X	32		57	
8	0-1-2-X	33		58	
9	0-1-2-X	34		59	
10	0-X-2-X	35		60	
11	0-X-2-X	36		61	
12	0-X-2-X	37		62	
13	0-X-2-X	38		63	
14	0-X-2-X	39		64	
15	0-1-2-X	40		65	
16	0-X-2-X	41		66	
17	X-1-2-3	42		67	
18		43		68	
19		44		69	
20		45			
21		46			
22		47			
23		48			
24		49			
25		50			

PROJETISTA: EXE ENGENHARIA
RESP. TÉCNICO: RUBENS DA COSTA SABINO FILHO
CREA: RJ-38915/D

RUBENS DA COSTA SABINO FILHO
CREA 38.915/D-RJ

RUBENS DA COSTA SABINO FILHO:51675889791
2025.08.28 18:26:16-03'00'

ASSINATURA

AS SOLUÇÕES E INFORMAÇÕES, TOTAIS OU PARCIAIS, CONTIDAS NESTE DOCUMENTO FORAM CONCEBIDAS E DESENVOLVIDAS PELA EXE ENGENHARIA E PERMANECEM DE PROPRIEDADE DA MESMA.

TODAS AS INFORMAÇÕES AQUI CONTIDAS E A PROPRIEDADE INTELECTUAL DO PROJETO SÃO DE PROPRIEDADE DA EXE ENGENHARIA E NÃO PODEM SER UTILIZADAS OU REPRODUZIDAS SEM A AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO.

REVISÃO	EMISSÃO	DATA	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO	POR	DATA	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
						VALIDADO CLIENTE		
3	E	26/08/2025	SN	DT	SN	-	-	TOPOGRAFIA/ POSIÇÃO DO DAM-01
2	E	11/07/2025	RABG	DT	SN	-	-	APROVADO
1	B	25/06/2025	SN	DT	SN	-	-	CONFORME COMENTÁRIOS APPA
0	B	18/06/2025	SN	DT	SN	-	-	EMISSÃO INICIAL

TIPO DE EMISSÃO			
	(A) PRELIMINAR	(D) PARA COTAÇÃO	(G) COMO CONSTRUÍDO
	(B) PARA APROVAÇÃO	(E) APROVADO / PARA CONSTRUÇÃO	(H) CANCELADO
	(C) PARA INFORMAÇÃO	(F) COMO COMPRADO	

PÍER DE INFLAMÁVEIS DO PORTO DE PARANAGUÁ – FASE II AMPLIADA

CBL
Companhia Brasileira de Logística S/A

exe engenharia

PROJETO BÁSICO

CRITÉRIO DE PROJETO

NÚMERO CLIENTE:	NÚMERO EXE ENGENHARIA:	REVISÃO:
-	CP-015.142-200-00-001	3

SUMÁRIO

1. OBJETIVO 4
2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA 6
2.1. Normas Técnicas 6
2.2. Sondagens 8
2.3. Batimetria 9
3. LOCALIZAÇÃO E ACESSOS 10
4. SISTEMA DE UNIDADES 10
5. REFERÊNCIA PLANIALTIMÉTRICA 10
5.1. Datum horizontal 10
5.2. Datum vertical 10
6. NAVIOS DE PROJETO 10
7. CONDIÇÕES AMBIENTAIS 11
7.1. Temperatura 11
7.2. Níveis de maré 11
7.3. Correntes 12
7.4. Ondas 12
7.5. Vento 12
7.6. Condições sísmicas 12
7.7. Dados geotécnicos 12
8. DURABILIDADE 12
8.1. Vida útil de projeto 12
8.2. Agressividade do ambiente 13
8.3. Corrosão das estacas metálicas 13
8.4. Corrosão do Pipe Rack 13
9. PROPRIEDADES DOS MATERIAIS 13
10. CARREGAMENTOS 14
10.1. Cargas permanentes 14
10.1.1. Peso próprio dos elementos estruturais 14
10.1.2. Peso das tubulações em operação – Pipe Rack 14
10.2. Cargas variáveis (L) 15
10.3. Cargas do vento (W) 15
10.4. Atrito da tubulação (Tt) 16
10.5. Variação de temperatura (Ts) 16
10.6. Cargas de amarração 16
10.7. Cargas de Atracação 16
10.8. Braço de Carregamento 16
10.9. Combinações das cargas 17

LISTA DE FIGURAS E TABELAS

Figura 1 – Arranjo geral das estruturas 4
Figura 2 – Localização do Píer Público de Inflamáveis – Carta Náutica 1822 5
Figura 3 – Localização do Píer Público de Inflamáveis 5
Figura 4 - Locação dos pontos de sondagens próximos ao píer. Ref.: Fundestac (2021) 8
Figura 5 - Locação dos novos pontos de sondagens próximos à ponte de acesso. Ref.: Fundestac (2025) 8
Figura 6 – Batimetria píer de inflamáveis – interno. Referência 03 9
Figura 7 – Batimetria píer de inflamáveis – externo. Referência 04 9
Figura 8 – Posição dos braços de carregamento (Dimensões em cm). 17

Tabela 1 - Características das embarcações – Berços externo e interno 11
Tabela 2 – Tubulações sobre o pipe rack 15
Tabela 3 – Carregamentos – Braços de Carregamento 16

1. OBJETIVO

O objetivo deste documento é estabelecer os Critérios de Projeto do Projeto Básico das Estruturas da Fase II Ampliada do Píer de Inflamáveis do Porto de Paranaguá/PR.

As novas estruturas desenvolvidas no projeto básico da fase II ampliada são:

- DAM-01: Dolfim de amarração;
- DAT-02: Dolfim de atracação e amarração;
- DAT-03: Dolfim de atracação e amarração;
- Plataforma de Operações;
- Passarelas metálicas;
- Estrutura para as tubulações.

Sendo que a estrutura para as tubulações deve ser considerada a partir da guarita de entrada do terminal até a plataforma de operações. De forma esquemática, a figura a seguir apresenta a locação das estruturas que compõem a repotencialização do Píer Público de Inflamáveis.

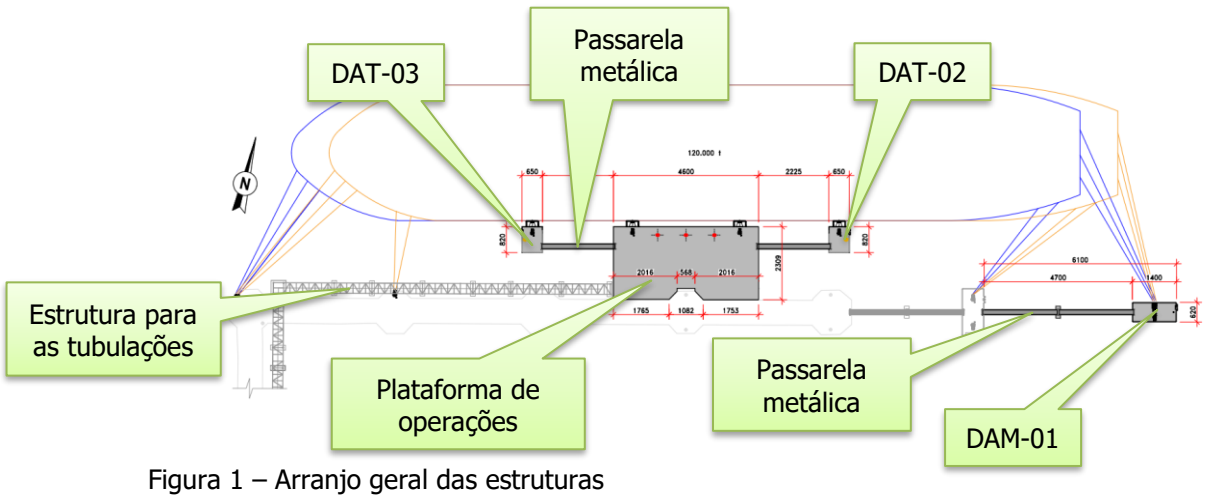


Figura 1 – Arranjo geral das estruturas

O Píer de Inflamáveis do Porto de Paranaguá, construído na década de 1940, está localizado no munícipio de Paranaguá, PR.

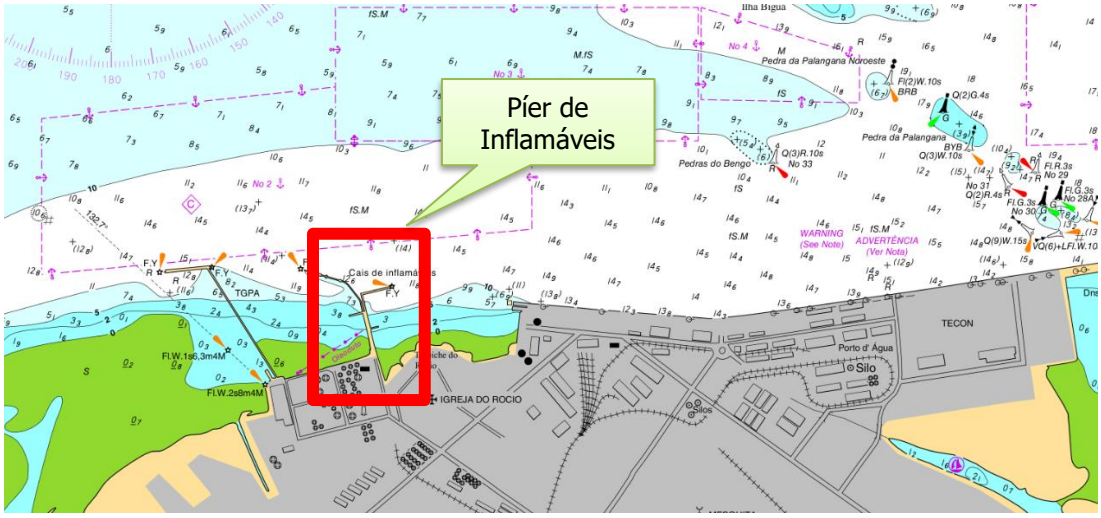


Figura 2 – Localização do Píer Público de Inflamáveis – Carta Náutica 1822



Figura 3 – Localização do Píer Público de Inflamáveis
fonte:Google Earth

Para elaboração do projeto executivo a empresa responsável deverá realizar o levantamento topográfico para confirmar a locação das estruturas existentes e realizar adequações que se façam necessárias.

2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Ressaltam-se as principais normas e documentos de referência a serem seguidos no desenvolvimento da engenharia básica:

2.1. Normas Técnicas

- NBR 6118 – Projeto de estruturas de concreto;
- NBR 6122 – Projeto e execução de fundações;
- NBR 6123 – Forças devidas ao vento em edificações;
- NBR 7187 - Projeto de pontes, viadutos e passarelas de concreto;
- NBR 7188 – Ações devido ao tráfego de veículos rodoviários e de pedestres em pontes, viadutos e passarelas;
- NBR 7480 – Aço destinado a armaduras para estruturas e concreto armado - Requisitos;
- NBR 8681 – Ações e segurança nas estruturas - Procedimento;
- NBR 8800 – Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edificações;
- NBR 9062 – Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado;
- NBR 11240 – Utilização de defensas portuárias - Procedimento;
- NBR 13209 – Planejamento portuários – Obras de acostagem – Procedimento;
- NBR 19782- Projeto de estruturas portuárias — Requisitos.

Referências

- Referência 01: D-015.089-201-00-001: Projeto Básico – Píer Público de Inflamáveis – Fase I – Implantação;
- Referência 02: Mbianco Engenharia Tecnologia – 30 de setembro de 2024 - Inspeção / Verificação Estrutural Para Carregamentos Atuantes, E Capacidade De Carga / Ensaios / Laudo Técnico Acerca Das Condições Atuais Da Obra, Com As Recomendações Pertinentes / Relatório.

- Referência 03: Levantamento Batimétrico Categoria "A" Charlie 03 – Interno – Cais de Inflamáveis;
- Referência 04: Levantamento Batimétrico Categoria "A" Charlie 03 – Externo;

Normas e Regulamentos Internacionais

- BS 6349 – British Standards – Maritime structures;
- AISC 360-22- Specification for Structural Steel Buildings, American Institute of Steel Construction;
- PIP STC01015, Structural Design Criteria, Process Industry Practices;
- PIANC – International Association Navigation – Harbour approach channels design guidelines, 2014;
- PIANC – International Association Navigation – Recommendations for the design and assessment of marine oil and petrochemical terminals, 2016;
- ROM 0.2-11 – Recomendaciones para el proyecto y ejecución em Obras de Atraque y Amarre;
- ROM 3.1-99 – Design of the Maritime Configuration of Ports, Approach Channes nad Hoarbour Basins;
- OCIMF - The Oil Companies International Marine Forum - Mooring Equipment Guidelines (MEG4);
- Eurocode 3 – Design of steel structures;
- ANSI/AISC 360-16. Specification for Steel Structural Buildings. American Institute of Steel Constructions.

2.2. Sondagens

Para desenvolvimento do projeto foram utilizadas as sondagens desenvolvidas pela empresa Fundestac. Em janeiro de 2021 a campanha de sondagens foi composta por oito furos próximos ao píer e em junho de 2025 a campanha de sondagens foi composta por dois furos próximos à ponte de acesso. Os croquis de localização indicam a posição dos furos conforme figuras abaixo.

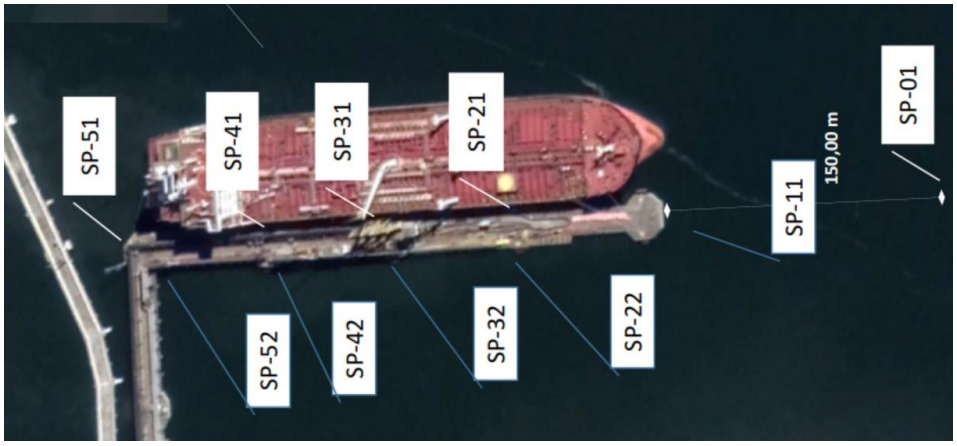


Figura 4 - Locação dos pontos de sondagens próximos ao píer. Ref.: Fundestac (2021)

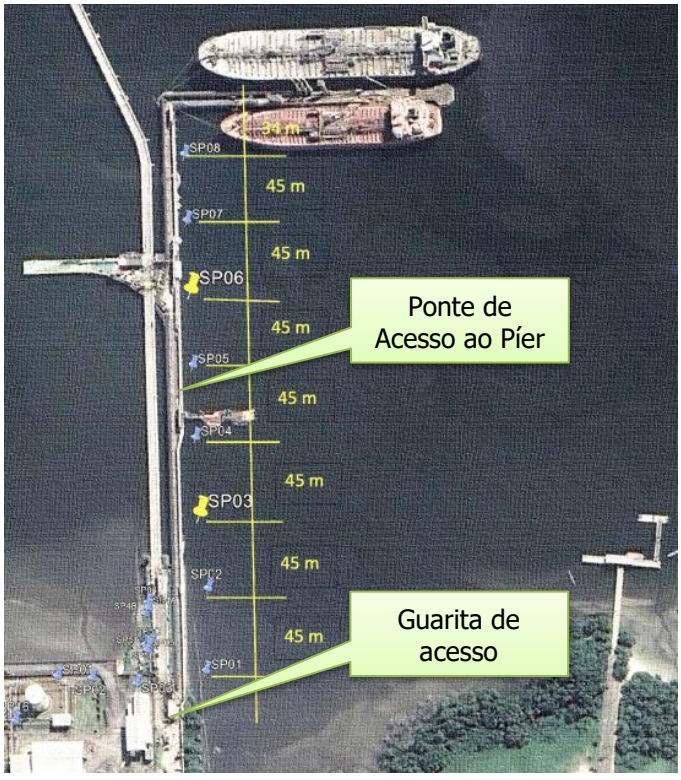


Figura 5 - Locação dos novos pontos de sondagens próximos à ponte de acesso. Ref.: Fundestac (2025)

2.3. Batimetria

A batimetria utilizada como referência são os documentos PB-APP-20.03.0-310-EIC-433-R00 e PB-APP-20.03.0-310-EIC-603-R00 elaborado pela empresa EICOMNOR Engenharia.

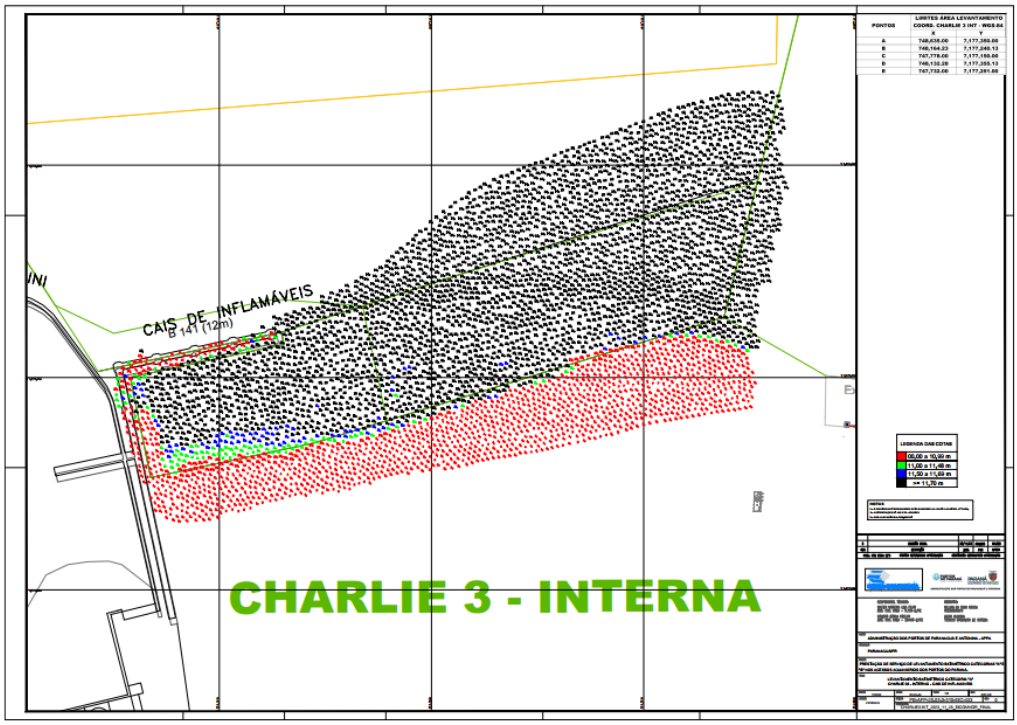


Figura 6 – Batimetria píer de inflamáveis – interno. Referência 03

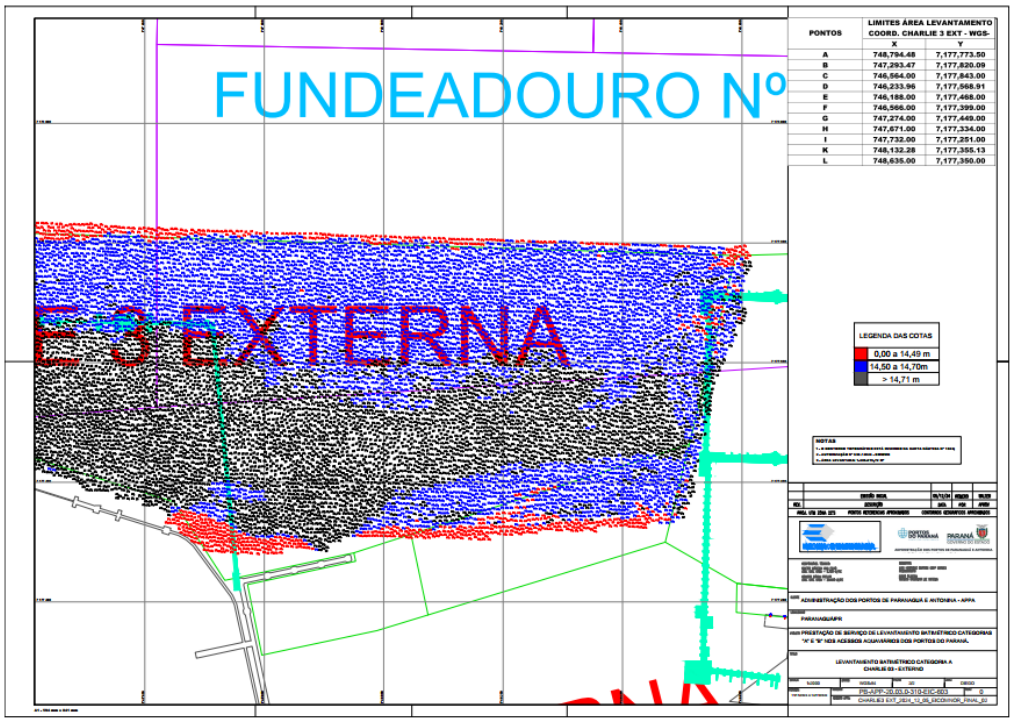


Figura 7 – Batimetria píer de inflamáveis – externo. Referência 04

3. LOCALIZAÇÃO E ACESSOS

O Píer Público de Inflamáveis está localizado no Porto de Paranaguá, na área Charlie 3, que é o extremo oeste do porto. O acesso rodoviário ao porto é feito pela BR-277 e, por meio de outras rodovias como PR-408, PR-411 e PR-410, que conectam à BR-116. O acesso marítimo é pelo Canal da Galheta.

4. SISTEMA DE UNIDADES

O Sistema de unidades do Projeto é o Sistema Internacional de Unidades (SI).

5. REFERÊNCIA PLANIALTIMÉTRICA

5.1. Datum horizontal

Será o adotado o Sistema de Coordenadas UTM SIRGAS 2000 - Zona 22J.

5.2. Datum vertical

O nível de referência para o Datum Vertical será o nível do píer na elevação +4,0m.

6. NAVIOS DE PROJETO

A tabela a seguir apresenta as características das embarcações:

Tabela 1 - Características das embarcações – Berços externo e interno

CARACTERISTICAS DOS NAVIOS DE PROJETO - BERÇO EXTERNO	
TIPO DO NAVIO / CLASSE DO NAVIO	OIL TANKER / AFRAMAX
PORTE BRUTO - TPB (t)	120.000
DESLOCAMENTO (t)	125000
LOA (m)	250,0
LBP (m)	236,0
BOCA (m)	43,0
PONTAL (m)	21,9
CALADO CARREGADO (m)	15,1
CALADO EM LASTRO (m)	8,0
CARACTERISTICAS DOS NAVIOS DE PROJETO - BERÇO INTERNO	
TIPO DO NAVIO / CLASSE DO NAVIO	OIL TANKER / PANAMAX
PORTE BRUTO - TPB (t)	50.000
DESLOCAMENTO (t)	66000
LOA (m)	210,0
LBP (m)	200,0
BOCA (m)	32,2
PONTAL (m)	17,6
CALADO CARREGADO (m)	12,6
CALADO EM LASTRO (m)	6,1

7. CONDIÇÕES AMBIENTAIS

7.1. Temperatura

De acordo com dados climáticos históricos (INMET, 2023), a temperatura média anual em Paranaguá/PR varia entre 13°C e 30°C, com registros extremos raros de mínima absoluta de 5°C (inverno) e máxima absoluta: 35°C (verão).

7.2. Níveis de maré

Para fins de projeto das estruturas foram utilizados como referência os seguintes níveis de maré com referência vertical no zero hidrográfico da DHN:

- Maré alta: +1,80 m;
- Maré baixa: +0,20 m.

7.3. Correntes

Para fins de projeto das estruturas será adotado a velocidade de corrente de 2,4 nós (1,24 m/s), atuando na direção longitudinal e transversal.

7.4. Ondas

A localização do píer de inflamáveis se encontra dentro da baía de Paranaguá em área abrigada, onde não ocorrem ondas com altura significativa. Para efeitos de cálculo das estruturas não será considerado o efeito da ação de ondas.

7.5. Vento

A estrutura está localizada na cidade de Paranaguá, PR, segundo o mapa de isopletas da norma ABNT NBR 6123:2023, será considerado a velocidade de vento (V_0) de 42m/s.

7.6. Condições sísmicas

De acordo com a Norma NBR 15421 – Projeto de estruturas resistentes a sismos – Procedimento, a área do Projeto se encontra na zona sísmica 0, ou seja, nenhum requisito relacionado a análise sísmica é requerido.

7.7. Dados geotécnicos

Os dados geotécnicos disponíveis para o Projeto foram obtidos através de campanha de ensaios realizada pela Fundestac 2021 e 2025, conforme furos de sondagem apresentados no item 2.2.

8. DURABILIDADE

8.1. Vida útil de projeto

As estruturas deverão ser projetadas, construídas e operadas de tal modo que estas mantenham a segurança, durabilidade e uma aparência aceitável durante uma vida útil de serviço de 50 anos, desde que respeitadas às condições de uso previstas e sob manutenção adequada, bem como de execução de reparos necessários decorrentes de danos acidentais.

8.2. Agressividade do ambiente

Para garantir a durabilidade das estruturas de concreto frente às condições de exposição, todos os parâmetros mínimos da ABNT NBR 6118 referentes à classe de agressividade ambiental IV (CAA IV) serão atendidos. Sendo os principais:

- Cobrimento mínimo: 5 cm;
- Relação água cimento <= 0,45.

8.3. Corrosão das estacas metálicas

Para as estacas metálicas será considerado uma redução na seção em virtude da perda de corrosão.

O critério de corrosão adotado segue o estabelecido pelo Eurocode 3, considerando vida útil de 50 anos e trecho submerso em água (permanente imersão), que corresponde a 1,75 mm de perda de espessura na face externa.

No trecho de variação da maré, *splash zone*, a estaca deve ser dimensionada levando em conta apenas a seção de concreto. Portanto, nesse segmento, a camisa metálica deve ser tratada como perdida.

8.4. Corrosão do Pipe Rack

Será indicada pintura anticorrosiva e não será admitida perda de seção nestas estruturas.

9. PROPRIEDADES DOS MATERIAIS

O concreto utilizado nas fundações e na superestrutura deverá ser do tipo C40, com resistência característica à compressão aos 28 dias (fck) de 40 MPa, além de atender os requisitos da classe de agressividade IV indicado na NBR 6118.

O aço de armadura passiva a ser aplicado nas estruturas de concreto armado deverá ser do tipo CA-50, com tensão de escoamento de 500 MPa e em conformidade com a NBR 7480.

Os elementos de aço estrutural para a camisa metálica deverão ser do tipo ASTM A572 GR50, com tensão de escoamento de 345 MPa e tensão de ruptura de 450 MPa.

O aço estrutural para as estacas do piperack será considerado do tipo ASTM A36, com tensão de escoamento de 250 Mpa e tensão de ruptura de 400 Mpa. Já para os elementos metálicos da estrutura de suporte será utilizado o aço A36 para cantoneiras e para os perfis W o aço tipo ASTM AGR50, com tensão de escoamento de 345 MPa e tensão de ruptura de 450 Mpa.

10. CARREGAMENTOS

10.1. Cargas permanentes

10.1.1. Peso próprio dos elementos estruturais

O peso próprio dos elementos estruturais será determinado de acordo com os seguintes pesos específicos:

- Concreto armado 25 kN/m³;
- Aço 78,5 kN/m³.

10.1.2. Peso das tubulações em operação – Pipe Rack

O peso operacional é o peso da tubulação, da bandeja de cabos, do equipamento de processo e válvulas, além de seus conteúdos (carga de fluido).

A tabela a seguir resume a condição operacional que deve ser adotada para o pipe rack. Adicionalmente deve ser considerada uma carga de 0,5 kN/m² ao longo de todo o pipe rack para a possibilitar a instalação de pequenos equipamentos, valvulas, pequenas tubulações, condutos elétricos, iluminação e outros itens diversos.

Tabela 2 – Tubulações sobre o pipe rack

Nìvel Piperack	ID	Densidade kg/m³	Diâmetro	Material	SCH	Espessura (mm)	Peso Tubo kgf/m	Peso Fluido kgf/m	Observação
Nível 1	Linha 1	1800	12"	Aço Carbono	SCH80	17,48	132,04	117,99	Operação
	Linha 2	1800	12"	Aço Carbono	SCH80	17,48	132,04	117,99	Operação
	Linha 3	1000	12"	Aço Inox	SCH10S	4,57	36,52	77,79	Operação
	Linha 4	1000	12"	Aço Inox	SCH10S	4,57	36,52	77,79	Operação
	Linha 5	1000	12"	Aço Inox	SCH10S	4,57	36,52	77,79	Operação
	Linha 6	1000	12"	Aço Inox	SCH10S	4,57	36,52	77,79	Operação
	Linha 7	1000	3"	Aço Inox	SCH40S	5,49	11,46	4,77	Operação
	Linha 8	1000	3"	Aço Inox	SCH40S	5,49	11,46	4,77	Operação
Nível 2	Linha 9	1800	12"	Aço Carbono	SCH80	17,48	132,04	117,99	Operação
	Linha 10	1800	12"	Aço Carbono	SCH80	17,48	132,04	117,99	Operação
	Linha 11	1000	12"	Aço Inox	SCH10S	4,57	36,52	77,79	Operação
	Linha 12	1000	12"	Aço Inox	SCH10S	4,57	36,52	77,79	Operação
	Linha 13	1000	12"	Aço Inox	SCH10S	4,57	36,52	77,79	Operação
	Linha 14	1000	12"	Aço Inox	SCH10S	4,57	36,52	77,79	Operação
	Linha 15	1000	3"	Aço Inox	SCH40S	5,49	11,46	4,77	Operação
	Linha 16	1000	3"	Aço Inox	SCH40S	5,49	11,46	4,77	Operação
Nível 3	Linha 17	1000	12"	Aço Inox	SCH10S	4,57	36,52	77,79	Futura
	Linha 18	1800	12"	Aço Carbono	SCH80	17,48	132,04	117,99	Operação
	Linha 19	1800	12"	Aço Carbono	SCH80	17,48	132,04	117,99	Operação
	Linha 20	1000	12"	Aço Inox	SCH10S	4,57	36,52	77,79	Operação
	Linha 21	1000	12"	Aço Inox	SCH10S	4,57	36,52	77,79	Operação
	Linha 22	1000	12"	Aço Inox	SCH10S	4,57	36,52	77,79	Operação
	Linha 23	1000	3"	Aço Inox	SCH40S	5,49	11,46	4,77	Operação
	Linha 24	1000	3"	Aço Inox	SCH40S	5,49	11,46	4,77	Operação
Nível 4	Linha 25	1000	12"	Aço Inox	SCH10S	4,57	36,52	77,79	Futura
	Linha 26	1000	12"	Aço Inox	SCH10S	4,57	36,52	77,79	Futura
	Linha 27	1800	12"	Aço Carbono	SCH80	17,48	132,04	117,99	Operação
	Linha 28	1800	12"	Aço Carbono	SCH80	17,48	132,04	117,99	Operação
	Linha 29	1000	3"	Aço Inox	SCH40S	5,49	11,46	4,77	Operação
	Linha 30	1000	3"	Aço Inox	SCH40S	5,49	11,46	4,77	Operação

Deverá ser considerado todas as tubulações cheias.

10.2. Cargas variáveis (L)

Deverá ser considerada que a superestrutura e mesoestrutura das obras marítimas devem ter capacidade para suportar cargas acidentais verticais e uniformemente distribuídas com as seguintes intensidades características:

- Dolfins: 5 kN/m²;
- Plataforma de operações: 20 kN/m²;
- Passarelas metálicas: 2,5 kN/m²;
- Pipe-rack: 2,5 kN/m²

10.3. Cargas do vento (W)

A ação do vento deve ser determinada baseada na NBR 6123.

10.4. Atrito da tubulação (Tt)

Para análise da estrutura do pipe rack será considerado a seguinte condição (PIP STC01015):

- Direção longitudinal= 10% do peso operacional da tubulação
- Direção transversal= 10% do peso operacional da tubulação

10.5. Variação de temperatura (Ts)

Ainda deverá ser considerado uma variação de temperatura de ±15°C nas estruturas civis.

10.6. Cargas de amarração

A estrutura deverá ser verificada para a cargas de amarração obtidas no estudo de amarração o qual deverá ser dimensionado para os navios de projeto segundo as recomendações da NBR 19782.

10.7. Cargas de Atracação

A ação de atracação deverá ser determinada em função da máxima reação do sistema de defensas, o qual deverá ser dimensionado para os navios de projeto segundo as recomendações da NBR 19782.

10.8. Braço de Carregamento

Tendo em vista a indisponibilidade das informações dos equipamentos que serão efetivamente instalados, as ações decorrentes dos braços de carregamento, foram obtidas a partir da Referência 02, a qual foi disponibilizada pela CBL – considerando ainda uma majoração dos valores em 30%. Para fins de projeto básico os carregamentos a serem utilizados estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 – Carregamentos – Braços de Carregamento

BRAÇOS DE CARREGAMENTO				
	1	2	3	UNIDADE
MOM. DE TOMBAMENTO	605,80	605,80	605,80	kN.m
CIZ. REL. AO VENTO	40,00	40,00	40,00	kN
PESO BRUTO COM ÁGUA	270,00	270,00	270,00	kN

Da mesma forma, foi necessário estimar a posição desses equipamentos. Para fins de projeto será considerado o posicionamento indicado na Figura 8.

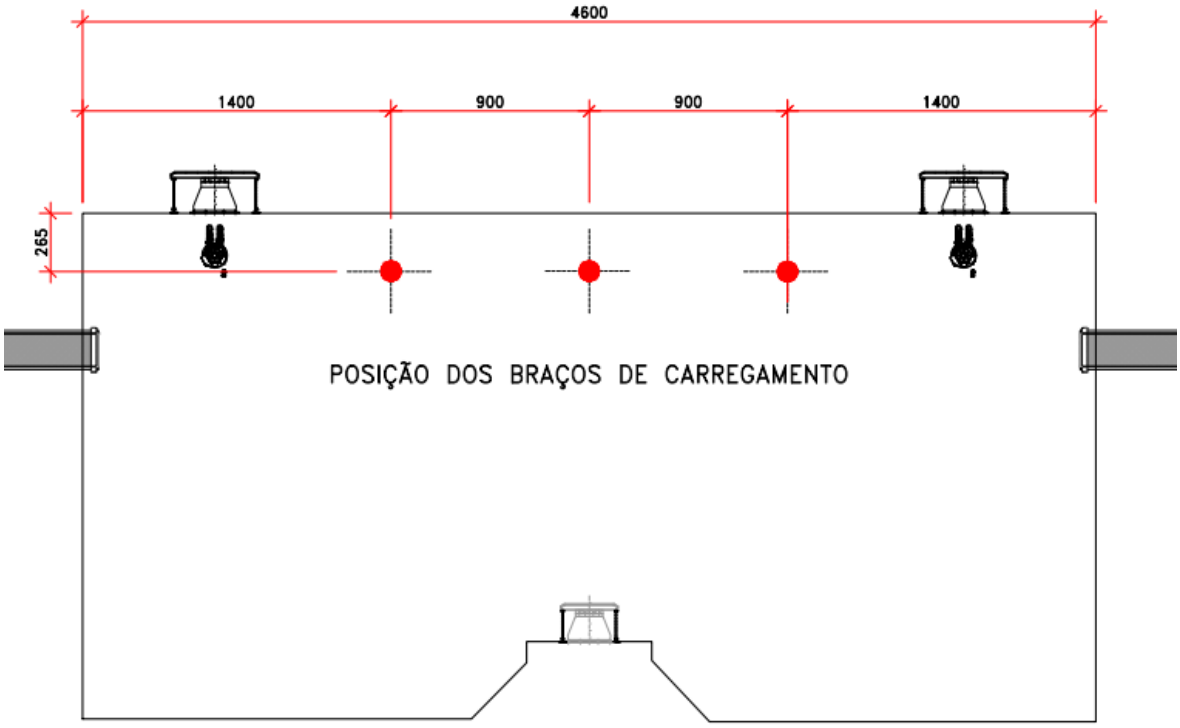


Figura 8 – Posição dos braços de carregamento (Dimensões em cm).

Tendo em vista a ausência de informações definitivas sobre os equipamentos, é fundamental que as premissas utilizadas para esse projeto básico sejam confirmadas antes do início do projeto executivo.

10.9. Combinações das cargas

As combinações e fatores de ponderação das cargas de projeto para as estruturas dos dolfins, blocos e plataformas deverão seguir os conceitos dos estados limites últimos e estados limites de serviço baseado na NBR 19782.

Já as combinações e fatores de ponderação das cargas de projeto para as estruturas da passarela e do pipe rack deverão seguir as premissas estabelecidas pela NBR 8800 e PIP STC01015 respectivamente.

PÁGINA	INDICA A REVISÃO EM QUE A PÁGINA FOI ALTERADA	PÁGINA	INDICA A REVISÃO EM QUE A PÁGINA FOI ALTERADA	PÁGINA	INDICA A REVISÃO EM QUE A PÁGINA FOI ALTERADA
1	0-1-2-3	26	0-1-2-X	51	0-1-2-X
2	0-1-2-X	27	0-1-2-X	52	0-1-2-X
3	0-1-2-X	28	0-1-2-X	53	0-1-2-X
4	0-1-2-X	29	0-1-2-X	54	0-1-2-X
5	0-1-2-X	30	0-1-2-X	55	0-1-2-X
6	0-1-2-X	31	0-1-2-X	56	0-1-2-X
7	0-1-2-X	32	0-1-2-X	57	0-1-2-X
8	0-1-2-X	33	0-1-2-X	58	0-1-2-X
9	0-1-2-3	34	0-1-2-X	59	0-1-2-X
10	0-1-2-X	35	0-1-2-X	60	0-1-2-X
11	0-1-2-X	36	0-1-2-X	61	0-1-2-X
12	0-1-2-X	37	0-1-2-X	62	0-1-2-X
13	0-1-2-X	38	0-1-2-X	63	
14	0-1-2-X	39	0-1-2-X	64	
15	0-1-2-X	40	0-1-2-X	65	
16	0-1-2-X	41	0-1-2-X	66	
17	0-1-2-X	42	0-1-2-X	67	
18	0-1-2-X	43	0-1-2-X	68	
19	0-1-2-X	44	0-1-2-X	69	
20	0-1-2-X	45	0-1-2-X	70	
21	0-1-2-X	46	0-1-2-X		
22	0-1-2-X	47	0-1-2-X		
23	0-1-2-X	48	0-1-2-X		
24	0-1-2-X	49	0-1-2-X		
25	0-1-2-X	50	0-1-2-X		

PROJETISTA: EXE ENGENHARIA
RESP. TÉCNICO: RUBENS DA COSTA SABINO FILHO
CREA: RJ-38915/D

RUBENS DA COSTA SABINO FILHO
CREA 38.915/D-RJ

RUBENS DA COSTA SABINO FILHO:51675889791
2025.08.28 18:41:20-03'00'

ASSINATURA

AS SOLUÇÕES E INFORMAÇÕES, TOTAIS OU PARCIAIS, CONTIDAS NESTE DOCUMENTO FORAM CONCEBIDAS E DESENVOLVIDAS PELA EXE ENGENHARIA E PERMANECEM DE PROPRIEDADE DA MESMA.

TODAS AS INFORMAÇÕES AQUI CONTIDAS E A PROPRIEDADE INTELECTUAL DO PROJETO SÃO DE PROPRIEDADE DA EXE ENGENHARIA E NÃO PODEM SER UTILIZADAS OU REPRODUZIDAS SEM A AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO.

REVISÃO	EMISSÃO	DATA	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO	POR	DATA	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
						VALIDADO CLIENTE		
3	E	27/08/2025	PJC	DT	SN	-	-	TOPOGRAFIA/ POSIÇÃO DO DAM-01
2	E	11/07/2025	PJC	DT	SN	-	-	APROVADO
1	B	11/07/2025	PJC	DT	SN	-	-	CONFORME COMENTÁRIOS APPA
0	B	09/07/2025	PJC	DT	SN	-	-	PARA APROVAÇÃO

TIPO DE EMISSÃO			
	(A) PRELIMINAR	(D) PARA COTAÇÃO	(G) COMO CONSTRUÍDO
	(B) PARA APROVAÇÃO	(E) APROVADO / PARA CONSTRUÇÃO	(H) CANCELADO
	(C) PARA INFORMAÇÃO	(F) COMO COMPRADO	

PÍER DE INFLAMÁVEIS DO PORTO DE PARANAGUÁ – FASE II AMPLIADA

CBL Companhia Brasileira de Logística S/A

exe engenharia

PROJETO BÁSICO

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁEIS – FASE II AMPLIADA

MEMÓRIA DE CÁLCULO CIVIL

NÚMERO CLIENTE:	NÚMERO EXE ENGENHARIA:	REVISÃO:
-	MC-015.142-200-00-001	3

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 5
2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA 7
2.1. Normas Técnicas 7
2.2. Sondagens 7
2.3. Batimetria 8
3. DESCRIÇÃO DAS ESTRUTURAS 9
4. MODELAGEM DAS ESTRUTURAS 13
4.1. Unidades 13
4.2. Software 13
4.3. Materiais 13
4.4. Dolfins, plataforma e bloco de apoio 14
4.4.1. Seções 14
4.4.2. Interação solo-estrutura 15
4.4.3. Modelos 16
4.5. Passarela metálica 19
4.5.1. Seção 19
4.5.2. Modelo 19
4.6. Carregamentos 20
4.6.1. Peso próprio 20
4.6.2. Sobrecarga 20
4.6.3. Corrente 20
4.6.4. Atracação 21
4.6.5. Amarração 21
4.6.6. Braço de carregamento 22
4.7. Combinações de ações 22
5. ANÁLISE GEOTÉCNICA 26
6. ANÁLISE ESTRUTURAL 33
6.1. Dolfim de Amarração – DAM-01 33
6.2. Dolfins de Atracação – DAT-02 e DAT-03 35
6.3. Plataforma de Operações 37
6.4. Passarela metálica 39
7. CONCLUSÃO 40
8. ANEXOS 41

LISTA DE FIGURAS E TABELAS

Figura 1 – Localização do Píer Público de Inflamáveis – Carta Náutica 5
Figura 2 – Localização do Píer Público de Inflamáveis – Google Earth 5
Figura 3 - Locação dos pontos de sondagens. Ref.: Fundestac (2021) 8
Figura 4 – Arranjo geral das estruturas 9
Figura 5 - Dolfim de Amarração (DAM-01) - Estaqueamento 9
Figura 6 – Dolfim de atracação (DAT-02 e DAT-03) - Estaqueamento 10
Figura 7 – Plataforma de Operações - Estaqueamento 11
Figura 8 - Bloco de apoio - Estaqueamento 12
Figura 9 - Definição do concreto 14
Figura 10 - Seção da estaca metálica (considerando perda por corrosão) 15
Figura 11 – Dolfim de atracação DAM-01. Modelo Estrutural 16
Figura 12 – Dolfim de atracação DAT-02 e DAT-03. Modelo Estrutural 17
Figura 13 - Plataforma de Operações. Modelo Estrutural 18
Figura 14 – Bloco de apoio da passarela 18
Figura 15 - Seção transversal da passarela metálica 19
Figura 16 – Passarela metálica - vista superior 19
Figura 17 – Passarela metálica - vista lateral 19
Figura 18 - Passarela metálica - vista tridimensional 20
Figura 19 - Direção das forças de amarração 22
Figura 20 - Relação demanda/capacidade das estacas metálicas – DAM-01 33
Figura 21 – Verificação – Elemento crítico – DAM-01 34
Figura 22 - Relação demanda/capacidade das estacas metálicas – DAT-02 e DAT-03 35
Figura 23 - Dimensionamento da estaca crítica. Dolfim de atracação DAT-02 e DAT-03 36
Figura 24 - Relação demanda/capacidade das estacas metálicas – Plataforma de Operações 37
Figura 25 - Dimensionamento da estaca crítica. Plataforma de Operações 38
Figura 26 - Aproveitamento dos perfis da passarela 39
Figura 27 - Trecho crítico da passarela 39

Tabela 1 - Combinações para o DAM-01 23
Tabela 2 - Combinações para DAT-02, DAT-03 e Plataforma de Operações 24
Tabela 3 - Combinações para a passarela metálica 25
Tabela 4 - Carga de trabalho nas estacas 26
Tabela 5 - Fatores parciais para estudo geotécnico 27
Tabela 6 - Capacidade Geotécnica. Avaliação à compressão 28
Tabela 7 - Capacidade Geotécnica. Avaliação à tração 29
Tabela 8 - Capacidade de carga de cálculo. Dolfins DAM-01 e bloco de apoio da passarela 30

Tabela 9 - Capacidade de carga de cálculo. Dolfim DAT-02 30
Tabela 10 - Capacidade de carga de cálculo. Dolfim DAT-03 31
Tabela 11 - Capacidade de carga de cálculo. Plataforma de operações.....31
Tabela 12 - Cota estimada do pé das estacas 32

1. INTRODUÇÃO

Este documento apresenta as premissas para avaliação geotécnica e estrutural, utilizadas para a elaboração da segunda etapa do projeto básico da repotencialização do Píer de Inflamáveis do Porto de Paranaguá.

O Píer Público de Inflamáveis do Porto de Paranaguá, construído na década de 1940, está localizado no munícipio de Paranaguá, PR.

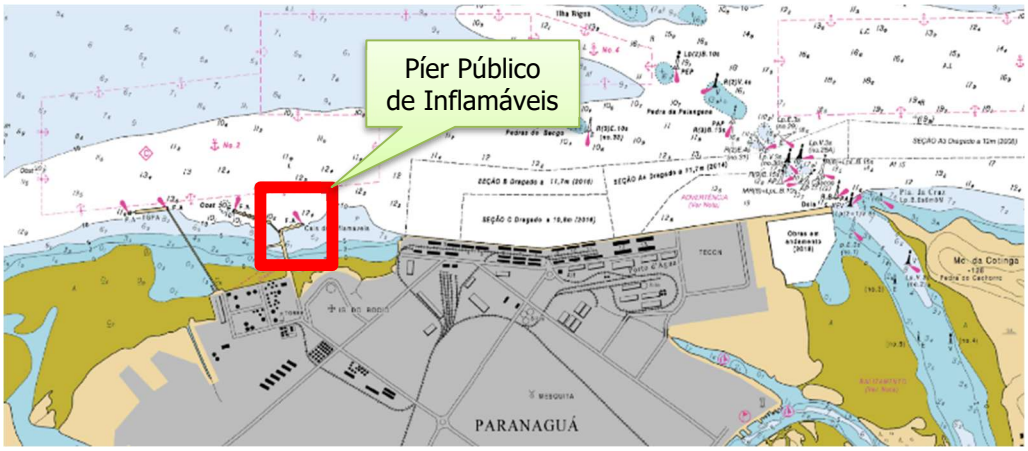


Figura 1 – Localização do Píer Público de Inflamáveis – Carta Náutica

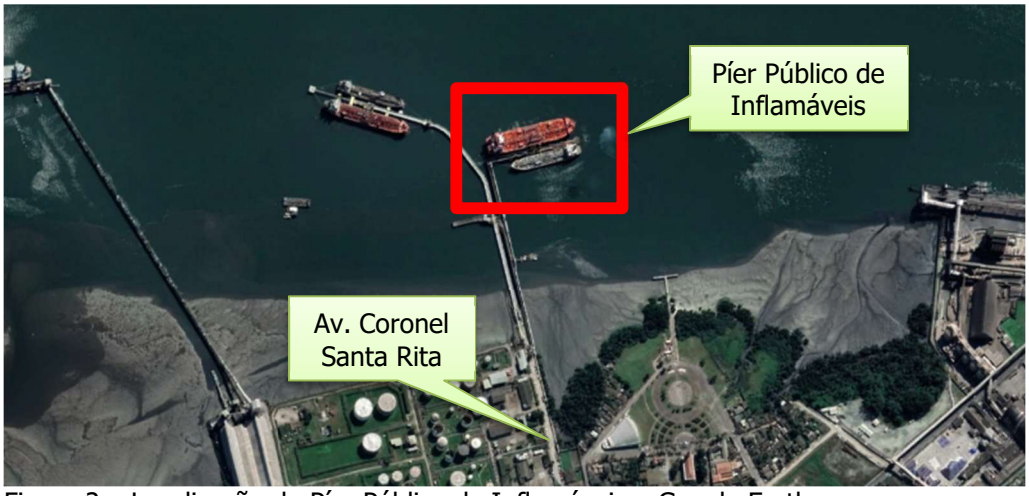


Figura 2 – Localização do Píer Público de Inflamáveis – Google Earth

As considerações e premissas utilizadas para o desenvolvimento dos modelos numéricos foram adotadas de acordo com as recomendações da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e referências internacionais para estruturas de acostagem.

Para o melhor entendimento deste memorial de cálculo, recomenda-se que sua leitura seja feita em conjunto com os documentos de desenho presentes no projeto básico.

Este documento está separado pelas tipologias de estruturas marítimas, objetos da repotencialização, de forma a facilitar o entendimento.

2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Nesse capítulo as principais normas, recomendações e documentos de referência utilizados para o desenvolvimento desse memorial de cálculo.

2.1. Normas Técnicas

Para a elaboração do projeto executivo da segunda etapa, foram utilizadas normas nacionais e internacionais, bem como literatura consolidada no ramo portuário. Sendo as principais:

- NBR 6118 – Projeto de estruturas de concreto – Procedimento;
- NBR 6122 – Projeto e execução de fundações;
- NBR 7187 – Projeto de pontes, viadutos e passarelas de concreto;
- NBR 8681 – Ações e segurança nas estruturas;
- NBR 8800 – Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios;
- NBR 9062 – Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado;
- NBR 11240 – Utilização de defensas portuárias – Procedimento;
- NBR 19782 – Projeto de estruturas portuárias – Requisitos;
- BS 6349 – British Standard – Maritime Structures Code;
- Eurocode 3 – Design of steel structures;
- PIANC – Report n° 153 – 2016 – Recommendations for the design and assessment of marine oil and petrochemical terminals.
- ANSI/AISC 360-16. Specification for Steel Structural Buildings. American Institute of Steel Constructions.

2.2. Sondagens

Para desenvolvimento do projeto foram utilizadas as sondagens desenvolvidas pela empresa Fundestac em janeiro de 2021. A campanha de sondagens é composta por oito furos, conforme croqui de localização indicado na figura abaixo.

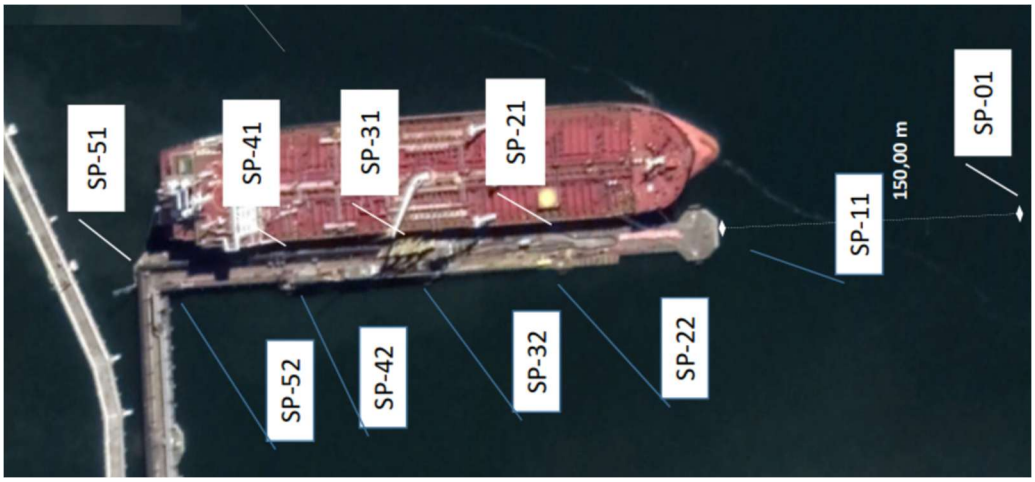


Figura 3 - Locação dos pontos de sondagens. Ref.: Fundestac (2021)

Foi assumido que o boletim SP-11 indicado no croqui refere-se ao boletim SP-12 disponibilizado – sendo um erro de digitação no croqui (ou no boletim). Para fins desse relatório será assumido como correto o termo SP-11.

2.3. Batimetria

A batimetria utilizada como referência são os documentos PB-APP-20.03.0-310-EIC-602 e PB-APP-20.03.0-310-EIC-603 elaborado pela empresa Eicomnor Engenharia.

3. DESCRIÇÃO DAS ESTRUTURAS

Nessa memória de cálculo serão apresentadas as verificações quanto a capacidade das fundações das novas estruturas que compõem a fase 02 do projeto de repotencialização do Píer Público de Inflamáveis. As estruturas que compreendem esse projeto de repotencialização estão indicadas na figura abaixo.

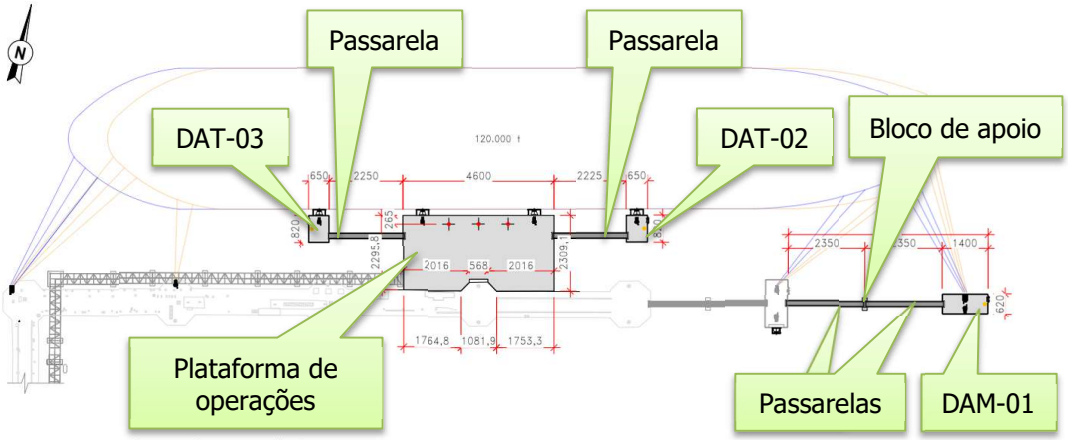


Figura 4 – Arranjo geral das estruturas

O dolfim de amarração (DAM-01), que atende tanto o berço interno quanto o externo, é composto por 12 estacas metálicas cravadas com diâmetro de 914 mm e espessura de 16 mm, conectadas a superestrutura por meio de um plug em concreto armado até a cota -3,00 m, o qual tem aproximadamente 5,00 m de comprimento. Todas as estacas são inclinadas em 1:3,5. A figura abaixo, apresenta a distribuição das estacas no dolfim de amarração.

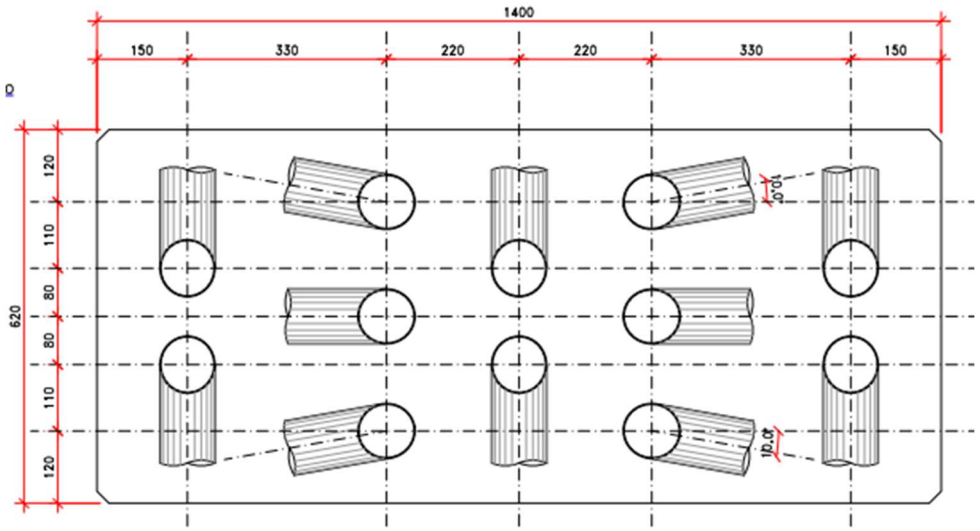


Figura 5 - Dolfim de Amarração (DAM-01) - Estaqueamento

Os dolfins de atracação DAT-02 e DAT-03 são simétricos, e funcionam como dispositivo de amarração e atracação para a repotencialização do berço externo. Suas fundações são compostas por estacas metálicas com diâmetro de 914 mm e espessura de 16 mm, conectadas a uma laje de concreto por meio de um plug de concreto armado. Todas as estacas são inclinadas em 1:3,5. A figura abaixo, apresenta a distribuição das estacas para o dolfim DAT-02 e DAT-03.

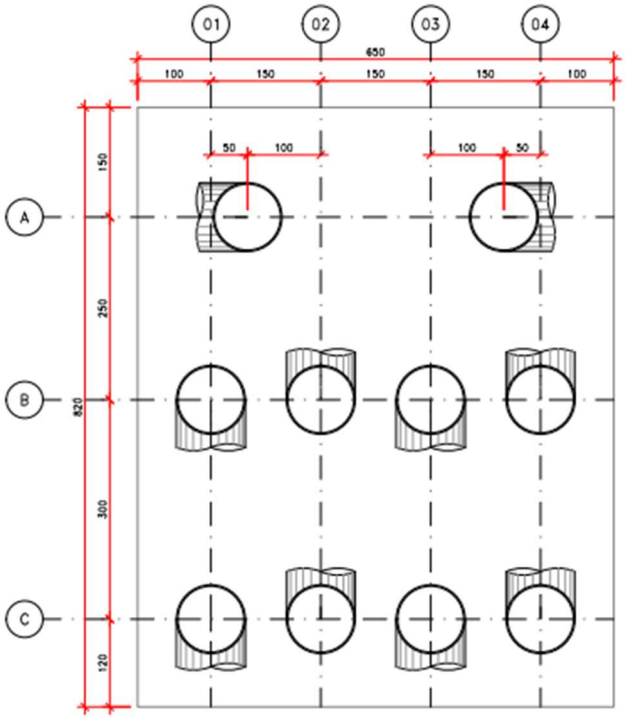


Figura 6 – Dolfim de atracação (DAT-02 e DAT-03) - Estaqueamento

Na nova plataforma de operações o sistema de fundações é composto por estacas com inclinação de 1:6 e estacas verticais. Todos os elementos são compostos por estacas metálicas com plug de concreto – responsável pela conexão com a superestrutura. A figura abaixo apresenta uma distribuição das estacas na plataforma.

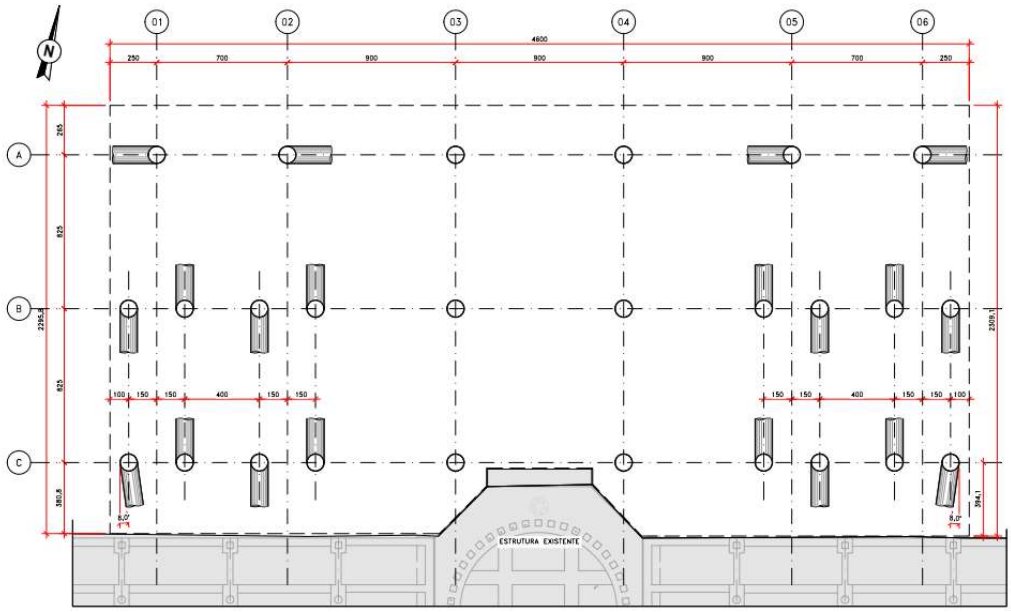


Figura 7 – Plataforma de Operações - Estaqueamento

Em relação as passarelas metálicas, duas delas servem para ligar a plataforma de operações aos dolfins de atracação DAT-02 e DAT-03. As outras duas ligam o píer existente ao dolfim de amarração – DAM-01, contando com um bloco de apoio entre as passarelas.

As passarelas metálicas têm seção triangular, sendo os perfis principais formados por tubos vazados de diâmetro de 273,1 mm e 9,27 mm de espessura. Os perfis intermediários também são vazados com diâmetro de 73,1 mm e 7,01 mm de espessura. As vigas de piso são formadas por perfis 2xU 8”x20.5 e o piso da estrutura é do tipo grade SELMEC ou similar. Ao longo de todo o comprimento das passarelas – em ambos os lados, existe guarda-corpo metálico com 1,10 m de altura.

O bloco de apoio que interliga as passarelas do píer existente ao DAM-01 é composto por estacas metálicas com inclinação de 1:10, de diâmetro de 914 mm e espessura de 16 mm, onde a conexão entre os elementos é feita por meio de um plug de concreto armado até a cota -3,0 m de comprimento. A figura abaixo apresenta o estaqueamento do bloco de apoio.

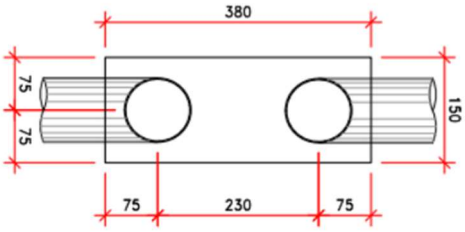


Figura 8 - Bloco de apoio - Estaqueamento

4. MODELAGEM DAS ESTRUTURAS

Este capítulo tem por objetivo apresentar as premissas utilizadas na modelagem e na análise das estruturas da fase 02.

4.1. Unidades

Todas as unidades utilizadas estão no sistema internacional de medidas, salvo indicação em contrário.

4.2. Software

Para análise estrutural dos dolfins, plataforma e blocos de apoio foi desenvolvido um modelo numérico computacional via métodos dos elementos finitos (MEF), por meio do software SAP 2000 versão V24.0.0. Já para a passarela, tendo em vista sua composição principal em estrutura metálica, a verificação foi desenvolvida pelo software STRAP.

4.3. Materiais

Para a avaliação da estrutura foram considerados basicamente duas tipologias de materiais: concreto e aço.

O concreto foi considerado na classe C40. A figura abaixo apresenta a forma como o material foi aplicado no modelo estrutural.

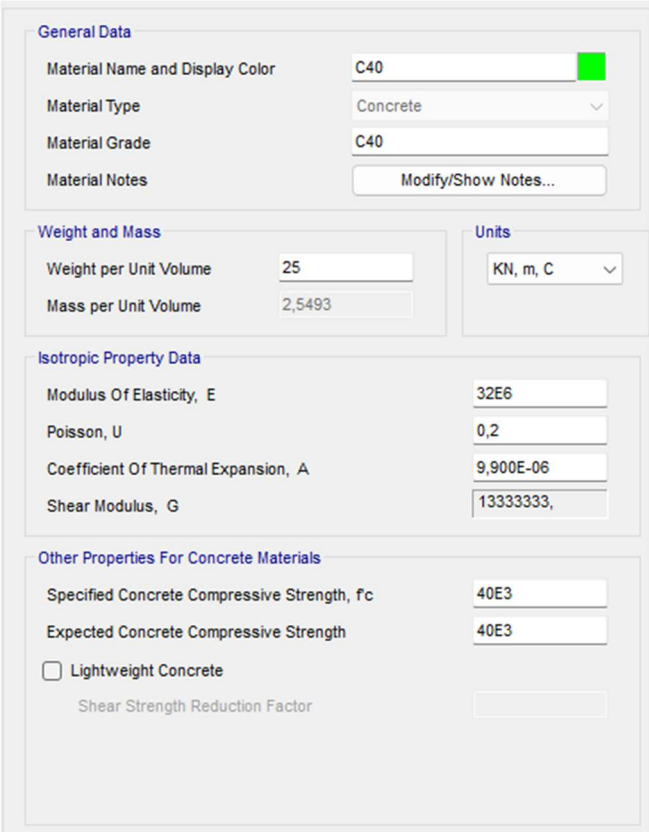


Figura 9 - Definição do concreto

O aço estrutural para as estacas foi considerado do tipo ASTM A572-GR50, com tensão de escoamento de 345 MPa e tensão de ruptura de 450 Mpa. Já para os elementos metálicos da passarela foi utilizado o aço A36, com tensão de escoamento de 250 Mpa e tensão de ruptura de 400 Mpa.

4.4. Dolfins, plataforma e bloco de apoio

4.4.1. Seções

As seções transversais dos elementos da estrutura foram consideradas conforme as características de cada elemento estrutural.

Os elementos de laje foram considerados como elementos do tipo *shell*. As vigas e estacas foram considerados como elementos do tipo *frame*.

Para as estacas metálicas ainda foi considerado uma redução na seção em virtude da perda de corrosão. O critério de corrosão adotado foi o estabelecido pelo Eurocode 3, considerando vida útil de 50 anos e trecho submerso em água (permanente imersão). Nesse

critério a perda por corrosão é de 1,75 mm a ser considerado na face externa e interna da camisa. Ressalta-se que na zona de variação da maré (*splash zone*) o funcionamento da estaca é garantido pelo plug de concreto.

Diante disso, a figura abaixo, apresenta a seção típica da estaca metálica considerada no modelo estrutural.

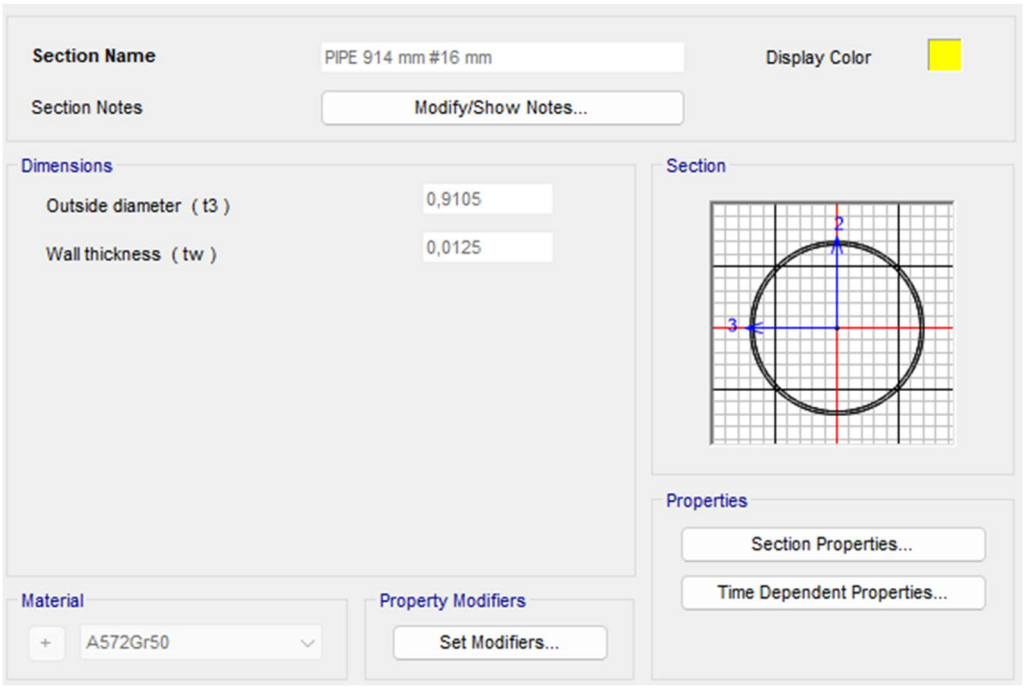


Figura 10 - Seção da estaca metálica (considerando perda por corrosão)

4.4.2. Interação solo-estrutura

Para fins de modelagem, a vinculação da estaca com o solo foi realizada por meio da aplicação da metodologia do engastamento fictício de Davisson e Robinson (1996).

O método leva em consideração a rigidez da estaca, o tipo de solo e o coeficiente de resistência lateral do solo. Para solos arenosos, caso de estudo, a formulação é dada por:

$$L = 1{,}8 * \sqrt[5]{\frac{E * I}{K}}$$

Onde:

E representa o módulo de elasticidade da estaca, no caso E = 200000000 kN/m²;

I representa a inércia da estaca no trecho em solo;

K representa o coeficiente de reação lateral do solo, considerado como 5000 kN/m² - referente a areia medianamente compacta.

Desta forma, obtêm-se os seguintes comprimentos de engaste:

Ø914 mm #16 mm: 4,48 m;

Os comprimentos de engaste deverão ser medidos a partir da cota de dragagem. No entanto, de acordo com as sondagens disponibilizadas a leitura de solo com resistência a penetração razoável foi, em geral, a partir da cota -18,0 m. Diante disso, a cota de engastamento das estacas deverá ser no nível -22,48 m.

4.4.3. Modelos

As figuras abaixo têm por objetivo apresentar uma visão tridimensional dos modelos elaborados.

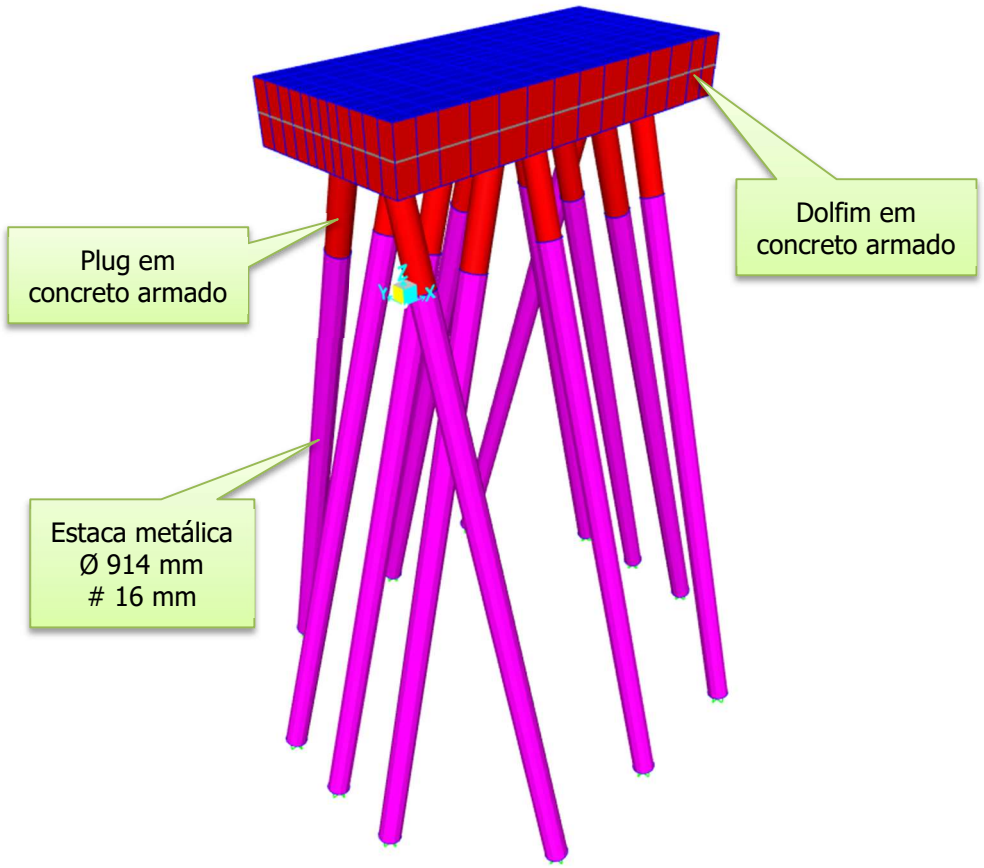


Figura 11 – Dolfim de atracação DAM-01. Modelo Estrutural

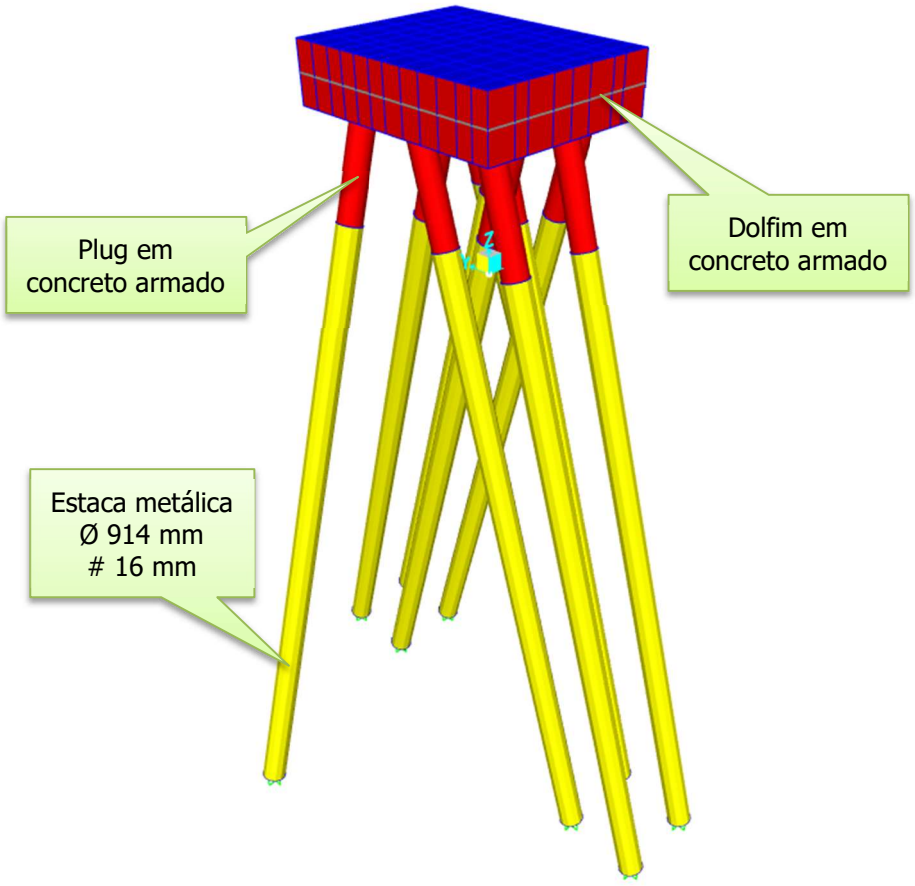


Figura 12 – Dolfim de atracação DAT-02 e DAT-03. Modelo Estrutural

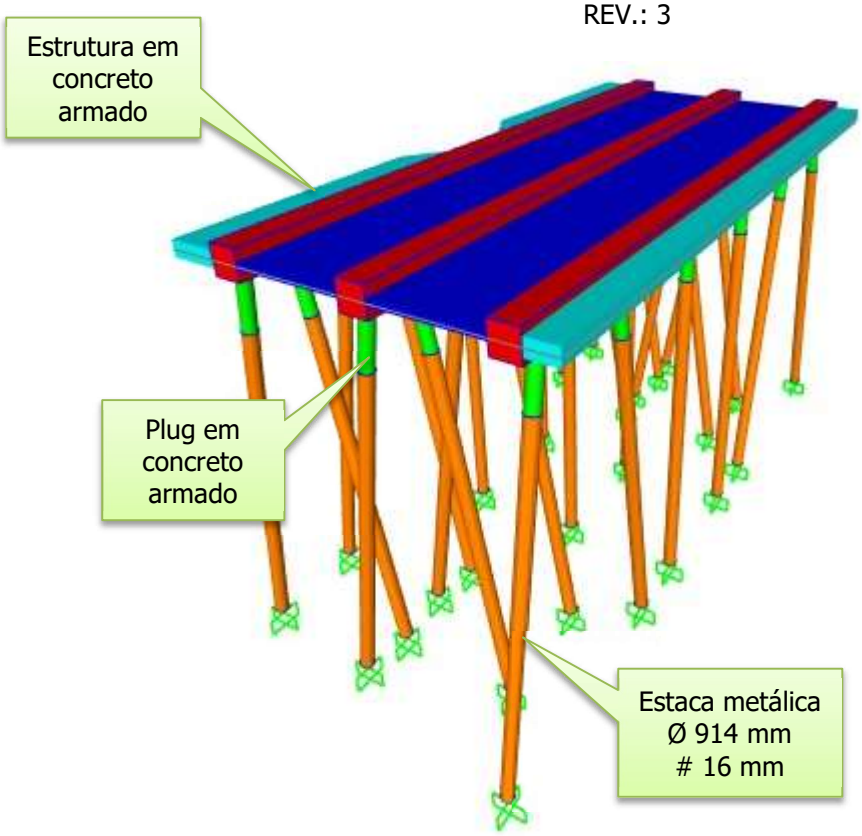


Figura 13 - Plataforma de Operações. Modelo Estrutural

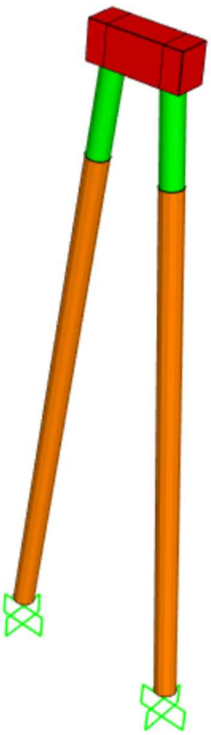


Figura 14 – Bloco de apoio da passarela

4.5. Passarela metálica

4.5.1. Seção

A estrutura da passarela metálica foi concebida com seção transversal triangular formada por perfis tubulares e perfis 2xU, conforme figura abaixo. Em ambos os lados da passarela foi colocado guarda-corpo com altura total de 1,10 m.

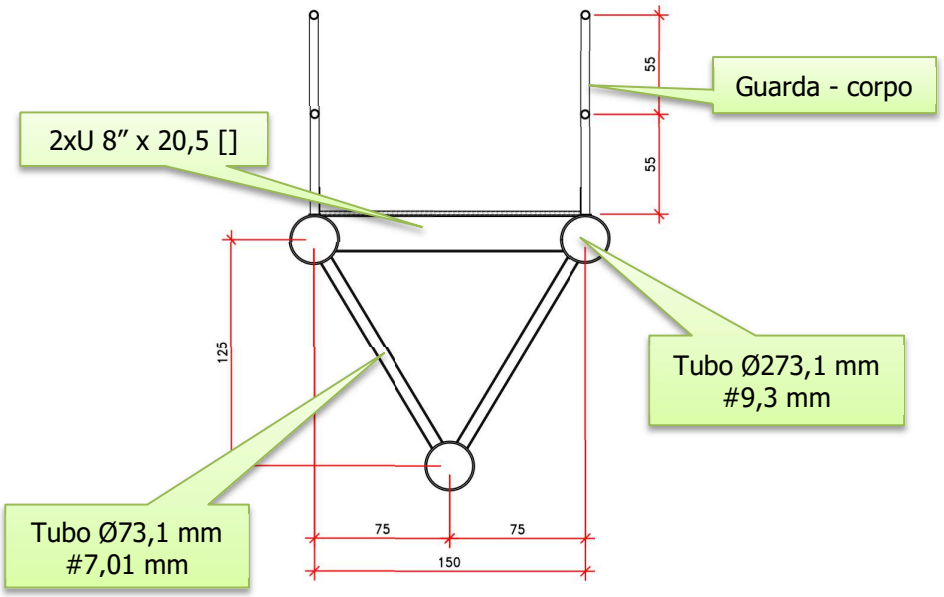


Figura 15 - Seção transversal da passarela metálica

4.5.2. Modelo

As figuras a seguir representam o modelo tridimensional da passarela. No modelo foi considerado um apoio fixo e um móvel.

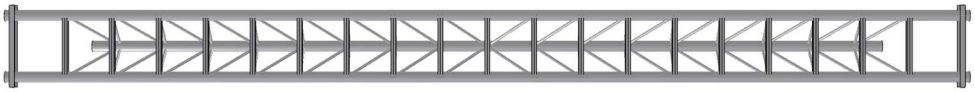


Figura 16 – Passarela metálica - vista superior



Figura 17 – Passarela metálica - vista lateral

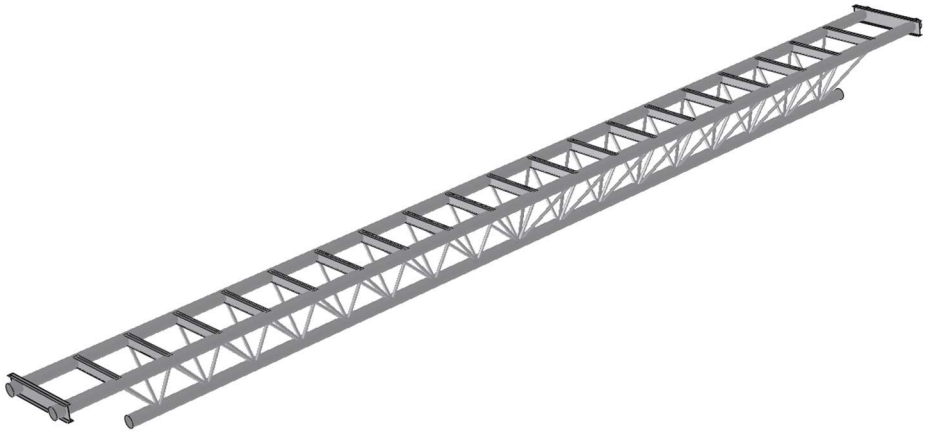


Figura 18 - Passarela metálica - vista tridimensional

4.6. Carregamentos

Este item tem por objetivo apresentar os carregamentos considerados nos modelos estruturais.

4.6.1. Peso próprio

O peso próprio das estruturas foi considerado em função do peso específico dos materiais. Para os elementos de concreto armado foi considerado um peso específico de 25 kN/m³ e para as estruturas de aço um peso específico de 78,5 kN/m³.

Além disso, para a estrutura metálica da passarela foi necessário a consideração dos efeitos decorrentes do piso (grade selmec) de 0,15 kN/m² além do carregamento do guarda corpo de 0,084 kN/m.

4.6.2. Sobrecarga

Foi considerada que a superestrutura e mesoestrutura das obras marítimas devem ter capacidade para suportar cargas acidentais verticais e uniformemente distribuídas com as seguintes intensidades características:

- Dolfins: 5 kN/m²;
- Plataforma de operações: 20 kN/m²;
- Passarela metálica: 2,5 kN/m².

4.6.3. Corrente

Um carregamento de corrente, referente a uma velocidade de 2,4 nós (1,24 m/s), foi aplicado na região entre a maré máxima e a cota -15,5 m.

A pressão devido a ação da corrente foi realizada por meio da NBR 7187, a qual é definida por:

$$p = k * V^2$$

Onde:

p pressão estática equivalente em kN/m²;

V é a velocidade da corrente em m/s;

k coeficiente admissional, adotado como 0,34 para estacas de seção circular.

Considerando a estaca de 914 mm de diâmetro a força linear na estaca é de 0,48 kN/m.

4.6.4. Atracação

A força de atracação foi definida em função da reação da defensa. Para o berço externo, o cálculo da energia é apresentado em detalhes no documento RT-015.142-200-00-001, o qual indica uma defensa modelo SCN 1400 F1.0 (ou similar). Para esse cenário deverá ser considerada uma reação na estrutura de 1333,80 kN, além de uma parcela de 20% da reação no sentido longitudinal do navio – referente aos efeitos do atrito.

4.6.5. Amarração

O carregamento de amarração foi definido em conformidade com as prescrições estabelecidas pela NBR 19782, a qual indica em seu item 6.6.1 – que as forças de amarração devem ser consideradas baseado na ação dos ventos e corrente atuantes no navio.

No documento RT-015.142-200-00-001, foi desenvolvida essa análise, onde foi constatado que a máxima força atuante no ponto de amarração, entre todos os cenários avaliados, foi de:

- Dolfim DAM -01 (Ponto A) (lançantes): 146 tf;
- Dolfins de amarração e atracação e plataforma (springs): 78,2 tf.

Entretanto, a NBR 19782, em seu item 6.6.8 indica um carregamento mínimo a ser utilizado para dimensionamento das estruturas portuárias em função do deslocamento do navio, que para o caso desse projeto, cujo deslocamento do navio é de 125.000, deve ser de no mínimo 1500 kN (150 tf).

Em resumo, tendo em vista que o valor mínimo da norma é superior ao obtido no estudo de amarração – as estruturas portuárias (dolfins e plataforma) devem ser verificadas para uma força de 1500 kN.

As forças de amarração foram consideradas nas direções indicadas na figura abaixo. Na figura está apresentado a situação na plataforma de operações, no entanto, a consideração é válida para todas as estruturas.

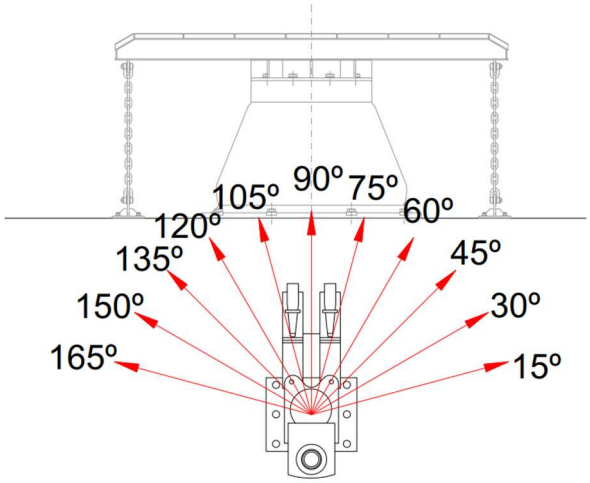


Figura 19 - Direção das forças de amarração

4.6.6. Braço de carregamento

As ações decorrentes dos braços de carregamento estão em conformidade com o documento CP-015.140-100-00-001.

Para cada um dos três braços foram considerados os seguintes cenários:

- Cenário 01: força vertical de 270 kN, associada a um momento de 605,80 kN·m em torno do eixo longitudinal da plataforma de operação, além de uma força horizontal de 40 kN atuando perpendicularmente a esse mesmo eixo.
- Cenário 02: força vertical de 270 kN, associada a um momento de 605,80 kN·m em torno do eixo transversal da plataforma de operação, além de uma força horizontal de 40 kN atuando perpendicularmente a esse mesmo eixo.

4.7. Combinações de ações

As combinações de ações foram avaliadas em dois grupos:

- ELU: combinações para verificação da capacidade estrutural das estacas metálicas;
- CT: combinações para definição da carga de trabalho nas estacas.

As tabelas abaixo, detalham as combinações realizadas por tipo de estrutura. Os coeficientes de combinação para ELU foram obtidos da NBR 19782.

Tabela 1 - Combinações para o DAM-01

Dolfim de Amarração (DAM-01)				
Combinação	Peso Próprio	Sobrecarga	Corrente	Amarração
ELU.001	1,35	1,5	0,84	0,84
ELU.002	1,35	1,05	1,4	0,84
ELU.003	1,35	1,05	0,84	1,4
ELU.004	1			1,4
ELU.005	1		0,84	1,4
CT.001	1	1	1	1
CT.002	1			1
CT.003	1		1	1

Tabela 2 - Combinações para DAT-02, DAT-03 e Plataforma de Operações

Dolfins de Atracação (DAT-02, DAT-03) e Plataforma de Operações						
Comb.	Peso Próprio	Sobrecarga	Braço de Carreg.	Corrente	Atracação	Amarração
ELU.001	1,35	1,5	1,01	0,84		0,84
ELU.002	1,35	1,05	1,35	0,84		0,84
ELU.003	1,35	1,05	1,01	1,4		0,84
ELU.004	1,35	1,05	1,01	0,84		1,4
ELU.005	1,35	1,5	1,01	0,84	1,05	
ELU.006	1,35	1,05	1,35	0,84	1,05	
ELU.007	1,35	1,05	1,01	1,4	1,05	
ELU.008	1,35	1,05	1,01	0,84	1,4	
ELU.009	1					1,4
ELU.010	1				1,4	
ELU.011	1			0,84		1,4
ELU.012	1			0,84	1,4	
CT.001	1	1	1	1		1
CT.002	1	1	1	1	1	
CT.003	1					1
CT.004	1				1	
CT.005	1			1		1
CT.006	1			1	1	

Para a passarela metálica foram realizadas as combinações de ELU e ELS conforme tabela abaixo:

Tabela 3 - Combinações para a passarela metálica

Combinação	Peso Próprio	Piso	Guarda-corpo	Sobrecarga
ELU.001	1,25	1,5	1,5	1,5
ELU.002	1	1	1	1,5
ELU.003	1	1	1	1
ELS.QP	1	1	1	0,3
ELS.FR	1	1	1	0,4

Para o bloco de apoio das passarelas foi obtido as reações de apoio do modelo estrutural da passarela (em valores característicos) e majoradas pelo coeficiente de ponderação de 1,5.

5. ANÁLISE GEOTÉCNICA

Este capítulo irá apresentar a análise geotécnica dos elementos de fundação.

Para definição da capacidade geotécnica é necessário definir a carga de trabalho nos elementos mais solicitados e compará-las com as estimativas da capacidade de carga obtidas em função dos boletins de sondagens.

As cargas de trabalho obtidas, de acordo com cada estrutura estão apresentadas na tabela abaixo.

Tabela 4 - Carga de trabalho nas estacas

Dolfim de Amarração (DAM-01)	
Máxima carga de compressão	2355 kN
Máxima carga de tração	1435 kN
Dolfim de Atracação (DAT-02 e DAT-03)	
Máxima carga de compressão	2915 kN
Máxima carga de tração	1890 kN
Plataforma de Operações	
Máxima carga de compressão	4655 kN
Máxima carga de tração	880 kN
Bloco de apoio das passarelas	
Máxima carga de compressão	310 kN
Máxima carga de tração	-

A estimativa da capacidade de carga foi realizada por meio do método semi-empírico de Aoki-Velloso (1975), considerando os seguintes parâmetros:

- Estacas cravadas;
- Estacas de ponta aberta;
- Contribuição do atrito interno para solicitações de compressão de 50%;
- Sem contribuição do atrito interno para solicitações de tração;
- Para solicitações de tração foi desprezada a resistência de ponta e apenas 70% do atrito lateral externo.

Tendo em vista a série de sondagens disponibilizadas, o estudo de capacidade de carga foi realizado de acordo com o item 6.2.1.2.1 da NBR 6122 (ABNT, 2022). Desta forma, para cada estrutura foram avaliadas mais de uma sondagem. Sendo assim, é possível a aplicação dos fatores ξ1 e ξ2, fatores de minoração de resistência em função do número de sondagens analisadas para cada estrutura, conforme detalhado na tabela abaixo.

Tabela 5 - Fatores parciais para estudo geotécnico

ESTRUTURA	SONDAGENS	ξ1	ξ2
DAM-01 e Bloco de Apoio da Passarela	SP-11	1,42	1,42
DAT-02	SP-11 SP-21 SP-22	1,33	1,23
DAT-03	SP-21 SP-22 SP-31	1,33	1,23
Plataforma de Operações	SP-22 SP-21 SP-31 SP-32	1,31	1,2

A análise será definida por meio de fatores globais, portanto, além dos fatores parciais apresentados na tabela acima, será necessário a aplicação do coeficiente de segurança relativo à abordagem de cálculo, no caso, conforme estabelece a NBR 6122 (ABNT, 2022) o valor é de 1,4.

As tabelas a seguir apresentam o estudo de capacidade de carga para as estacas com seção de projeto considerando os boletins de sondagens disponíveis. Os valores apresentados nas tabelas são valores característicos e, portanto, não incluem nenhum tipo de coeficiente de segurança. Em todas as sondagens foi incluído, pelo menos, um metro adicional (extrapolado) de forma a simular o contato com a rocha, considerando um N_{SPT} de 50 e solo com característica arenosa – esses valores estão indicados nas tabelas abaixo grifados em itálico.

Tabela 6 - Capacidade Geotécnica. Avaliação à compressão

COMPRESSÃO (kN)															
	SP11			SP21			SP22			SP31			S32		
PROF. (m)	LAT	PONT	TOTAL	LAT	PONT	TOTAL	LAT	PONT	TOTAL	LAT	PONT	TOTAL	LAT	PONT	TOTAL
-16															
-17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-18	0	0	0	10	9	19	0	0	0	134	117	252	731	511	1242
-19	0	0	0	77	46	123	124	108	232	165	27	192	1.155	370	1525
-20	0	0	0	365	201	566	155	27	182	341	153	495	1.741	877	2618
-21	0	0	0	709	516	1225	227	63	291	737	593	1331	2.361	929	3289
-22	155	108	263	1088	567	1656	365	206	572	1.564	1.238	2802	3.050	1.032	4082
-23	1263	774	2036	1536	671	2207	779	619	1398	2.426	1.290	3715	3.756	1.058	4814
-24	2124	1290	3414	2398	1290	3687	1.278	748	2026	3.287	1.290	4577	4.618	1.290	5907
-25	2985	1290	4275	3259	1290	4549	1.950	1.006	2956	4.149	1.290	5438	5.479	1.290	6769
-26	3847	1290	5137	4121	1290	5410	2.812	1.290	4101	5.010	1.290	6300	6.341	1.290	7630
-27	4708	1290	5998	4982	1290	6272	3.673	1.290	4963	5.871	1.290	7161	7.202	1.290	8492
-28	5570	1290	6859	5843	1290	7133	4.535	1.290	5824	6.733	1.290	8023	8.063	1.290	9353
-29	6431	1290	7721	*6705*	*1290*	*7995*	5.396	1.290	6686	7.594	1.290	8884	8.925	1.290	10215
-30	7293	1290	8582				6.257	1.290	7547	*8.456*	*1.290*	*9745*	9.786	1.290	11076
-31	8154	1290	9444				*7.119*	*1.290*	*8408*				*10.648*	*1.290*	*11937*
-32	*9015*	*1290*	*10305*				*7.980*	*1.290*	*9270*						
-33															

Tabela 7 - Capacidade Geotécnica. Avaliação à tração

TRAÇÃO (kN)															
	SP11			SP21			SP22			SP31			S32		
PROF. (m)	LAT	PONT	TOTAL	LAT	PONT	TOTAL	LAT	PONT	TOTAL	LAT	PONT	TOTAL	LAT	PONT	TOTAL
-16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-18	0	0	0	5	0	5	0	0	0	63	0	63	341	0	341
-19	0	0	0	36	0	36	58	0	58	77	0	77	539	0	539
-20	0	0	0	170	0	170	72	0	72	159	0	159	812	0	812
-21	0	0	0	331	0	331	106	0	106	344	0	344	1.102	0	1.102
-22	72	0	72	508	0	508	170	0	170	730	0	730	1.423	0	1.423
-23	589	0	589	717	0	717	363	0	363	1.132	0	1.132	1.753	0	1.753
-24	991	0	991	1.119	0	1.119	597	0	597	1.534	0	1.534	2.155	0	2.155
-25	1.393	0	1.393	1.521	0	1.521	910	0	910	1.936	0	1.936	2.557	0	2.557
-26	1.795	0	1795	1.923	0	1923	1312	0	1312	2.338	0	2338	2.959	0	2959
-27	2.197	0	2.197	2.325	0	2.325	1714	0	1714	2.740	0	2.740	3.361	0	3.361
-28	2.599	0	2.599	2.727	0	2.727	2116	0	2116	3.142	0	3.142	3.763	0	3.763
-29	3.001	0	3.001	*3.129*	*0*	*3.129*	2518	0	2518	3.544	0	3.544	4.165	0	4.165
-30	3.403	0	3403				2920	0	2920	*3.946*	*0*	*3.946*	4.567	0	4567
-31	3.805	0	3.805				*3322*	*0*	*3322*				*4.969*	*0*	*4969*
-32	*4.207*	*0*	*4.207*				*3724*	*0*	*3724*						
-33															

De posse dos dados dos resultados do Aoki-Velloso é possível a aplicação dos coeficientes de forma se obter a carga resistente de cálculo, para cada profundidade, para cada uma das estruturas conforme o método já definido neste documento.

Tabela 8 - Capacidade de carga de cálculo. Dolfins DAM-01 e bloco de apoio da passarela

DOLFIM DAM-01 E BLOCO DE APOIO				
	ξ1 = 1,42	ξ2 = 1,42		
	Compressão (kN)		Tração (kN)	
PROF. (m)	Capacidade Características SP-11	Capacidade de Cálculo	Capacidade Características SP-11	Capacidade de Cálculo
-16				
-17				
-18				
-19				
-20				
-21				
-22	263	132	72	36
-23	2036	1024	589	296
-24	3414	1717	991	499
-25	4275	2150	1393	701
-26	5137	2584	1795	903
-27	5998	3017	2197	1105
-28	6859	3450	2599	1307
-29	7721	3884	3001	1510
-30	8582	4317	3403	1712
-31	9444	4750	3805	1914
-32	*10305*	5184	*4207*	2116
-33				

Tabela 9 - Capacidade de carga de cálculo. Dolfim DAT-02

DOLFIM DAT-02								
	ξ1 = 1,33		ξ2 = 1,23					
	Compressão (kN)				Tração (kN)			
PROF. (m)	Capacidade Características SP-11	SP-21	SP-22	Capacidade de Cálculo	Capacidade Características SP-11	SP-21	SP-22	Capacidade de Cálculo
-16								
-17								
-18		19				5		3
-19		123	232	72		36	58	21
-20		566	182	106		170	72	42
-21		1225	291	169		331	106	62
-22	263	1656	572	153	72	508	170	42
-23	2036	2207	1398	812	589	717	363	211
-24	3414	3687	2026	1177	991	1119	597	346
-25	4275	4549	2956	1717	1393	1521	910	529
-26	5137	5410	4101	2382	1795	1923	1312	762
-27	5998	6272	4963	2882	2197	2325	1714	995
-28	6859	7133	5824	3382	2599	2727	2116	1229
-29	7721	*7995*	6686	3882	3001	*3129*	2518	1462
-30	8582		7547	4331	3403		2920	1696
-31	9444		*8408*	4794	3805		*3322*	1914
-32	*10305*		*9270*	5256	*4207*		*3724*	2130
-33								

Tabela 10 - Capacidade de carga de cálculo. Dolfim DAT-03

DOLFIM DAT-03								
	ξ1 = 1,33			ξ2 = 1,23				
	Compressão (kN)				Tração (kN)			
	Capacidade Características			Capacidade de Cálculo	Capacidade Características			Capacidade de Cálculo
PROF. (m)	SP-21	SP-22	SP-31		SP-21	SP-22	SP-31	
-16								
-17								
-18	19		252	11	5		63	3
-19	123	232	192	72	36	58	77	21
-20	566	182	495	106	170	72	159	42
-21	1225	291	1331	169	331	106	344	62
-22	1656	572	2802	332	508	170	730	99
-23	2207	1398	3715	812	717	363	1132	211
-24	3687	2026	4577	1177	1119	597	1534	346
-25	4549	2956	5438	1717	1521	910	1936	529
-26	5410	4101	6300	2382	1923	1312	2338	762
-27	6272	4963	7161	2882	2325	1714	2740	995
-28	7133	5824	8023	3382	2727	2116	3142	1229
-29	*7995*	6686	8884	3882	*3129*	2518	3544	1462
-30		7547	*9745*	4383		2920	*3946*	1696
-31		*8408*		4516		*3322*		1784
-32		*9270*		4978		*3724*		2000
-33								

Tabela 11 - Capacidade de carga de cálculo. Plataforma de operações

PLATAFORMA DE OPERAÇÕES										
	ξ1 = 1,31				ξ2 = 1,2					
	Compressão (kN)					Tração (kN)				
	Capacidade Características				Capacidade de Cálculo	Capacidade Características				Capacidade de Cálculo
PROF. (m)	SP-22	SP-21	SP-31	SP-32		SP-22	SP-21	SP-31	SP-32	
-16										
-17										
-18		19	252	1242	12		5	63	341	3
-19	232	123	192	1525	73	58	36	77	539	21
-20	182	566	495	2618	108	72	170	159	812	43
-21	291	1225	1331	3289	173	106	331	344	1102	63
-22	572	1656	2802	4082	340	170	508	730	1423	101
-23	1398	2207	3715	4814	832	363	717	1132	1753	216
-24	2026	3687	4577	5907	1206	597	1119	1534	2155	355
-25	2956	4549	5438	6769	1760	910	1521	1936	2557	542
-26	4101	5410	6300	7630	2441	1312	1923	2338	2959	781
-27	4963	6272	7161	8492	2954	1714	2325	2740	3361	1020
-28	5824	7133	8023	9353	3467	2116	2727	3142	3763	1260
-29	6686	*7995*	8884	10215	3980	2518	*3129*	3544	4165	1499
-30	7547		*9745*	11076	4492	2920		*3946*	4567	1738
-31	*8408*			*11937*	5005	*3322*			*4969*	1977
-32	*9270*				5054	*3724*				2031
-33										

De posse dos parâmetros de resistência e das cargas de trabalho obtidas pelos modelos de cálculo é possível determinar a estimativa da cota do pé da estaca.

Tabela 12 - Cota estimada do pé das estacas

Dolfim de Amarração (DAM-01)	
Cota para compressão	-26 m
Cota para tração	-29 m
Cota adotada	**-29 m**
Dolfim de Atracação (DAT-02)	
Cota para compressão	-28 m
Cota para tração	-32 m
Cota adotada	**-32 m**
Dolfim de Atracação (DAT-03)	
Cota para compressão	-28 m
Cota para tração	-32 m
Cota adotada	**-32 m**
Plataforma de Operações	
Cota para compressão	-31 m
Cota para tração	-27 m
Cota adotada	**-31 m**
Bloco de apoio da passarela	
Cota para compressão	-23 m
Cota adotada	**-23 m**

As cotas informadas nesse estudo são estimativas e devem ser confirmadas por meio de ensaios de prova de carga, conforme preconiza a NBR 6122 (ABNT, 2022).

Cabe destacar que as análises foram desenvolvidas com estacas em ponta aberta – considerando unicamente a espessura da camisa. É possível, no entanto, a utilização de ponteira metálica de forma a melhorar o comportamento da ponta. Entretanto, tendo em vista que não há conhecimento, na fase atual de projeto, do equipamento de cravação foi considerado a ponta completamente aberta tendo em vista que garante maior facilidade no processo de cravação.

6. ANÁLISE ESTRUTURAL

A avaliação das estacas seguiu as recomendações do Eurocode 3. O resultado da análise apresentado neste item refere-se ao elemento metálico e está em termos da relação demanda/capacidade. O elemento metálico para ser seguro deve ter uma relação demanda/capacidade inferior a 1,0.

6.1. Dolfim de Amarração – DAM-01

A figura abaixo apresenta a relação demanda/capacidade para as estacas do dolfim de amarração.

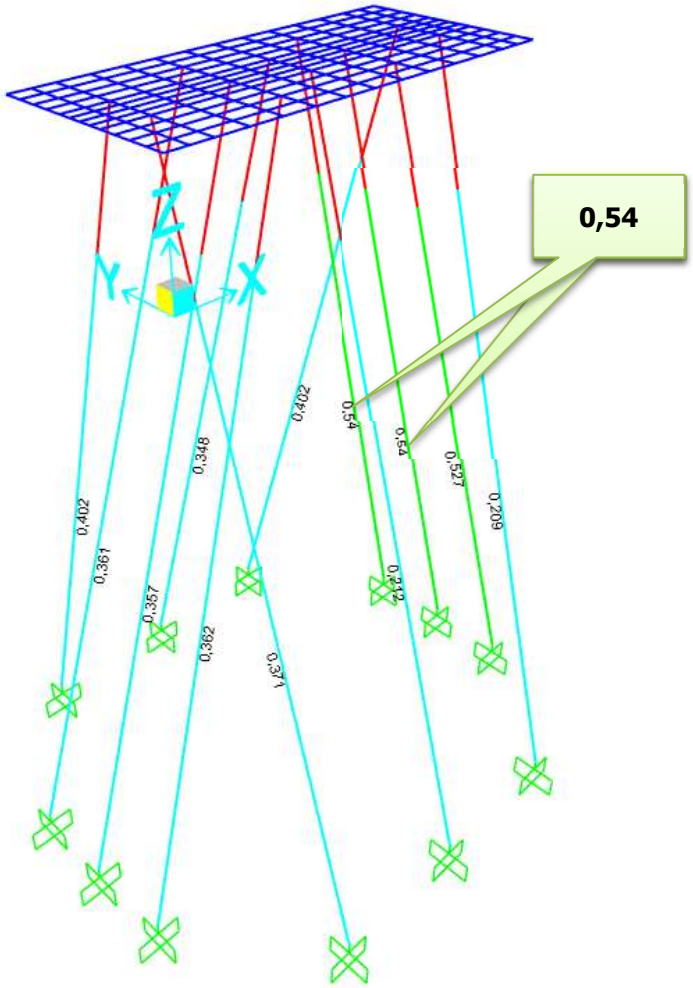
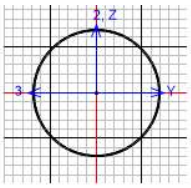


Figura 20 - Relação demanda/capacidade das estacas metálicas – DAM-01

Da figura é possível notar que o elemento mais solicitado possui relação de 54%, o qual atende as demandas de carregamento solicitadas. A figura abaixo apresenta o detalhamento da verificação do elemento crítico.



Units KN, m, C

EN 1993-1-1:2005/A1:2014 STEEL SECTION CHECK (Summary for Combo and Station)
Units : KN, m, C

Frame :	40	X Mid:	13,622	Combo:	ELU.003
Length:	22,886	Y Mid:	3,1	Shape:	PIPE 914 mm # 16
Loc :	22,886	Z Mid:	-11,478	Class:	Class 4

Design Type: Brace
Frame Type: DCH-MRF
Rolled : No

Country = CEN Default - CEN EN 1993-1-1/2015-06
Combination = Eq. 6.10 | Reliability = Class 2 | Interaction = Method 2 (Annex B)
MultiResponse = Envelopes | P-Delta Done? No | Consider Torsion? No

GammaM0=1,	GammaM1=1,	GammaM2=1,25		
An/Ag=1,	RLLF=1,	PLLF=0,75	D/C Lim=1,	Prin. Axis Angle = 0, deg
Aeff=0,035	Av,2=0,022	Av,3=0,022	eNy=0,	eNz=0,
A=0,035	Iy=0,004	iy=0,318	Wel,y=0,008	Weff,y=0,008
It=0,007	Iz=0,004	iz=0,318	Wel,z=0,008	Weff,z=0,008
Iw=0,	Iyz=0,	h=0,91	Wpl,y=0,01	
E=200000000,	fy=345000,	fu=450000,	Wpl,z=0,01	

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS

Location	Ned	My,Ed	Mz,Ed	V2,Ed	V3,Ed	TEd
22,886	-3235,944	224,102	-199,541	10,679	18,854	18,603

PMM DEMAND/CAPACITY RATIO (Governing Equation EC3 6.3.3(4)-6.61)
D/C Ratio: 0,54 = 0,468 + sqrt[(0,042)^2 + (0,057)^2] < 1, OK
= NEd/(Chi_y NRk/GammaM1) + sqrt[(kyy (My,Ed+NEd eNy)/(Chi_LT My,Rk/GammaM1))^2
+ (kyz (Mz,Ed+NEd eNz)/(Mz,Rk/GammaM1))^2] (EC3 6.3.3(4)-6.61)

AXIAL FORCE DESIGN

	NEd Force	Nc,Rd Capacity	Nt,Rd Capacity
Axial	-3235,944	12166,21	11425,658

Npl,Rd	Nu,Rd	Ncr,T	Ncr,TF	An/Ag
12166,21	11425,658	2712644,426	13399,551	1,

	Curve	Alpha	Ncr	LambdaBar	Phi	Chi	Nb,Rd
Y-Y	c	0,49	13399,551	0,953	1,138	0,568	6907,196
Y-Y Braced	c	0,49	13399,551	0,953	1,138	0,568	6907,196
Z-Z	c	0,49	13399,551	0,953	1,138	0,568	6907,196
Z-Z Braced	c	0,49	13399,551	0,953	1,138	0,568	6907,196
Torsional TF	c	0,49	13399,551	0,953	1,138	0,568	6907,196

MOMENT DESIGN

	MEd Moment	MEd,span Moment	Mc,Rd Capacity	Mv,Rd Capacity	Mn,Rd Capacity	Mb,Rd Capacity
Y-Y	224,102	224,102	2694,339	2694,339	2410,749	2694,339
Z-Z	-199,541	-199,541	2694,339	2694,339	2410,749	

	Curve	AlphaLT	LambdaBarLT	PhiLT	ChiLT	Iw	Mcr
LTB	d	0,76	0,139	0,487	1,	0,	138836,491

	kw	C1	C2	C3
Factors	1,	2,005	0,459	0,525
	za	zs	zg	zz	zj
	0,455	0,	0,455	0,	0,

	kyy	kyz	kzy	kzz
Factors	0,507	0,772	0,406	0,772

	VEd Force	Vpl,Rd Capacity	Ved/Vpl.Rd Ratio	rho Factor
2-Axis	10,679	4471,72	0,002	1,
3-Axis	18,854	4471,72	0,004	1,

SHEAR DESIGN

	VEd Force	TEd Torsion	Vc,Rd Capacity	Stress Ratio	Status Check
2-Axis	25,457	13,647	4471,72	0,006	OK
3-Axis	18,854	13,647	4471,72	0,004	OK

	Vpl,Rd Capacity	Eta Factor	Lambdabar Ratio	Chi Factor
2-Axis	4471,72	1,2	0,	1,
3-Axis	4471,72	1,2	0,	1,

BRACE MAXIMUM AXIAL LOADS

	P Comp	P Tens
Axial	-3235,944	542,501

Figura 21 – Verificação – Elemento crítico – DAM-01

6.2. Dolfins de Atracação – DAT-02 e DAT-03

A figura abaixo apresenta a relação demanda/capacidade para as estacas dos dolfins de atracação.

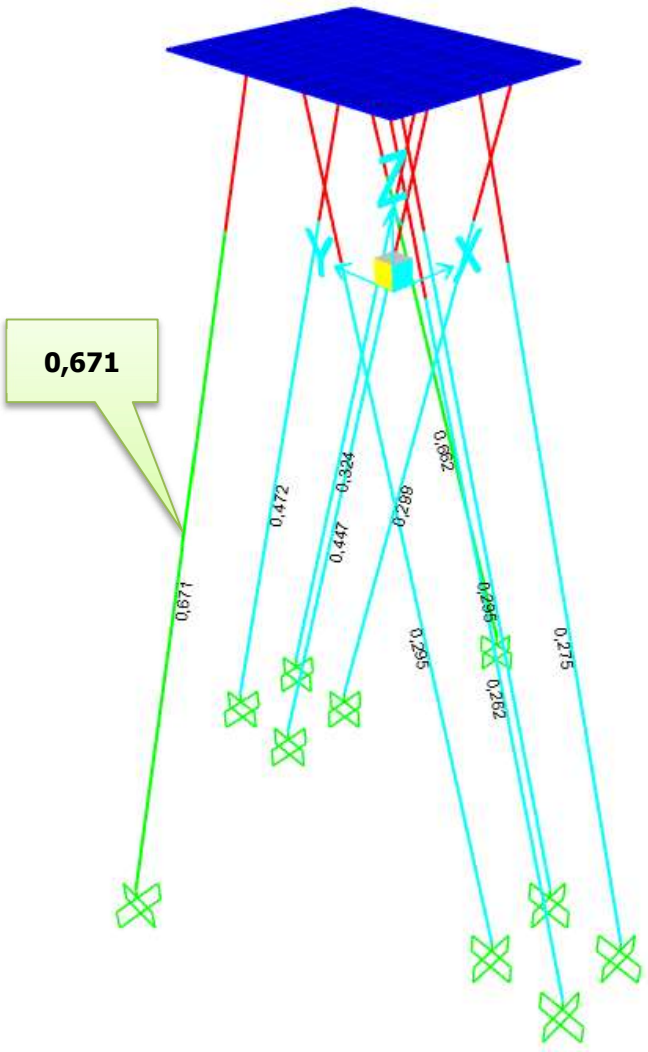
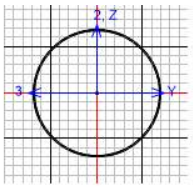


Figura 22 - Relação demanda/capacidade das estacas metálicas – DAT-02 e DAT-03

Da figura é possível notar que o elemento mais solicitado possui relação de 67,1%, o qual atende as demandas de carregamento solicitadas. A figura abaixo apresenta o detalhamento da verificação do elemento crítico.



Units KN, m, C

EN 1993-1-1:2005/A1:2014 STEEL SECTION CHECK (Summary for Combo and Station)
Units : KN, m, C

Frame :	3	X Mid:	-2,922	Combo:	ELU.004
Length:	22,886	Y Mid:	6,7	Shape:	PIPE 914 mm #16
Loc :	22,886	Z Mid:	-11,478	Class:	Class 4

Design Type: Brace
Frame Type: DCH-MRF
Rolled : No

Country = CEN Default - CEN EN 1993-1-1/2015-06
Combination = Eq. 6.10
MultiResponse = Envelopes
Reliability = Class 2
P-Delta Done? No
Interaction = Method 2 (Annex B)
Consider Torsion? No

GammaM0=1,	GammaM1=1,	GammaM2=1,25		
An/Ag=1,	RLLF=1,	PLLF=0,75	D/C Lim=1,	Prin. Axis Angle = 0, deg
Aeff=0,035	Av,2=0,022	Av,3=0,022	eNy=0,	eNz=0,
A=0,035	Iy=0,004	iy=0,318	Wel,y=0,008	Weff,y=0,008
It=0,007	Iz=0,004	iz=0,318	Wel,z=0,008	Weff,z=0,008
Iw=0,	Iyz=0,	h=0,91	Wpl,y=0,01	
E=200000000,	fy=345000,	fu=450000,	Wpl,z=0,01	

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS

Location	Ned	My,Ed	Mz,Ed	V2,Ed	V3,Ed	TEd
22,886	-3958,562	-481,412	129,523	50,342	11,568	36,427

PMM DEMAND/CAPACITY RATIO (Governing Equation EC3 6.3.3(4)-6.61)
D/C Ratio: 0,671 = 0,573 + sqrt[(0,095)^2 + (0,026)^2] < 1, OK
= NEd/(Chi_y NRk/GammaM1) + sqrt[(kyy (My,Ed+NEd eNy)/(Chi_LT My,Rk/GammaM1))^2
+ (kyz (Mz,Ed+NEd eNz)/(Mz,Rk/GammaM1))^2] (EC3 6.3.3(4)-6.61)

AXIAL FORCE DESIGN

	NEd Force	Nc,Rd Capacity	Nt,Rd Capacity
Axial	-3958,562	12166,21	11425,658

Npl,Rd	Nu,Rd	Ncr,T	Ncr,TF	An/Ag
12166,21	11425,658	2712644,426	13399,551	1,

	Curve	Alpha	Ncr	LambdaBar	Phi	Chi	Nb,Rd
Y-Y	c	0,49	13399,551	0,953	1,138	0,568	6907,196
Y-Y Braced	c	0,49	13399,551	0,953	1,138	0,568	6907,196
Z-Z	c	0,49	13399,551	0,953	1,138	0,568	6907,196
Z-Z Braced	c	0,49	13399,551	0,953	1,138	0,568	6907,196
Torsional TF	c	0,49	13399,551	0,953	1,138	0,568	6907,196

MOMENT DESIGN

	MEd Moment	MEd,span Moment	Mc,Rd Capacity	Mv,Rd Capacity	Mn,Rd Capacity	Mb,Rd Capacity
Y-Y	-481,412	-481,412	2694,339	2694,339	2294,853	2694,339
Z-Z	129,523	129,523	2694,339	2694,339	2294,853	

	Curve	AlphaLT	LambdaBarLT	PhiLT	ChiLT	Iw	Mcr
LTB	d	0,76	0,124	0,479	1,	0,	174173,559

	kw	C1	C2	C3
Factors	1,	2,516	0,459	0,525
	za	zs	zg	zz	zj
	0,455	0,	0,455	0,	0,

	kyy	kyz	kzy	kzz
Factors	0,531	0,531	0,425	0,531

	VEd Force	Vpl,Rd Capacity	Ved/Vpl.Rd Ratio	rho Factor
2-Axis	50,342	4471,72	0,011	1,
3-Axis	11,568	4471,72	0,003	1,

SHEAR DESIGN

	VEd Force	TEd Torsion	Vc,Rd Capacity	Stress Ratio	Status Check
2-Axis	50,342	13,541	4471,72	0,011	OK
3-Axis	11,568	13,541	4471,72	0,003	OK

	Vpl,Rd Capacity	Eta Factor	Lambdabar Ratio	Chi Factor
2-Axis	4471,72	1,2	0,	1,
3-Axis	4471,72	1,2	0,	1,

BRACE MAXIMUM AXIAL LOADS

	P Comp	P Tens
Axial	-3958,562	2486,18

Figura 23 - Dimensionamento da estaca crítica. Dolfim de atracação DAT-02 e DAT-03

6.3. Plataforma de Operações

A figura abaixo apresenta a relação demanda/capacidade para as estacas da plataforma de operações.

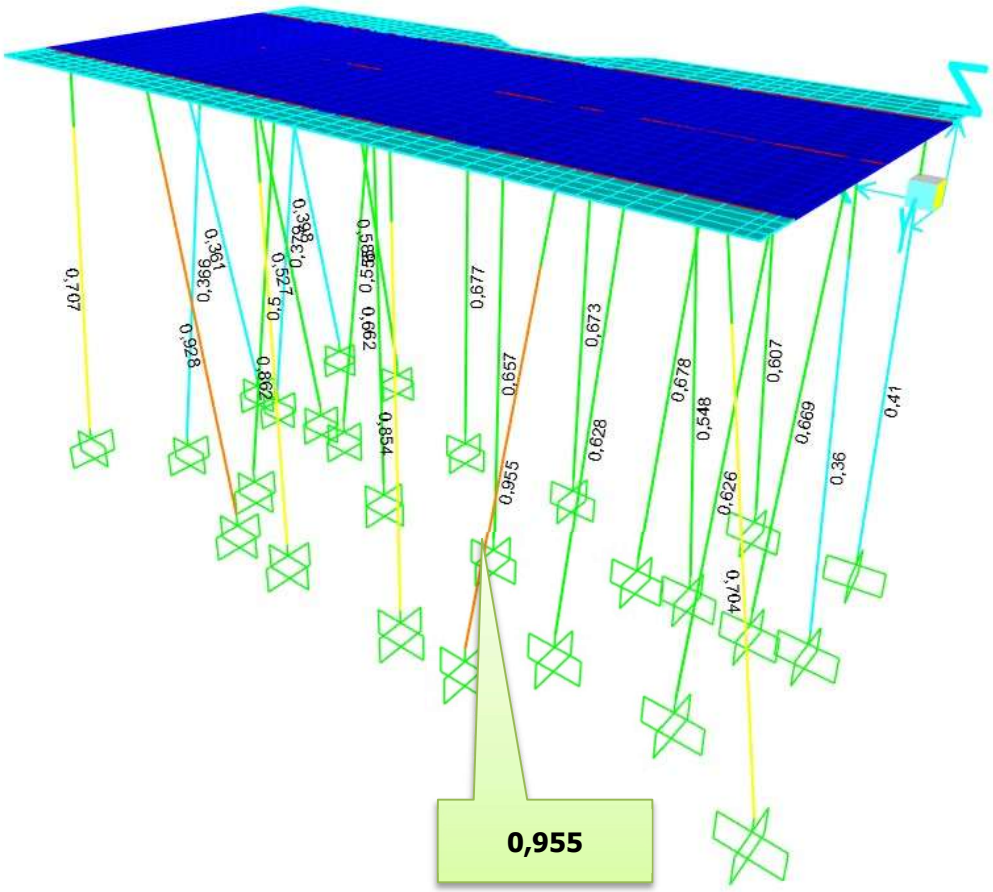
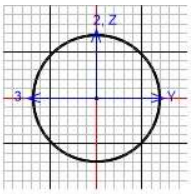


Figura 24 - Relação demanda/capacidade das estacas metálicas – Plataforma de Operações

Da figura é possível notar que o elemento mais solicitado possui relação de 95,5%, o qual atende as demandas de carregamento solicitadas. A figura abaixo apresenta o detalhamento da verificação do elemento crítico.



Units KN, m, C

EN 1993-1-1:2005/A1:2014 STEEL SECTION CHECK (Summary for Combo and Station)
Units : KN, m, C

Frame :	20	X Mid:	12,071	Combo:	ELU.004
Length:	22,41	Y Mid:	17,35	Shape:	914/16
Loc :	22,41	Z Mid:	-11,428	Class:	Class 4

Design Type: Brace
Frame Type: DCH-MRF
Rolled : No

Country = CEN Default - CEN EN 1993-1-1/2015-06
Combination = Eq. 6.10
MultiResponse = Envelopes
Reliability = Class 2
P-Delta Done? No
Interaction = Method 2 (Annex B)
Consider Torsion? No

GammaM0=1,	GammaM1=1,	GammaM2=1,25		
An/Ag=1,	RLLF=1,	PLLF=0,75	D/C Lim=1,	Prin. Axis Angle = 0, deg
Aeff=0,035	Av,2=0,022	Av,3=0,022	eNy=0,	eNz=0,
A=0,035	Iy=0,004	iy=0,318	Wel,y=0,008	Weff,y=0,008
It=0,007	Iz=0,004	iz=0,318	Wel,z=0,008	Weff,z=0,008
Iw=0,	Iyz=0,	h=0,91	Wpl,y=0,01	
E=200000000,	fy=345000,	fu=450000,	Wpl,z=0,01	

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS

Location	Ned	My,Ed	Mz,Ed	V2,Ed	V3,Ed	TEd
22,41	-5919,159	-502,267	-136,818	30,534	8,093	19,101

PMM DEMAND/CAPACITY RATIO (Governing Equation EC3 6.3.3(4)-6.61)
D/C Ratio: 0,955 = 0,839 + sqrt[(0,11)^2 + (0,037)^2] < 1, OK
= NEd/(Chi_y NRk/GammaM1) + sqrt[(kyy (My,Ed+NEd eNy)/(Chi_LT My,Rk/GammaM1))^2
+ (kyz (Mz,Ed+NEd eNz)/(Mz,Rk/GammaM1))^2] (EC3 6.3.3(4)-6.61)

AXIAL FORCE DESIGN

	NEd Force	Nc,Rd Capacity	Nt,Rd Capacity
Axial	-5919,159	12166,21	11425,658

Npl,Rd	Nu,Rd	Ncr,T	Ncr,TF	An/Ag
12166,21	11425,658	2712644,426	13974,385	1,

	Curve	Alpha	Ncr	LambdaBar	Phi	Chi	Nb,Rd
Y-Y	c	0,49	13974,385	0,933	1,115	0,58	7052,246
Y-Y Braced	c	0,49	13974,385	0,933	1,115	0,58	7052,246
Z-Z	c	0,49	13974,385	0,933	1,115	0,58	7052,246
Z-Z Braced	c	0,49	13974,385	0,933	1,115	0,58	7052,246
Torsional TF	c	0,49	13974,385	0,933	1,115	0,58	7052,246

MOMENT DESIGN

	MEd Moment	MEd,span Moment	Mc,Rd Capacity	Mv,Rd Capacity	Mn,Rd Capacity	Mb,Rd Capacity
Y-Y	-502,267	-502,267	2694,339	2694,339	1902,694	2694,339
Z-Z	-136,818	-136,818	2694,339	2694,339	1902,694	

	Curve	AlphaLT	LambdaBarLT	PhiLT	ChiLT	Iw	Mcr
LTB	d	0,76	0,129	0,481	1,	0,	163125,188

	kw	C1	C2	C3
Factors	1,	2,298	0,459	0,525
	za	zs	zg	zz	zj
	0,455	0,	0,455	0,	0,

	kyy	kyz	kzy	kzz
Factors	0,588	0,723	0,47	0,723

	VEd Force	Vpl,Rd Capacity	Ved/Vpl.Rd Ratio	rho Factor
2-Axis	30,534	4471,72	0,007	1,
3-Axis	8,093	4471,72	0,002	1,

SHEAR DESIGN

	VEd Force	TEd Torsion	Vc,Rd Capacity	Stress Ratio	Status Check
2-Axis	46,443	3,028	4471,72	0,01	OK
3-Axis	10,348	3,028	4471,72	0,002	OK

	Vpl,Rd Capacity	Eta Factor	Lambdabar Ratio	Chi Factor
2-Axis	4471,72	1,2	0,	1,
3-Axis	4471,72	1,2	0,	1,

BRACE MAXIMUM AXIAL LOADS

	P Comp	P Tens
Axial	-5919,159	0,

Figura 25 - Dimensionamento da estaca crítica. Plataforma de Operações

6.4. Passarela metálica

Na avaliação da passarela metálica é apresentado o aproveitamento dos elementos em forma de porcentagem (relação demanda/capacidade), as figuras abaixo apresentam os resultados encontrados.

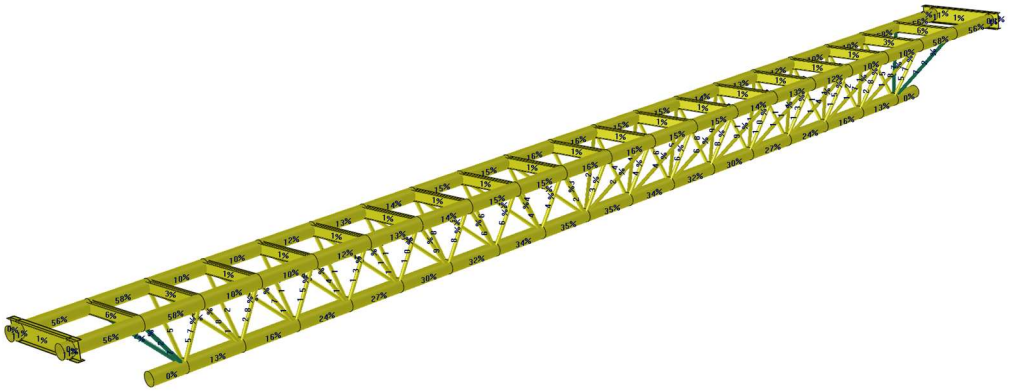


Figura 26 - Aproveitamento dos perfis da passarela

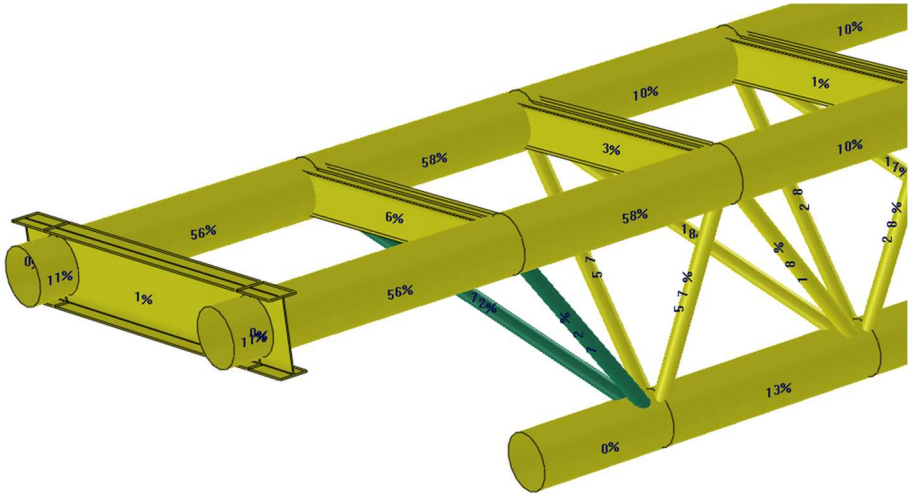


Figura 27 - Trecho crítico da passarela

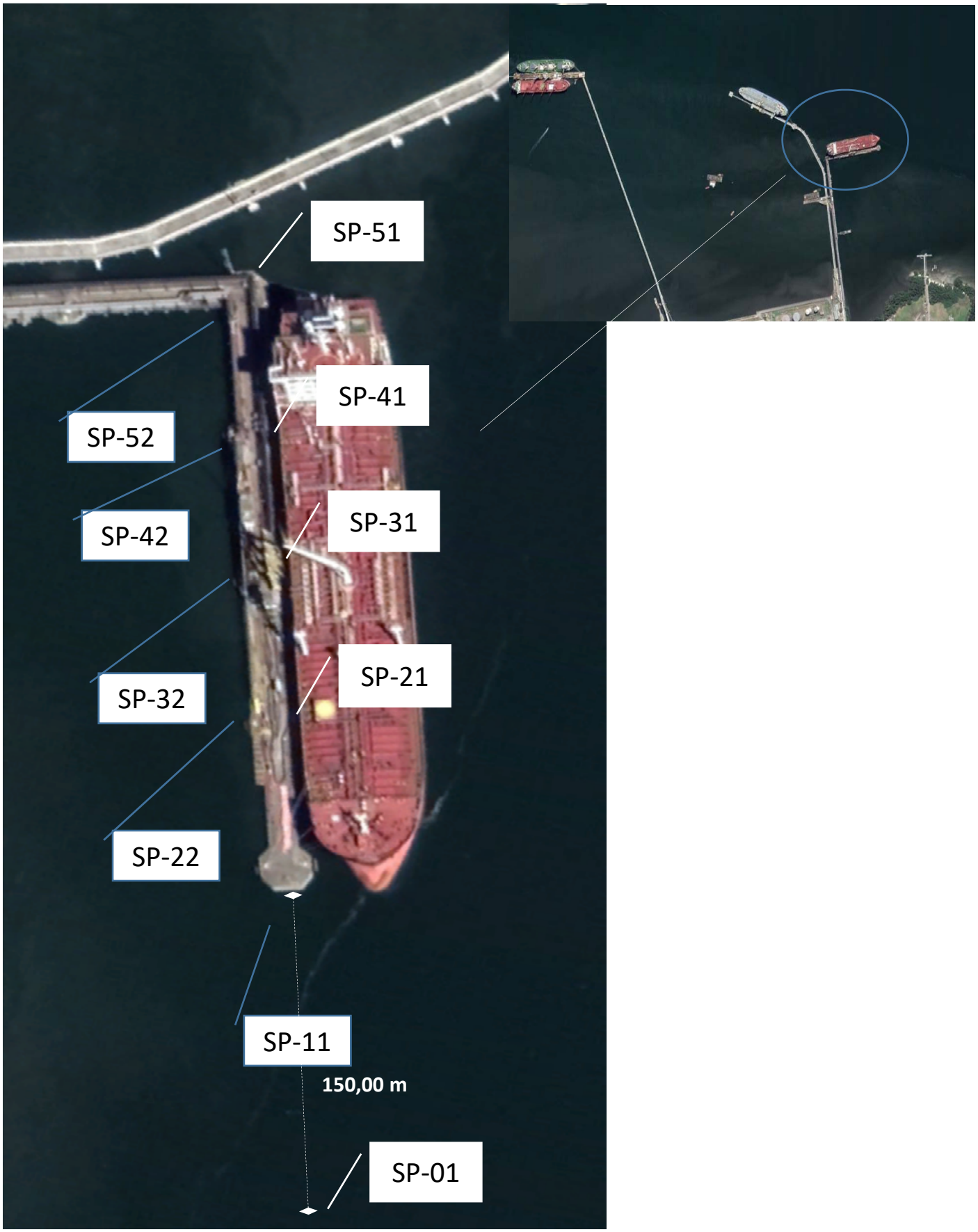
A relação demanda/capacidade crítica encontrada nos modelos foi de 72% relativa a diagonal na extremidade.

7. CONCLUSÃO

As estruturas apresentadas neste documento atendem aos requisitos de segurança, são compatíveis com os requisitos solicitados e atendem as prescrições normativas.

8. ANEXOS

Abaixo, estão anexados os boletins de sondagem e batimetria realizados pelas empresas Fundestac Engenharia de Fundações LTDA, em 2021 e Eicomnor Engenharia, em 2024, respectivamente.



Cliente	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 Hemrique 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

SP-12

Cliente : CEJEN ENGENHARIA LTDA.

Referência: 03170-20

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

Local : Paranaguá - Paraná

Data: 04/01/21

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

Numero Amostra	Cota da Amostra	1ª Camada	2ª Camada	3ª Camada	Nspt
0	0,00 m				0
1	-1,00 m				0
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

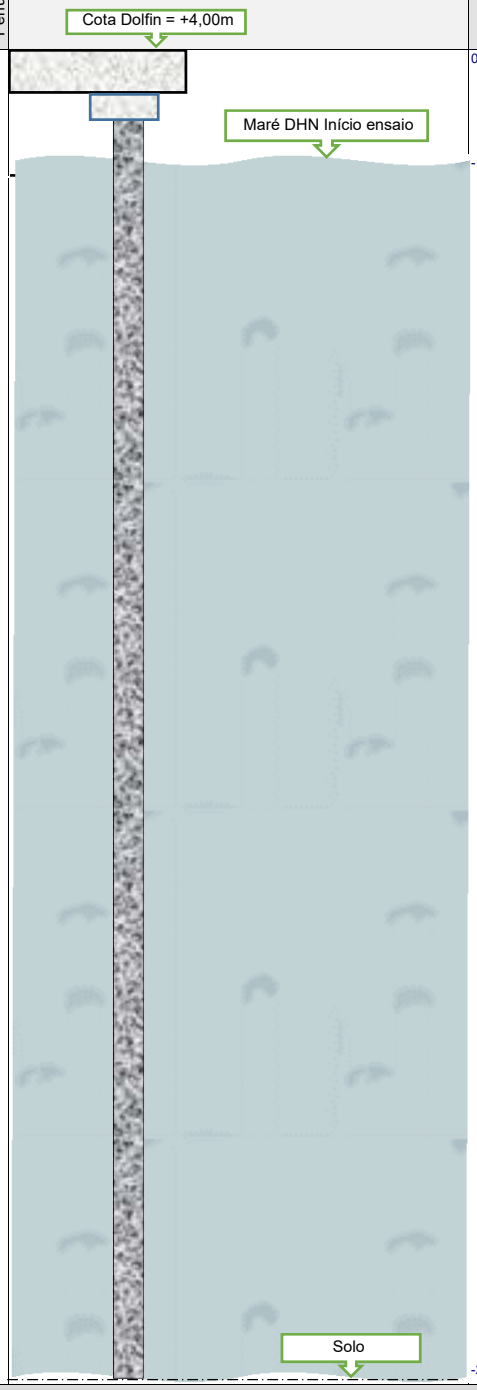
Grafico Nspt

Revestimento / NA final

Revestimento -26,0 m

Tipo de Perfuração

Classificação do Material



Cota Ensaio	Cota em relação ao DOLFIN
0,00 m	4,00 m
-1,88 m	2,12 m
-21,08 m	

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.	....	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

SP-12 A

Cliente : CEJEN ENGENHARIA LTDA. **Referência:** 03170-20

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

Local : Paranaguá - Paraná **Data:** 04/01/21

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

Numero Amostra	Cota do Furo	1ª Camada	2ª Camada	3ª Camada	Nspt	Tipo de Perfuração	Classificação do Material	Cota Ensaio	Cota em relação ao DOLFIN
21	-21,00 m	3/15	3/15	4/15	7	TC	**Areia argilosa,** cinza, com a presença de resíduos marinhos, compacidade pouco compacto.	-21,08 m	-17,08 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			
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	**Areia fina,** cinza claro, compacidade muito compacta.		
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	Final do Ensaio	-30,05 m	-26,05 m

Grafico Nspt

Revestimento -26,0 m

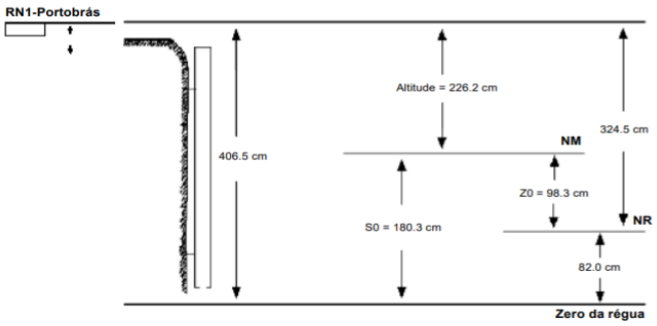
Revestimento / NA final

Obs1: O ensaio foi interrompido com a cravação do amostrador tipo Raymond na cota -30,05 m, atendendo as especificações do ítem 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 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.	....	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

SP-21

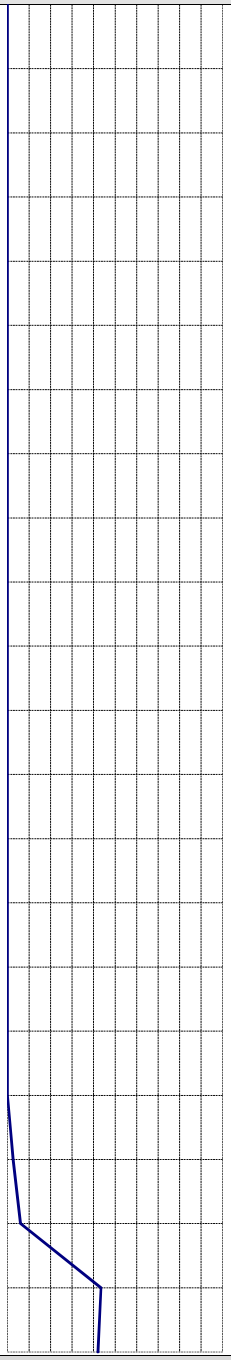
Cliente : CEJEN ENGENHARIA LTDA.
Obra : Av. Coronel Santa Rita S/Nº - Rocio - 83221-675
Local : Paranaguá - Paraná

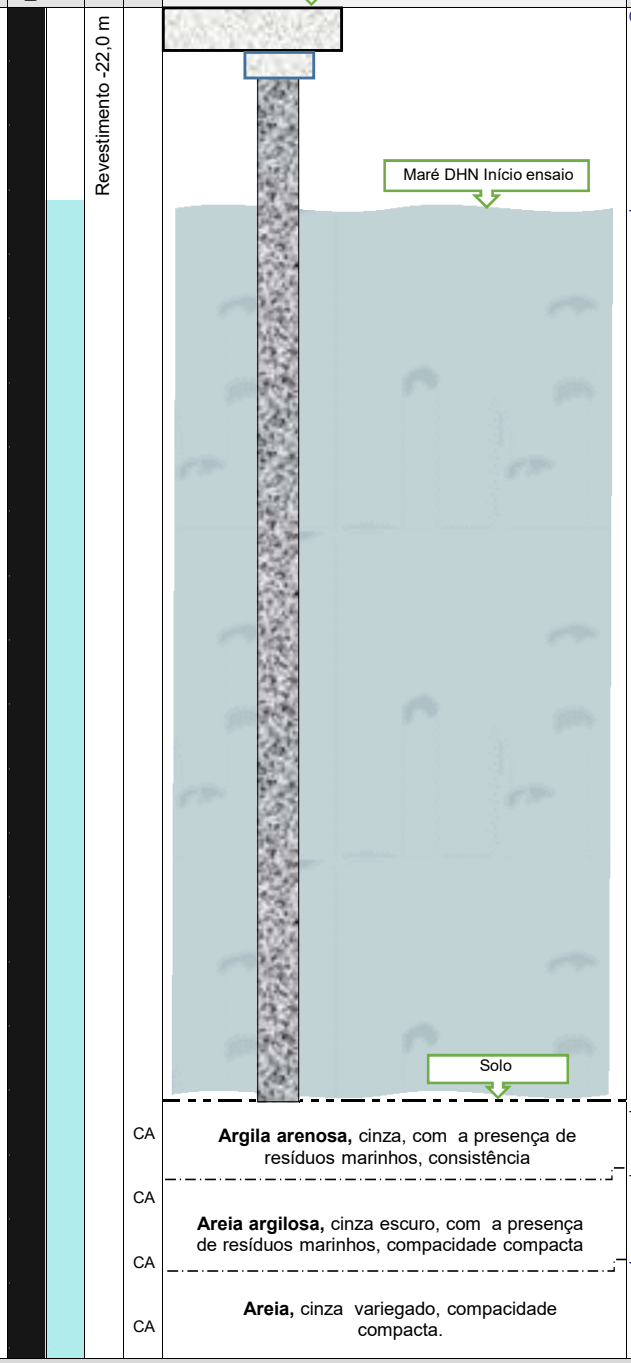
Referência: 03170-20
Data: 06/01/21

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 Dolfin:	4,00 m	**Maré DHN Final:**	1,00 m	**Data Final :**	06/01/21	17:30 hs	48º 32,027' O

Numero Amostra	Cota da Amostra	1ª Camada	2ª Camada	3ª Camada	Nspt
0	0,00 m				0
1	-1,00 m				0
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	1/25	1/23	/	1
18	-18,00 m	1/18	1/10	2/20	3
19	-19,00 m	3/15	4/15	9/15	13
20	-20,00 m	4/15	9/15	11/15	20

Grafico Nspt





Cota Ensaio	Cota em relação ao DOLFIN
0,00 m	4,00 m
-3,00 m	1,00 m
-17,40 m	-13,40 m
-18,00 m	-14,00 m
-19,60 m	-15,60 m

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

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

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

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

Grafico Nspt

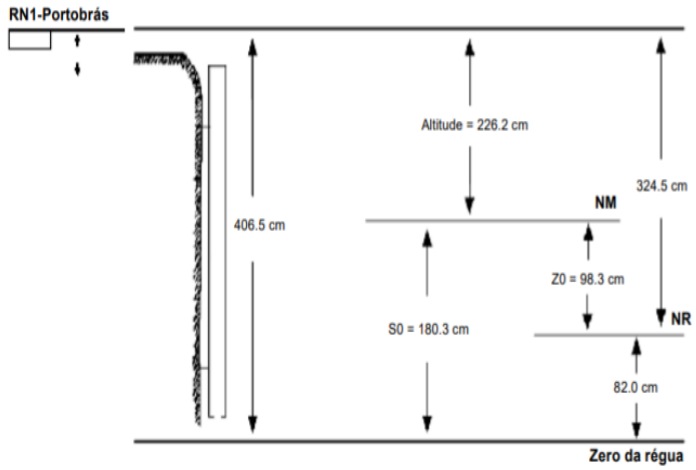
Revestimento / NA final: Revestimento -22,0 m

Obs1: O ensaio foi interrompido com a cravação do amostrador tipo Raymond na cota -27,05 m, atendendo as especificações do ítem 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

SP-22

Cliente : CEJEN ENGENHARIA LTDA.

Referência: 03170-20

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

Local : Paranaguá - Paraná

Data: 04/01/21

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

Numero Amostra	Cota da Amostra	1ª Camada	2ª Camada	3ª Camada	Nspt
0	0,00 m				0
1	-1,00 m				0
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	2/15	4/15	8/15	12
19	-19,00 m	1/18	1/12	2/20	3
20	-20,00 m	2/15	3/15	4/15	7

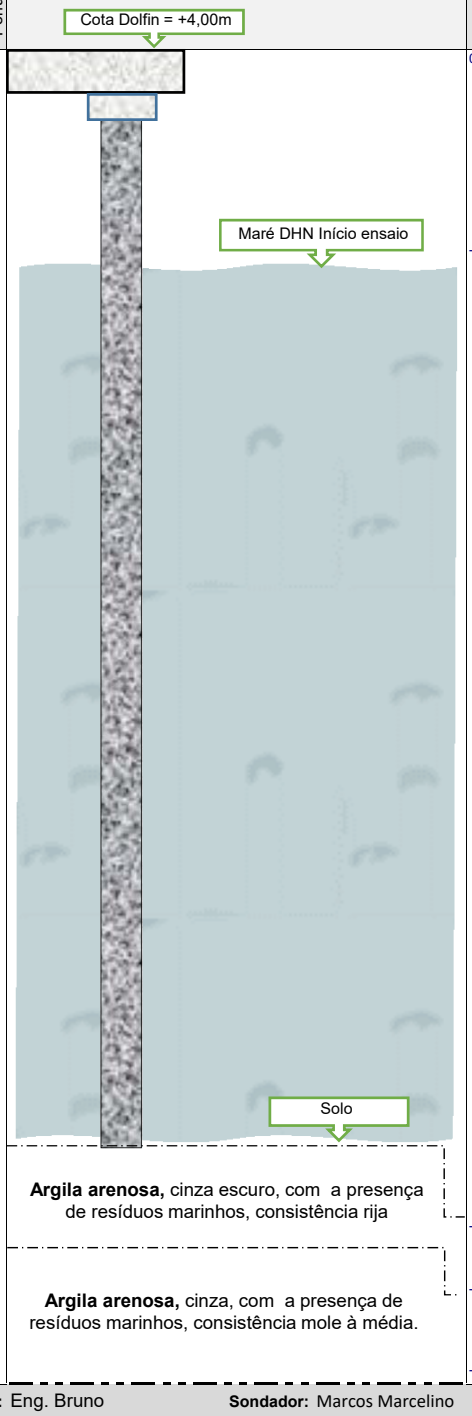
Grafico Nspt

Revestimento NA final

Revestimento -21,0 m

Tipo de Perfuração

Classificação do Material



Tipo de Perfuração	Cota Ensaio	Cota em relação ao DOLFIN
	0,00 m	4,00 m
	-3,22 m	0,78 m
CA	-18,42 m	-14,42 m
CA	-19,30 m	-15,30 m
CA	-20,85 m	-16,85 m

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 -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

SP-22 A

Cliente : CEJEN ENGENHARIA LTDA. **Referência:** 03170-20

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

Local : Paranaguá - Paraná **Data:** 04/01/21

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

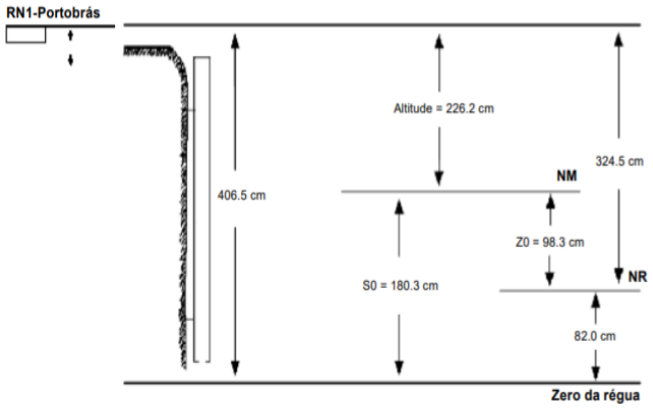
Numero Amostra	Cota do Furo	1ª Camada	2ª Camada	3ª Camada	Nspt	Tipo de Perfuração	Classificação do Material	Cota Ensaio	Cota em relação ao DOLFIN
21	-21,00 m	3/15	3/15	5/15	8	CA	Revestimento -21,0 m		
22	-22,00 m	4/15	5/15	11/5	24	CA			
23	-23,00 m	6/15	9/15	20/15	29	CA			
24	-24,00 m	11/15	17/15	22/15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

SP-31

Cliente : CEJEN ENGENHARIA LTDA.

Referência: 03170-20

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

Local : Paranaguá - Paraná

Data: 06/01/21

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

Numero Amostra	Cota da Amostra	1ª Camada	2ª Camada	3ª Camada	Nspt
0	0,00 m				0
1	-1,00 m				0
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	3/15	6/15	7/15	13
18	-18,00 m	1/15	1/15	2/18	3
19	-19,00 m	4/15	6/15	11/15	17
20	-20,00 m	6/15	6/15	13/10	23

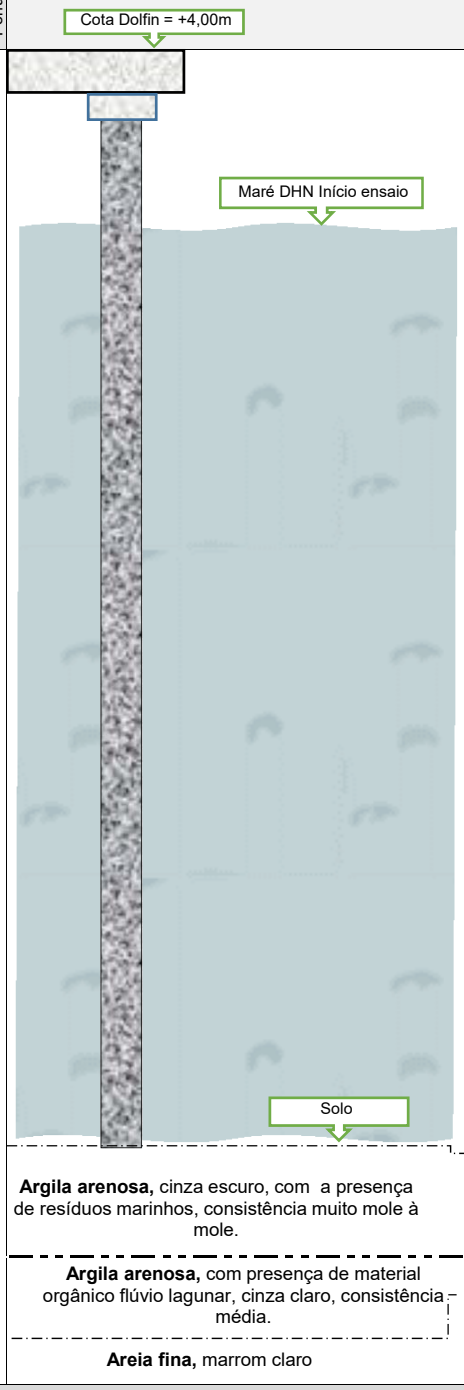
Grafico Nspt

Revestimento / NA final

Revestimento -24,0 m

Tipo de Perfuração

Classificação do Material



Tipo de Perfuração	Cota Ensaio	Cota em relação ao DOLFIN
	0,00 m	4,00 m
	-2,90 m	1,10 m
	-17,75 m	-13,75 m
CA	-18,50 m	-14,50 m
CA	-19,90 m	-15,90 m
CA		

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 -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

SP-31 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

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

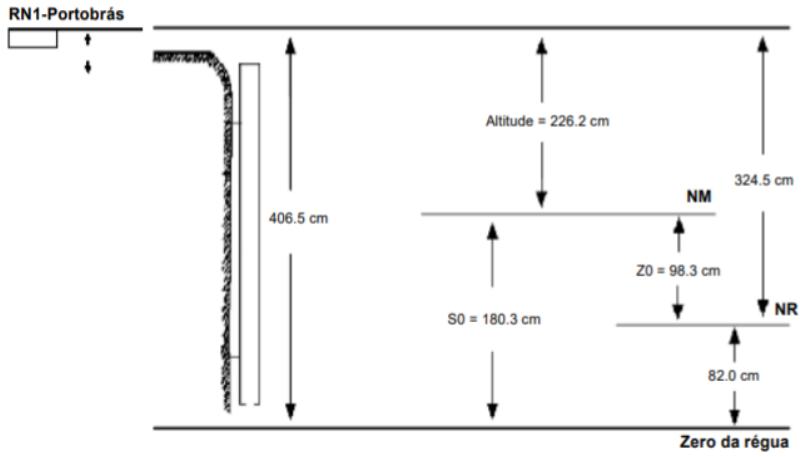
Numero Amostra	Cota do Furo	1ª Camada	2ª Camada	3ª Camada	Nspt	Grafico Nspt	Revestimento NA final	Tipo de Perfuração	Classificação do Material	Cota Ensaio	Cota em relação ao DOLFIN
21	-21,00 m	6/15	11/15	18/3	48		Revestimento -24,0 m	TC			
22	-22,00 m	8/15	15/15	20/5	53			TC			
23	-23,00 m	11/15	18/15	18/	72			TC			
24	-24,00 m	8/15	20/15	20/	80			CA	**Areia fina,** cinza claro, compacidade muito compacta.		
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	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 ítem 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 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 -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

SP-32

Cliente : CEJEN ENGENHARIA LTDA.

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

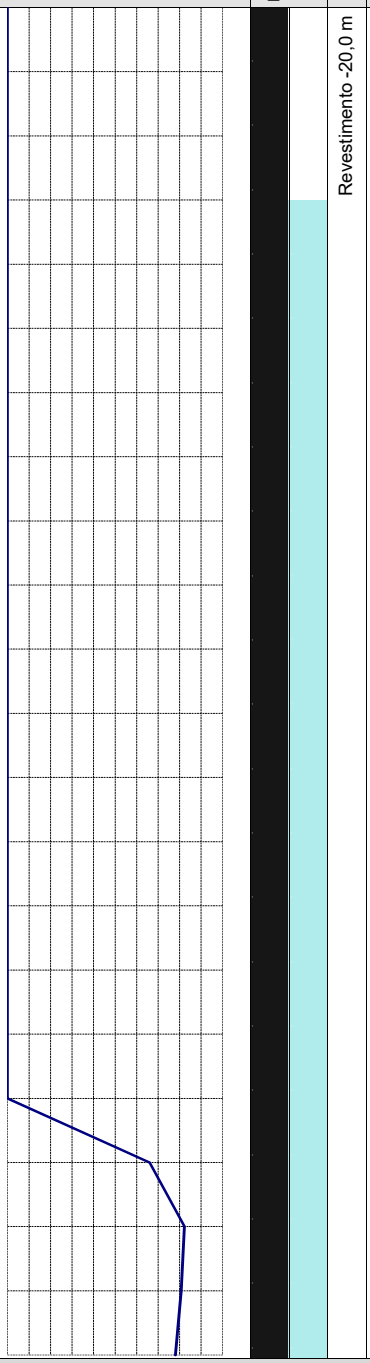
Local : Paranaguá - Paraná

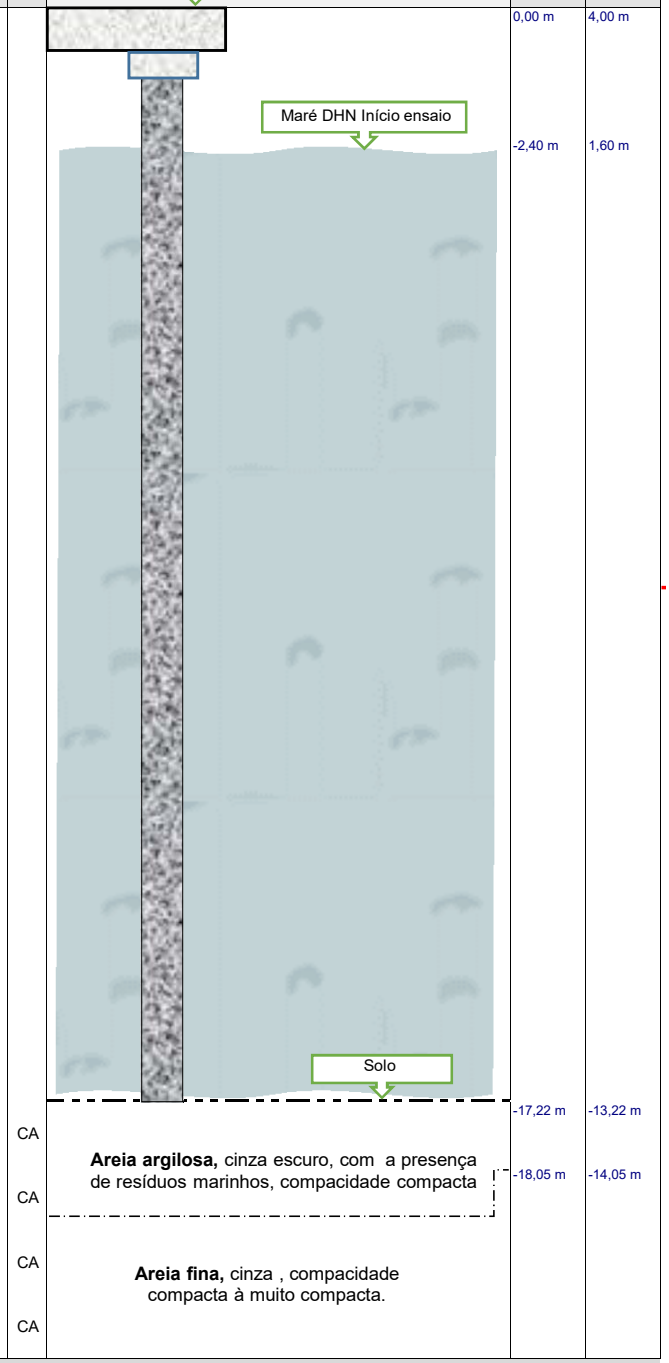
Referência: 03170-20

Data: 04/01/21

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

Numero Amostra	Cota da Amostra	1ª Camada	2ª Camada	3ª Camada	Nspt
0	0,00 m				0
1	-1,00 m				0
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	4/15	12/15	21/15	33
18	-18,00 m	13/15	18/15	19/12	41
19	-19,00 m	10/15	15/15	19/15	34
20	-20,00 m	13/15	18/15	18/15	36





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 -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

SP-32 A

Cliente : CEJEN ENGENHARIA LTDA. **Referência:** 03170-20

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

Local : Paranaguá - Paraná **Data:** 04/01/21

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

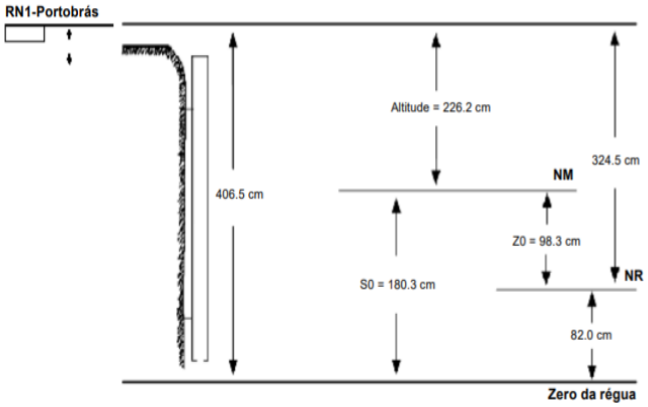
Numero Amostra	Cota do Furo	1ª Camada	2ª Camada	3ª Camada	Nspt	Grafico Nspt	Revestimento NA final	Tipo de Perfuração	Classificação do Material	Cota Ensaio	Cota em relação ao DOLFIN
21	-21,00 m	11/15	20/15	19/14	40		Revestimento -20,0 m	CA			
22	-22,00 m	13/15	18/15	19/12	41			CA			
23	-23,00 m	18/15	27/15	5/2	56			CA			
24	-24,00 m	28/15	22/6		***			CA	**Idem,** cinza claro,		
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	33,07 m

Obs1: O ensaio foi interrompido com a cravação do amostrador tipo Raymond na cota -29,07 m, atendendo as especificações do ítem 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 -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

SP-41

Cliente : CEJEN ENGENHARIA LTDA. **Referência:** 03170-20

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

Local : Paranaguá - Paraná **Data:** 06/01/21

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

Numero Amostra	Cota da Amostra	1ª Camada	2ª Camada	3ª Camada	Nspt
0	0,00 m				0
1	-1,00 m				0
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	1/20	1/25		1
18	-18,00 m	1/15	2/15	3/15	5
19	-19,00 m	2/15	2/15	4/15	6
20	-20,00 m	4/15	6/15	11/15	17

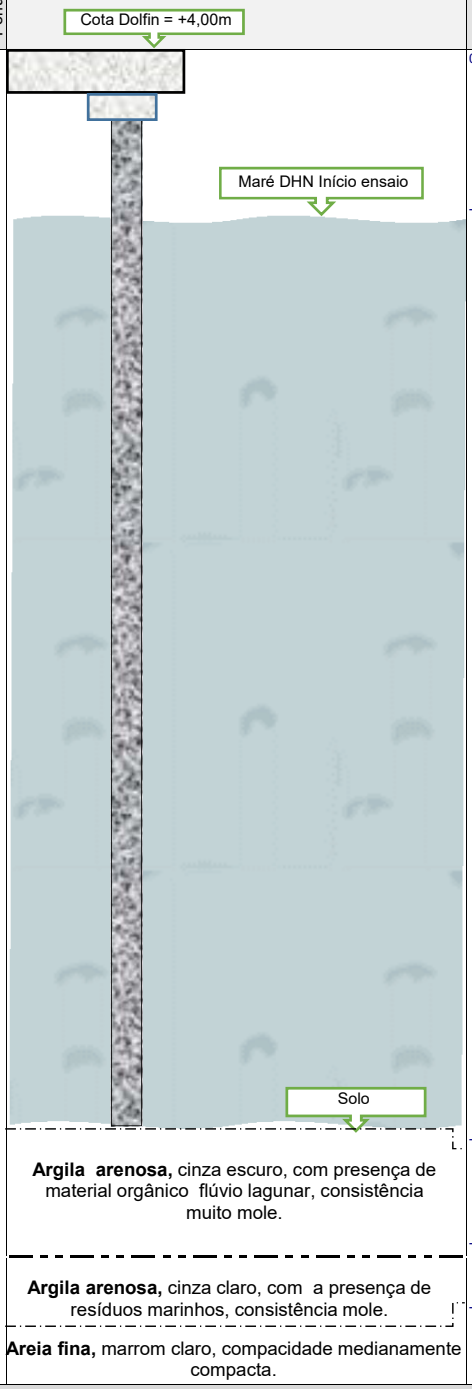
Grafico Nspt

Revestimento NA final

Revestimento -22,0 m

Tipo de Perfuração

Classificação do Material



CA **Argila arenosa,** cinza escuro, com presença de material orgânico flúvio lagunar, consistência muito mole.

CA **Argila arenosa,** cinza claro, com a presença de resíduos marinhos, consistência mole.

CA **Areia fina,** marrom claro, compacidade medianamente compacta.

Cota Ensaio	Cota em relação ao DOLFIN
0,00 m	4,00 m
-2,70 m	1,30 m
-17,15 m	-13,15 m
-18,95 m	-14,95 m
-19,70 m	-15,70 m

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

SP-41 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

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

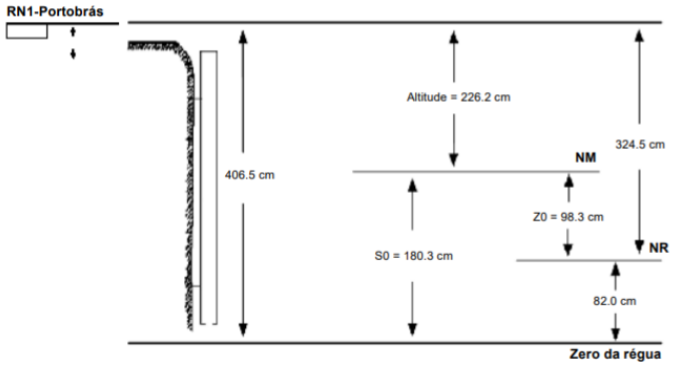
Numero Amostra	Cota do Furo	1ª Camada	2ª Camada	3ª Camada	Nspt	Grafico Nspt	Revestimento NA final	Tipo de Perfuração	Classificação do Material	Cota Ensaio	Cota em relação ao DOLFIN
21	-21,00 m	7/15	15/15	21/15	36		Revestimento -22,0 m	TC			
22	-22,00 m	13/15	8/15	6/15	14			CA			
23	-23,00 m	8/15	12/15	15/15	27			CA			
24	-24,00 m	11/15	20/15	19/12	43			CA	**Areia fina,** cinza claro, compacidade muito compacta.		
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	Final do Ensaio	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 ítem 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 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

SP-42

FUNDESTAC
ENGENHARIA DE FUNDAÇÕES LTDA

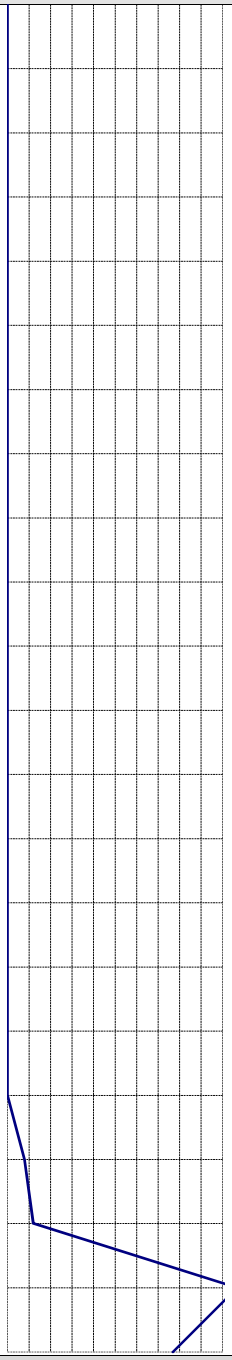
Cliente : CEJEN ENGENHARIA LTDA.
Obra : Av. Coronel Santa Rita S/Nº - Rocio - 83221-675
Local : Paranaguá - Paraná

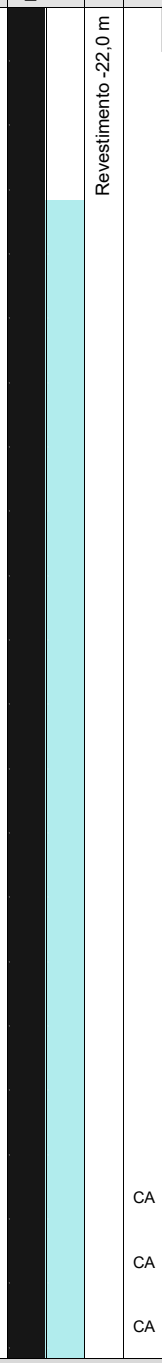
Referência: 03170-20
Data: 30/12/21

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

Numero Amostra	Cota da Amostra	1ª Camada	2ª Camada	3ª Camada	Nspt
0	0,00 m				0
1	-1,00 m				0
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	5/15	1/15	1/20	2
17	-17,00 m	1/15	2/15	2/15	4
18	-18,00 m	3/15	3/15	3/15	6
19	-19,00 m	4/15	11/15	20/15	31
20	-20,00 m	11/15	25/15	14/10	47

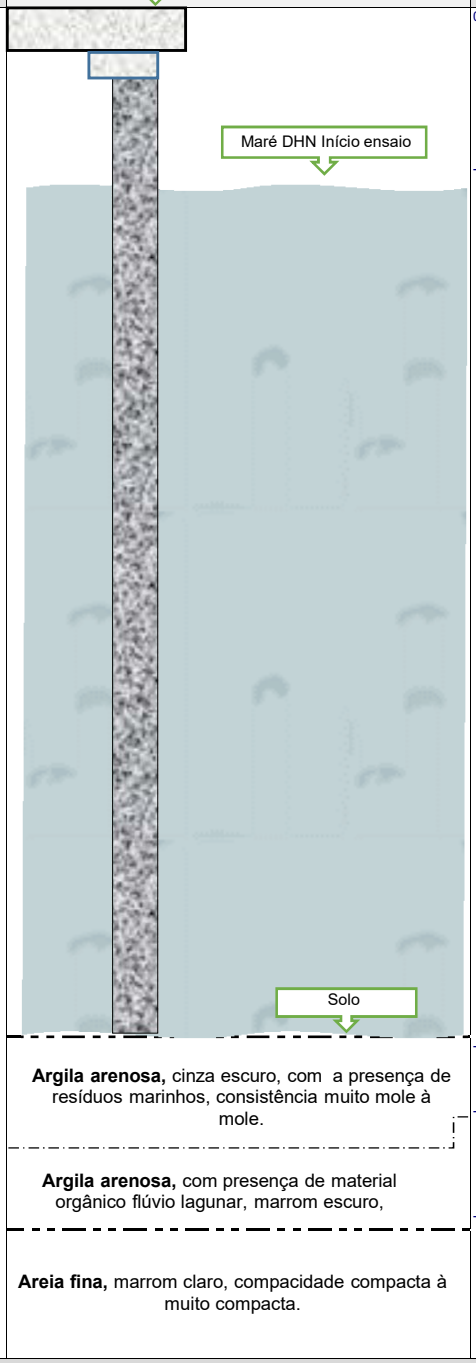
Grafico Nspt





Tipo de Perfuração

Classificação do Material



Tipo de Perfuração	Classificação do Material	Cota Ensaio	Cota em relação ao DOLFIN
		0,00 m	4,00 m
		-2,90 m	1,10 m
		-16,00 m	-12,00 m
	Argila arenosa, cinza escuro, com a presença de resíduos marinhos, consistência muito mole à mole.	-17,10 m	-13,10 m
CA	**Argila arenosa,** com presença de material orgânico flúvio lagunar, marrom escuro,	-18,80 m	-14,80 m
CA	**Areia fina,** marrom claro, compacidade compacta à muito compacta.		
CA			

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

SP-42 A

Cliente : CEJEN ENGENHARIA LTDA. **Referência:** 03170-20

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

Local : Paranaguá - Paraná **Data:** 30/12/21

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

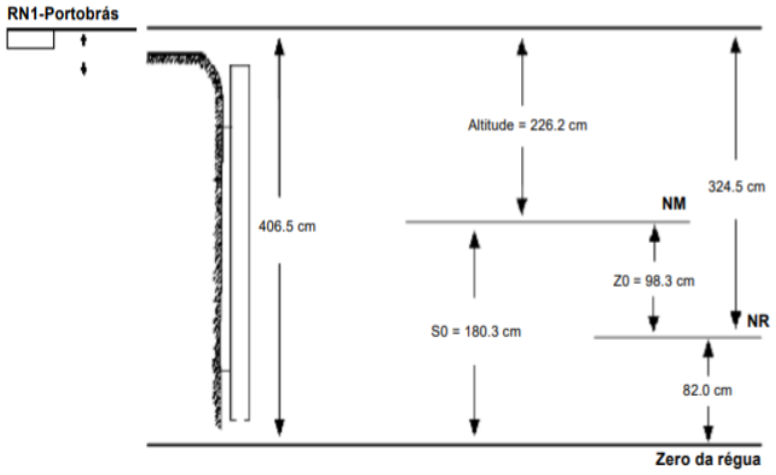
Numero Amostra	Cota do Furo	1ª Camada	2ª Camada	3ª Camada	Nspt	Grafico Nspt	Revestimento NA final	Tipo de Perfuração	Classificação do Material	Cota Ensaio	Cota em relação ao DOLFIN
21	-21,00 m	18/15	25/15	7/3	53		Revestimento -22,0 m	TC			
22	-22,00 m	15/15	27/15	8/5	53			CA			
23	-23,00 m	20/15	30/10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

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

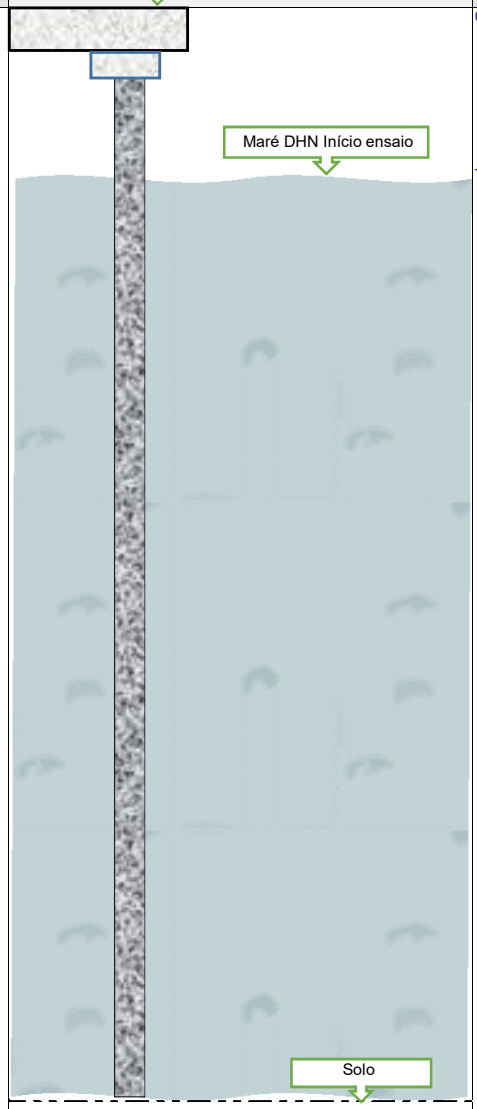
Numero Amostra	Cota da Amostra	1ª Camada	2ª Camada	3ª Camada	Nspt	Tipo de Perfuração
0	0,00 m				0	
1	-1,00 m				0	
2	-2,00 m				0	
3	-3,00 m				0	
4	-4,00 m				0	
5	-5,00 m				0	
6	-6,00 m				0	
7	-7,00 m				0	
8	-8,00 m				0	
9	-9,00 m				0	
10	-10,00 m				0	
11	-11,00 m				0	
12	-12,00 m				0	
13	-13,00 m				0	
14	-14,00 m				0	
15	-15,00 m				0	
16	-16,00 m				0	
17	-17,00 m				0	CA
18	-18,00 m	3/15	9/15	20/15	29	CA
19	-19,00 m	7/15	10/15	18/15	28	CA
20	-20,00 m	12/15	15/15	19/15	34	CA

Grafico Nspt

Revestimento / NA final

Revestimento -20,0 m

Classificação do Material



Cota Ensaio	Cota em relação ao DOLFIN
0,00 m	4,00 m
-3,00 m	1,00 m
-17,86 m	-13,86 m

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 -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

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

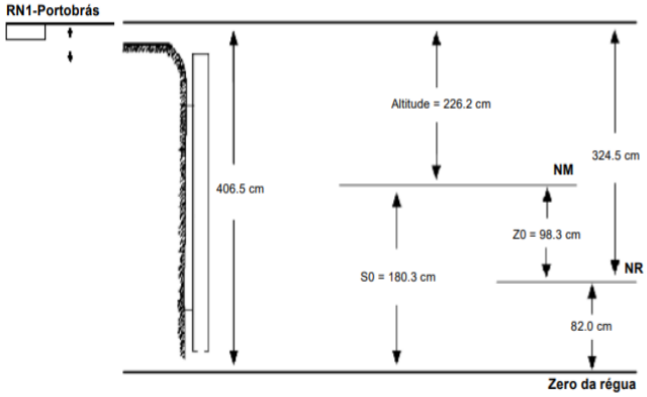
Numero Amostra	Cota do Furo	1ª Camada	2ª Camada	3ª Camada	Nspt	Tipo de Perfuração	Classificação do Material	Cota Ensaio	Cota em relação ao DOLFIN
21	-21,00 m	10/15	20/15	20/15	40	CA	Revestimento -20,0 m		
22	-22,00 m	15/15	22/15	13/10	42	CA			
23	-23,00 m	20/15	30/15		60	CA	**Areia fina,** marrom claro, compacidade muito compacta.		
24	-24,00 m	26/15	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, compacidade compacta.	-26,40 m	-22,40 m
27	-27,00 m	15/15			***	CA	**Areia fina,** marrom claro, compacidade 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 ítem 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 -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

SP-52

Cliente : CEJEN ENGENHARIA LTDA.

Referência: 03170-20

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

Local : Paranaguá - Paraná

Data: 30/12/20

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

Numero Amostra	Cota da Amostra	1ª Camada	2ª Camada	3ª Camada	Nspt
0	0,00 m				0
1	-1,00 m				0
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	1/20	1/10	1/25	2
17	-17,00 m	7/15	1/20	1/0	3
18	-18,00 m	3/15	3/15	3/15	6
19	-19,00 m	2/20	1/10	2/18	3
20	-20,00 m	7/15	14/15	14/15	28

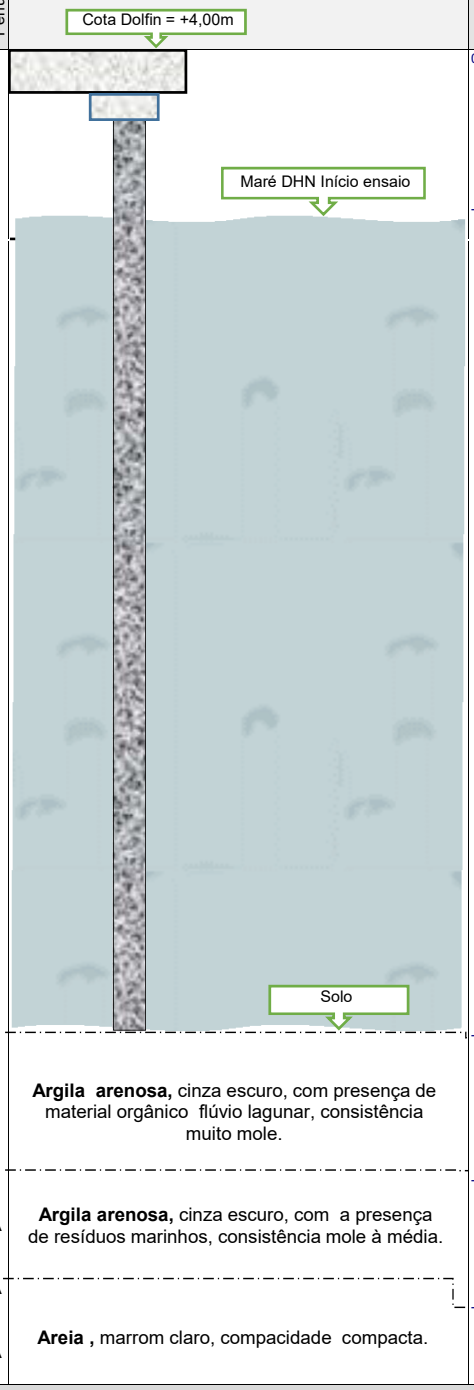
Grafico Nspt

Revestimento NA final

Revestimento -20,0 m

Tipo de Perfuração

Classificação do Material



Cota Ensaio	Cota em relação ao DOLFIN
0,00 m	4,00 m
-2,60 m	1,40 m

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 -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

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:** 25º 30,086' S
Cota Pier:	4,00 m	**Maré DHN Final:**	1,60 m	**Data Final :**	30/12/20	14:18 hs	48º 32,103' O

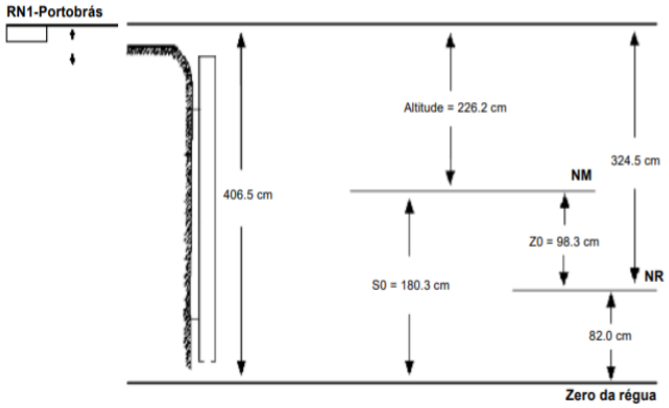
Numero Amostra	Cota do Furo	1ª Camada	2ª Camada	3ª Camada	Nspt	Revestimento	NA final	Tipo de Perfuração	Classificação do Material	Cota Ensaio	Cota em relação ao DOLFIN
21	-21,00 m	6/15	9/15	18/15	27	Revestimento -20,0 m		CA			
22	-22,00 m	9/15	22/15	19/15	41			CA	**Areia ,** marrom claro, compacidade compacta à muito compacta.		
23	-23,00 m	13/15	25/15	12/9	46			CA		-23,80 m	-19,80 m
24	-24,00 m	26/15	24/15		48			CA			
25	-25,00 m	20/15	30/10		90			CA	**Areia fina,** cinza claro, compacidade muito compacta.		
26	-26,00 m	30/15			***			CA			
27	-27,00 m	30/13			***			CA			
28	-28,00 m	30/11			***			CA	Final do Ensaio	-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 ítem 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 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

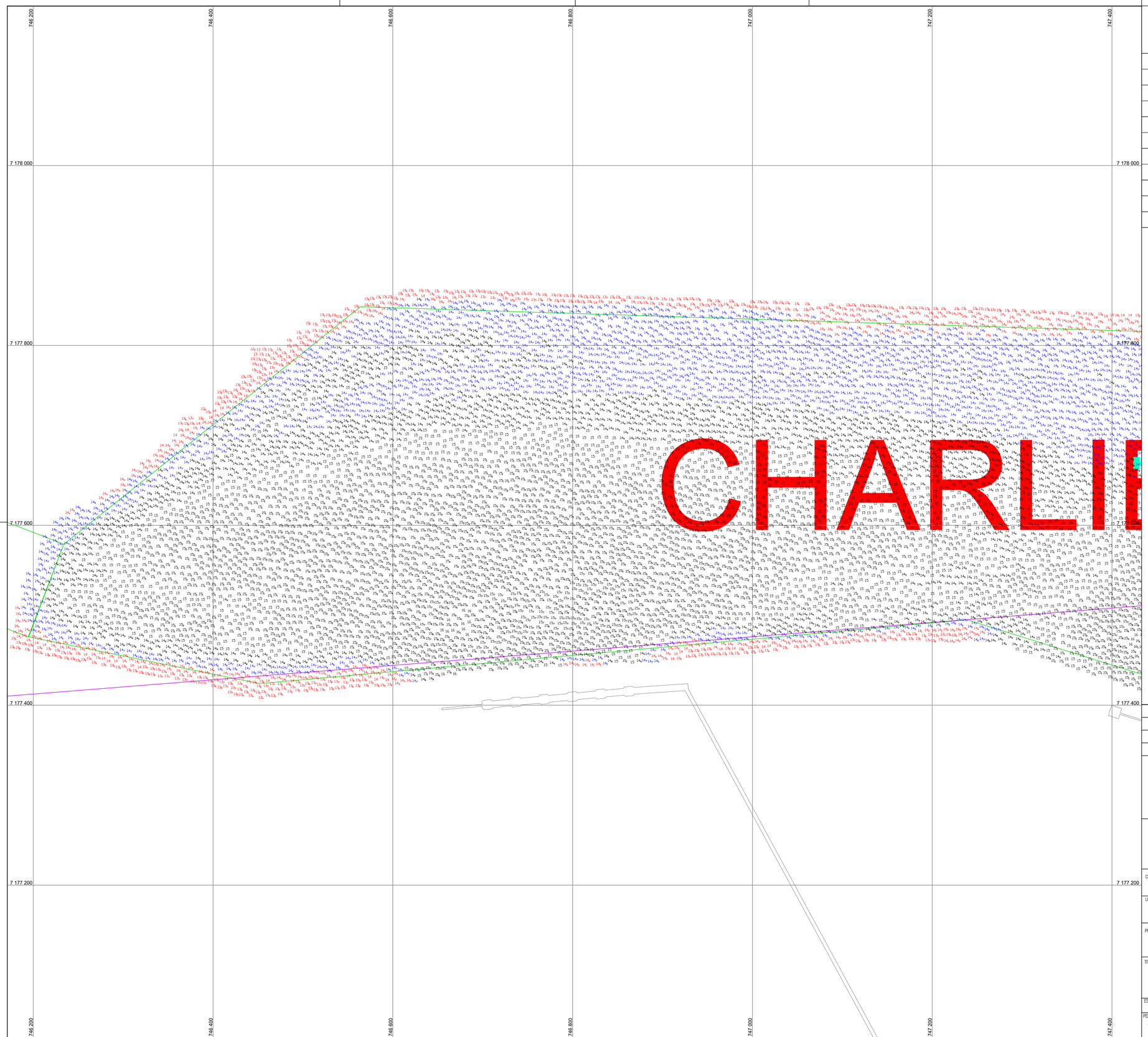
TH = Trado Helicoidal

CA = Circulação d´água

Revestimento= -0, m à -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



PONTOS	LIMITES ÁREA LEVANTAMENTO COORD. CHARLIE 3 EXT - WGS-	
	X	Y
A	748,794.48	7,177,773.50
B	747,293.47	7,177,820.09
C	746,564.00	7,177,843.00
D	746,233.96	7,177,568.91
E	746,188.00	7,177,468.00
F	746,566.00	7,177,399.00
G	747,274.00	7,177,449.00
H	747,671.00	7,177,334.00
I	747,732.00	7,177,251.00
K	748,132.28	7,177,355.13
L	748,635.00	7,177,350.00

LEGENDA DAS COTAS
0,00 a 14,49 m
14,50 a 14,70m
> 14,71 m

NOTAS

1 - O CONTORNO TOPOGRÁFICO ESTÁ INSERIDO NA CARTA NÁUTICA Nº 1822;
2 - AUTORIZAÇÃO Nº 636 / 2024 - CHM/MB
3 - ÁREA LEVANTADA: 1.486.819,72 M²

REV.	DESCRIÇÃO	DATA	POR	APROV
	EMISSÃO INICIAL	05/12/24	ROMERO	WALTER

PROJ. UTM ZONA 22°S — PONTOS REFERENCIAS APROXIMADOS — CONTORNOS GEOGRAFICOS APROXIMADOS

EICOMNOR ENGENHARIA

PORTOS DO PARANÁ — PARANÁ GOVERNO DO ESTADO

ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
WALTER MOREIRA LIMA FILHO
ENG. CIVIL CREA – 5.730-D/PE

ROMERO DÁVILA COELHO
ENG. CIVIL CREA – 29.498-D/PE

MEMBROS:
LUIS HENRIQUE MARTINS CAPP VERGES
OCEANÓGRAFO

DIEGO OLIVEIRA
TÉCNICO OPERADOR DE SISTEMA

CLIENTE: ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA - APPA

LOCALIZACAO: PARANAGUÁ/PR

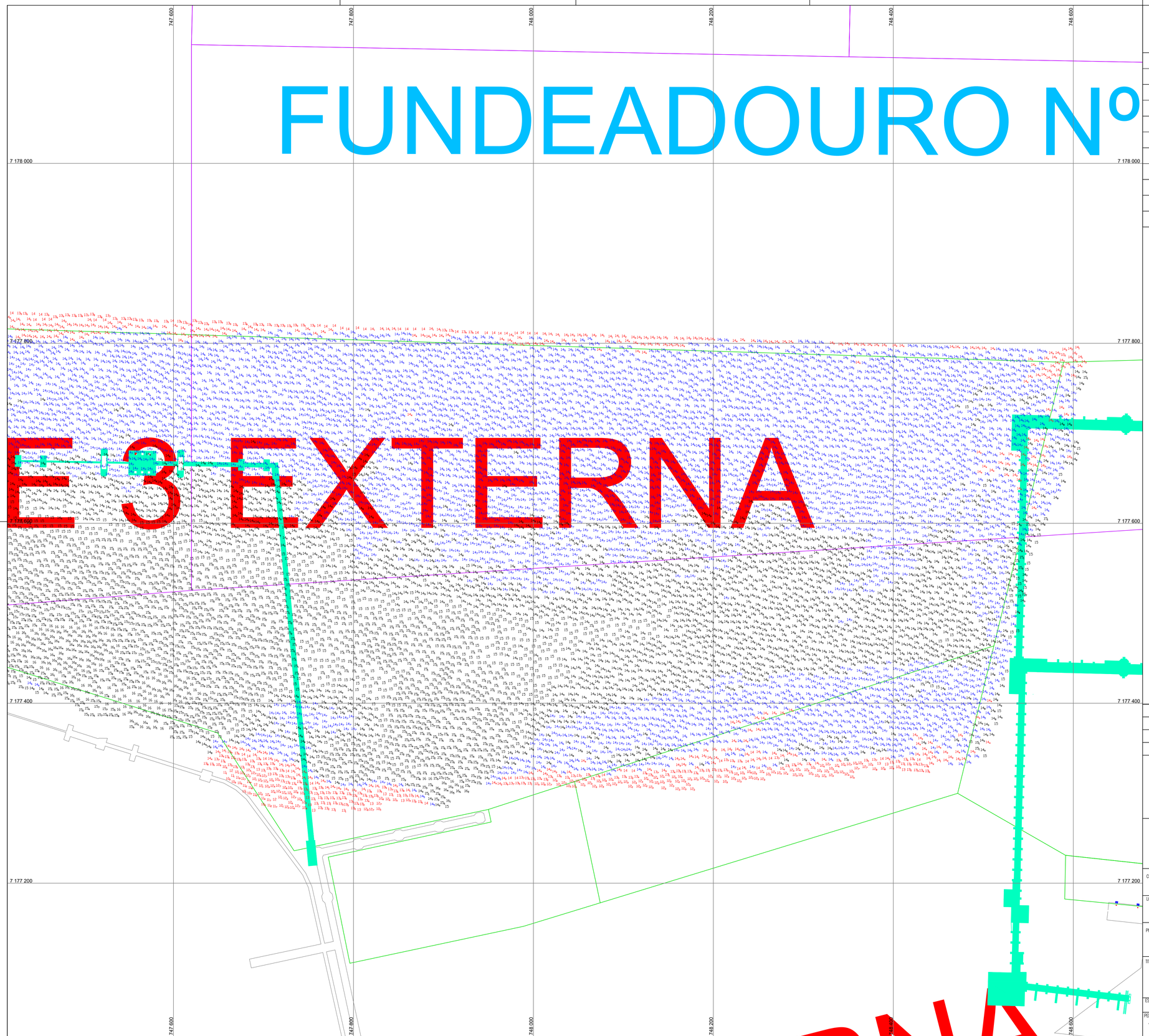
PROJETO: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO DE LEVANTAMENTO BATIMÉTRICO CATEGORIAS "A" E "B" NOS ACESSOS AQUAVIÁRIOS DOS PORTOS DO PARANÁ.

TITULO: LEVANTAMENTO BATIMÉTRICO CATEGORIA A
CHARLIE 03 - EXTERNO

ESCALA:	DATUM:	FOLHA:	DES.:
1:2000	WGS-84	1/2	DIEGO

PERÍODO:	NUMERO:	REV.:
11/11/2024 A 14/11/2024	PB-APP-20.03.0-310-EIC-602	0
	NUMERO APPA: CHARLIE3 EXT_2024_12_05_EICOMNOR_FINAL_01	

A1 - 594 mm x 841 mm



PONTOS	LIMITES ÁREA LEVANTAMENTO COORD. CHARLIE 3 EXT - WGS-	
	X	Y
A	748,794.48	7,177,773.50
B	747,293.47	7,177,820.09
C	746,564.00	7,177,843.00
D	746,233.96	7,177,568.91
E	746,188.00	7,177,468.00
F	746,566.00	7,177,399.00
G	747,274.00	7,177,449.00
H	747,671.00	7,177,334.00
I	747,732.00	7,177,251.00
K	748,132.28	7,177,355.13
L	748,635.00	7,177,350.00

LEGENDA DAS COTAS
0,00 a 14,49 m
14,50 a 14,70m
> 14,71 m

NOTAS

1 - O CONTORNO TOPOGRÁFICO ESTÁ INSERIDO NA CARTA NÁUTICA Nº 1822;
2 - AUTORIZAÇÃO Nº 636 / 2024 - CHM/MB
3 - ÁREA LEVANTADA: 1.486.819,72 M²

REV.	DESCRIÇÃO	DATA	POR	APROV
	EMISSÃO INICIAL	05/12/24	ROMERO	WALTER

PROJ. UTM ZONA 22°S | PONTOS REFERENCIAS APROXIMADOS | CONTORNOS GEOGRAFICOS APROXIMADOS

EICOMNOR ENGENHARIA

PORTOS DO PARANÁ — LOGÍSTICA INTELIGENTE
PARANÁ GOVERNO DO ESTADO
ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
WALTER MORERA LIMA FILHO
ENG. CIVIL CREA – 5.700-D/PE
ROMERO DÁVILA COELHO
ENG. CIVIL CREA – 29.498-D/PE

MEMBROS:
LUIS HENRIQUE MARTINS CAPP VERGES
OCEANÓGRAFO
DIEGO OLIVEIRA
TÉCNICO OPERADOR DE SISTEMA

CLIENTE: ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA - APPA

LOCALIZACAO: PARANAGUÁ/PR

PROJETO: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO DE LEVANTAMENTO BATIMÉTRICO CATEGORIAS "A" E "B" NOS ACESSOS AQUAVIÁRIOS DOS PORTOS DO PARANÁ.

TITULO: LEVANTAMENTO BATIMÉTRICO CATEGORIA A
CHARLIE 03 - EXTERNO

ESCALA:	DATUM:	FOLHA:	DES.:
1:2000	WGS-84	2/2	DIEGO

PERÍODO:	NÚMERO:	REV.:
11/11/2024 A 14/11/2024	PB-APP-20.03.0-310-EIC-603	0
	NUMERO APPA: CHARLIE3 EXT_2024_12_05_EICOMNOR_FINAL_02	

A1 - 594 mm x 841 mm

PÁGINA	INDICA A REVISÃO EM QUE A PÁGINA FOI ALTERADA	PÁGINA	INDICA A REVISÃO EM QUE A PÁGINA FOI ALTERADA	PÁGINA	INDICA A REVISÃO EM QUE A PÁGINA FOI ALTERADA
1	0-1-2-3	26		51	
2	0-1-2-3	27		52	
3	0-1-2-3	28		53	
4	0-1-2-3	29		54	
5	0-1-2-X	30		55	
6	0-1-2-X	31		56	
7	0-1-2-X	32		57	
8	0-1-2-X	33		58	
9	0-1-2-3	34		59	
10	0-1-2-X	35		60	
11	0-1-2-X	36		61	
12	0-1-2-X	37		62	
13	0-1-2-X	38		63	
14	0-1-2-X	39		64	
15	0-1-2-X	40		65	
16	0-1-2-X	41		66	
17	0-1-2-X	42		67	
18	0-1-2-X	43		68	
19	0-1-2-X	44		69	
20	0-1-2-X	45			
21	0-1-2-X	46			
22	0-1-2-X	47			
23	0-1-2-X	48			
24		49			
25		50			

PROJETISTA: EXE ENGENHARIA
RESP. TÉCNICO: RUBENS DA COSTA SABINO FILHO
CREA: RJ-38915/D

RUBENS DA COSTA SABINO FILHO
CREA 38.915/D-RJ

RUBENS DA COSTA SABINO FILHO:51675889791
2025.08.28 18:45:48-03'00'

ASSINATURA

AS SOLUÇÕES E INFORMAÇÕES, TOTAIS OU PARCIAIS, CONTIDAS NESTE DOCUMENTO FORAM CONCEBIDAS E DESENVOLVIDAS PELA EXE ENGENHARIA E PERMANECEM DE PROPRIEDADE DA MESMA.

TODAS AS INFORMAÇÕES AQUI CONTIDAS E A PROPRIEDADE INTELECTUAL DO PROJETO SÃO DE PROPRIEDADE DA EXE ENGENHARIA E NÃO PODEM SER UTILIZADAS OU REPRODUZIDAS SEM A AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO.

REVISÃO	EMISSÃO	DATA	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO	POR	DATA	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
						VALIDADO CLIENTE		
3	E	27/08/2025	SN	DT	SN	-	-	TOPOGRAFIA/ POSIÇÃO DO DAM-01
2	E	11/07/2025	RABG	DT	SN	-	-	APROVADO
1	B	11/07/2025	RABG	DT	SN	-	-	CONFORME COMENTÁRIOS APPA
0	B	10/07/2025	RABG	DT	SN	-	-	EMISSÃO INICIAL

TIPO DE EMISSÃO			
	(A) PRELIMINAR	(D) PARA COTAÇÃO	(G) COMO CONSTRUÍDO
	(B) PARA APROVAÇÃO	(E) APROVADO / PARA CONSTRUÇÃO	(H) CANCELADO
	(C) PARA INFORMAÇÃO	(F) COMO COMPRADO	

PÍER DE INFLAMÁVEIS DO PORTO DE PARANAGUÁ – FASE II AMPLIADA

CBL
Companhia Brasileira de Logística S/A

exe engenharia

PROJETO BÁSICO

FASE II AMPLIADA - PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS

ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES

MEMÓRIA DE CÁLCULO

NÚMERO CLIENTE:	NÚMERO EXE ENGENHARIA:	REVISÃO:
-	MC-015.142-203-00-001	3

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 4
2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA 5
2.1. Normas Técnicas Brasileiras (ABNT) 5
2.2. Normas e Regulamentos Internacionais 5
2.3. Sondagens 6
2.4. Batimetria 7
3. DESCRIÇÃO DAS ESTRUTURAS 8
3.1. Piperack em Perfil W 8
4. MODELAGEM DAS ESTRUTURAS 10
4.1. Unidades 10
4.2. Software 10
4.3. Materiais 10
4.4. Seções 12
4.5. Interação solo-estrutura 13
4.6. Carregamentos 13
4.6.1. Cargas permanentes (Ds) 13
4.6.1.1. Peso próprio dos elementos estruturais 13
4.6.1.2. Peso das tubulações em operação – Pipe Rack (Do) 14
4.6.2. Cargas variáveis (L) 15
4.6.3. Cargas do vento (W) 15
4.6.4. Atrito da tubulação (Tt) 16
4.6.5. Variação de temperatura (Ts) 16
4.7. Combinações de ações 16
4.8. Modelos estruturais 16
5. ANÁLISE GEOTÉCNICA 18
6. ANÁLISE ESTRUTURAL 21
7. CONCLUSÃO 23

LISTA DE FIGURAS E TABELAS

Figura 1 – Arranjo geral das estruturas 4
Figura 2 - Locação dos pontos de sondagens próximos ao píer. Ref.: Fundestac (2021) 6
Figura 3 - Locação dos novos pontos de sondagens próximos à ponte de acesso. Ref.: Fundestac (2025) 6
Figura 4 – Batimetria píer de inflamáveis – interno. Referência 03 7
Figura 5 – Batimetria píer de inflamáveis – externo. Referência 04 7
Figura 6 – Seção do piperack elevado sobre o Píer flutuante 8
Figura 7 – Arranjo geral piperack 9
Figura 8 – Seção do piperack elevado sobre o Píer flutuante 9
Figura 9 – Seção piperack elevado sobre o Píer 10
Figura 10 - Definição do concreto 11
Figura 11 - Definição do aço 12
Figura 12 – Modelo 1- Piperack típico 12m 17
Figura 13 – Modelo 2- Piperack sobre o Píer flutuante 17
Figura 14 – Modelo 3- Piperack sobre o Píer 18
Figura 15 - Relação demanda/capacidade– Modelo 1 22
Figura 16 - Relação demanda/capacidade– Modelo 2 22
Figura 17 - Relação demanda/capacidade– Modelo 3 23

Tabela 1 – Propriedades da seções 12
Tabela 2 – Tubulações sobre o pipe rack 14
Tabela 3 – Carregamentos- Peso das tubulações 15
Tabela 4 – Carregamentos- Vento nas tubulações 15
Tabela 5 - Combinações de ações – Estrutura suporte das tubulações 16
Tabela 6 - Carga de trabalho nas estacas 19
Tabela 7 - Capacidade Geotécnica. Avaliação à compressão 20
Tabela 8 - Capacidade Geotécnica. Avaliação à tração 20
Tabela 9 - Cota estimada do pé das estacas 21

1. INTRODUÇÃO

Este documento apresenta as premissas para avaliação geotécnica e estrutural, utilizadas para a elaboração da estrutura de suporte das tubulações, parte da segunda etapa do projeto básico da repotencialização do Píer de Inflamáveis do Porto de Paranaguá.

De forma esquemática, a figura a seguir apresenta a locação das estruturas que compõem a repotencialização do Píer Público de Inflamáveis.

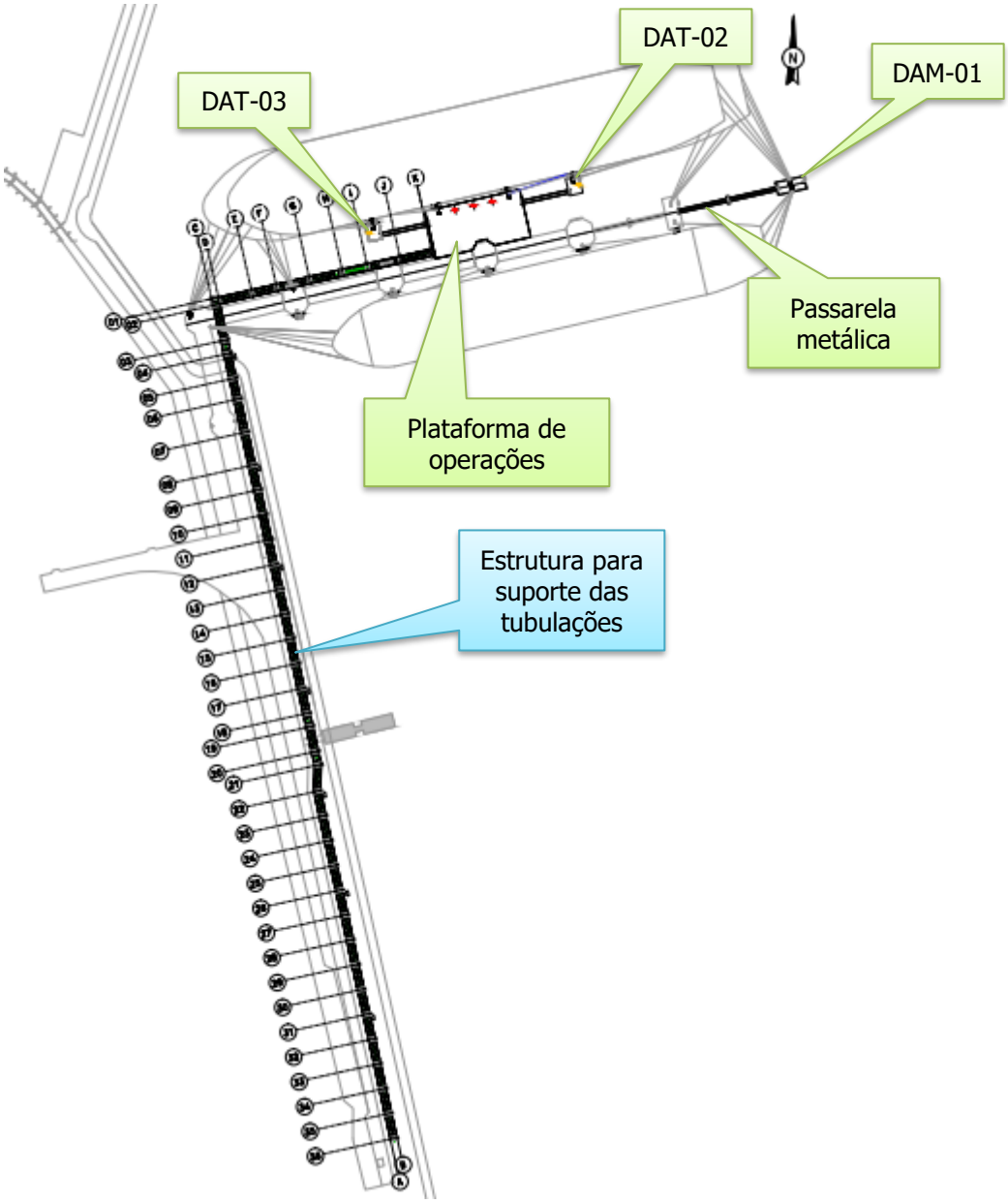


Figura 1 – Arranjo geral das estruturas

Para o melhor entendimento deste memorial de cálculo, recomenda-se que sua leitura seja feita em conjunto com os documentos e desenhos presentes no projeto básico.

2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Este memorial de cálculo foi desenvolvido com base nas seguintes normas técnicas, regulamentos e recomendações nacionais e internacionais:

2.1. Normas Técnicas Brasileiras (ABNT)

- NBR 6118 – Projeto de estruturas de concreto;
- NBR 6122 – Projeto e execução de fundações;
- NBR 6123 – Forças devidas ao vento em edificações;
- NBR 7187 - Projeto de pontes, viadutos e passarelas de concreto;
- NBR 8681 – Ações e segurança nas estruturas - Procedimentos;
- NBR 8800 – Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edificações;
- NBR 9062 – Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado;
- NBR 19782- Projeto de estruturas portuárias — Requisitos.

2.2. Normas e Regulamentos Internacionais

- BS 6349 – British Standards – Maritime structures;
- AISC 360-22- Specification for Structural Steel Buildings, American Institute of Steel Construction;
- PIP STC01015, Structural Design Criteria, Process Industry Practices;
- PIANC – International Association Navigation – Recommendations for the design and assessment of marine oil and petrochemical terminals, 2016;
- Eurocode 3 – Design of steel structures;

2.3. Sondagens

Para desenvolvimento do projeto foram utilizadas as sondagens desenvolvidas pela empresa Fundestac. Em janeiro de 2021 a campanha de sondagens foi composta por oito furos próximos ao píer e em junho de 2025 a campanha de sondagens foi composta por dois furos próximos à ponte de acesso. Os croquis de localização indicam a posição dos furos conforme figuras abaixo.

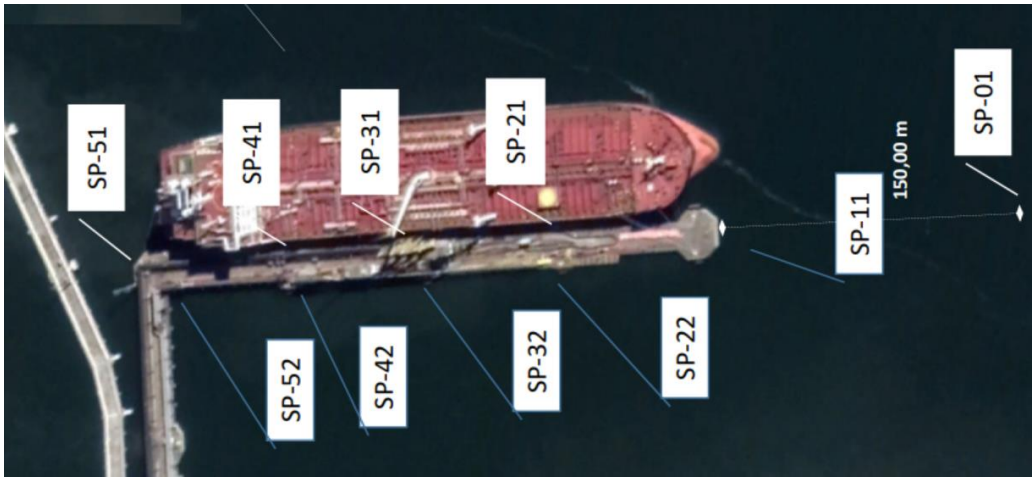


Figura 2 - Locação dos pontos de sondagens próximos ao píer. Ref.: Fundestac (2021)

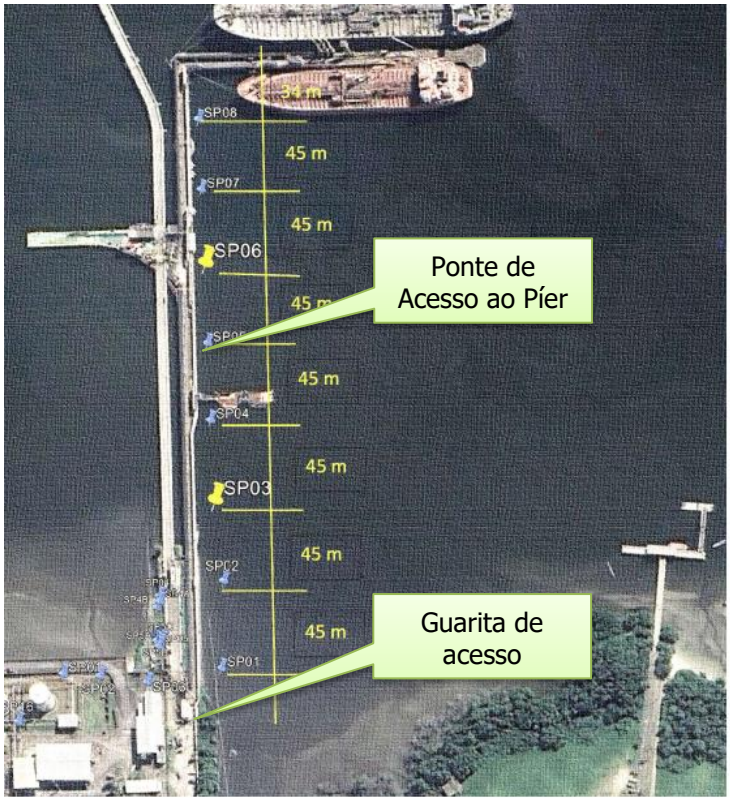


Figura 3 - Locação dos novos pontos de sondagens próximos à ponte de acesso. Ref.: Fundestac (2025)

2.4. Batimetria

A batimetria utilizada como referência são os documentos PB-APP-20.03.0-310-EIC-433-R00 e PB-APP-20.03.0-310-EIC-603-R00 elaborado pela empresa EICOMNOR Engenharia.

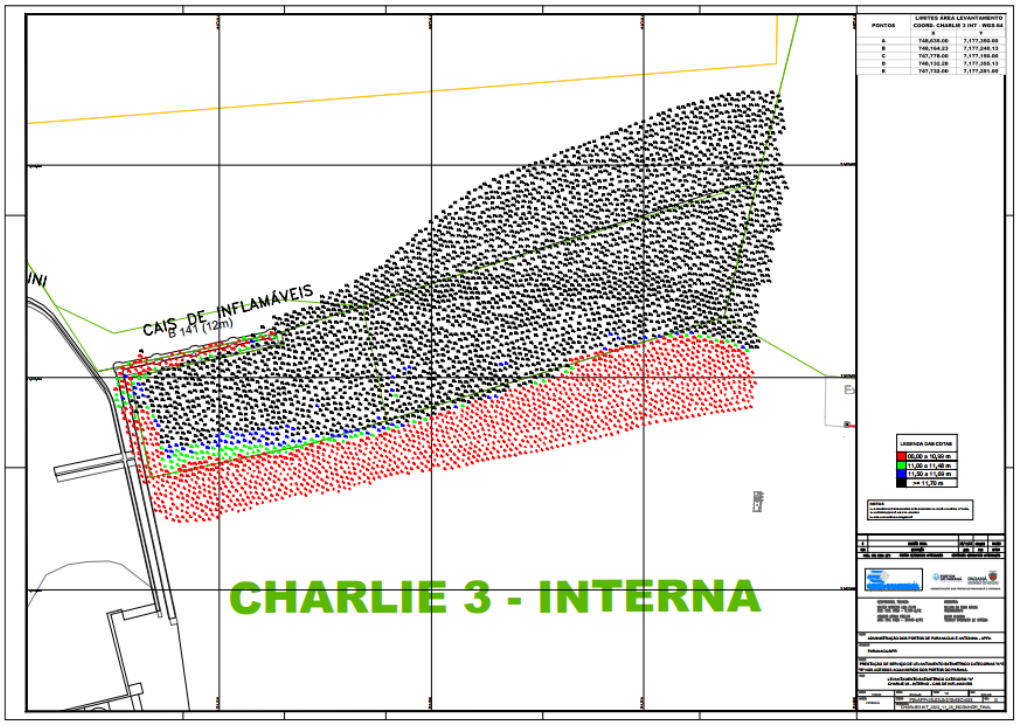


Figura 4 – Batimetria píer de inflamáveis – interno. Referência 03

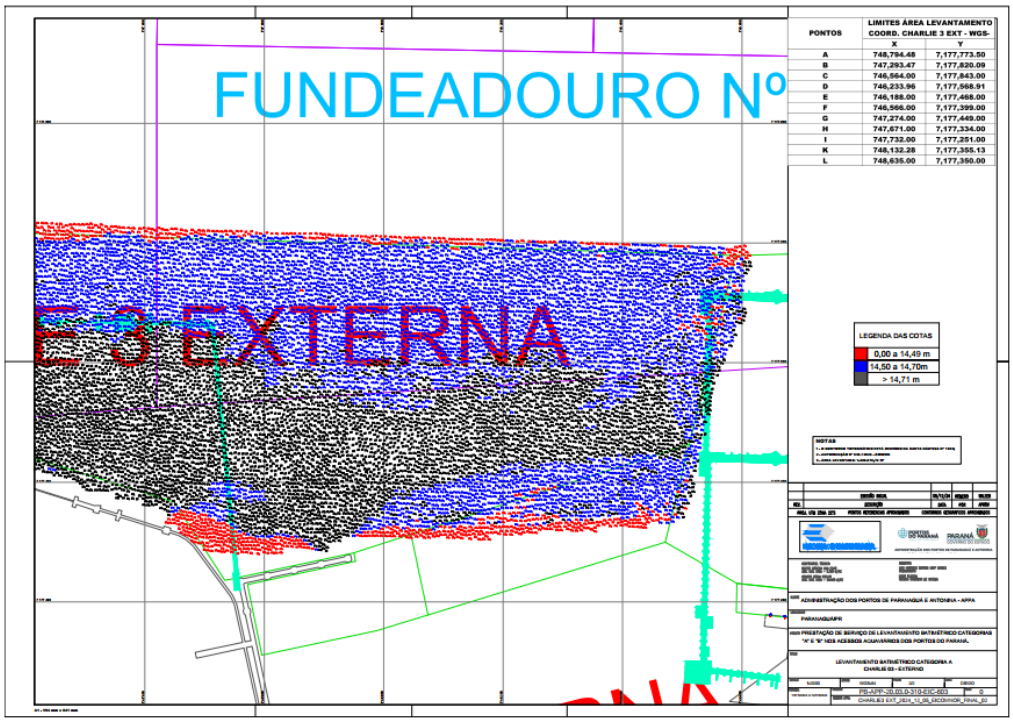


Figura 5 – Batimetria píer de inflamáveis – externo. Referência 04

3. DESCRIÇÃO DAS ESTRUTURAS

3.1. Piperack em Perfil W

Estrutura metálica destinada à sustentação de tubulações industriais, com as seguintes características:

Item	Descrição
Função	Suporte de tubos múltiplos
Material	Perfil W- ASTM A572 Gr. 50 (fy = 345 MPa) Perfil L- ASTM A36 (fy=250| MPa)
Perfis Primário	Vigas e pilares em perfil W
Perfis Secundários	Cantoneiras Perfil L
Vãos Típicos	12,0 m a 17,2 m
Altura Livre	4m a 11m (atende a requisitos de operação e manutenção)
Configuração	Pórticos transversais com travamentos longitudinais e transversais
Fundações	Blocos de concreto armado (C40) com 2, 3 e 4 estacas metálicas Ø660mm (A36) parcialmente preenchidas com concreto (C40)
Revestimento	Pintura epóxi industrial (ambiente marítimo classe C5-M ISO12944)

Figura 6 – Seção do piperack elevado sobre o Píer flutuante

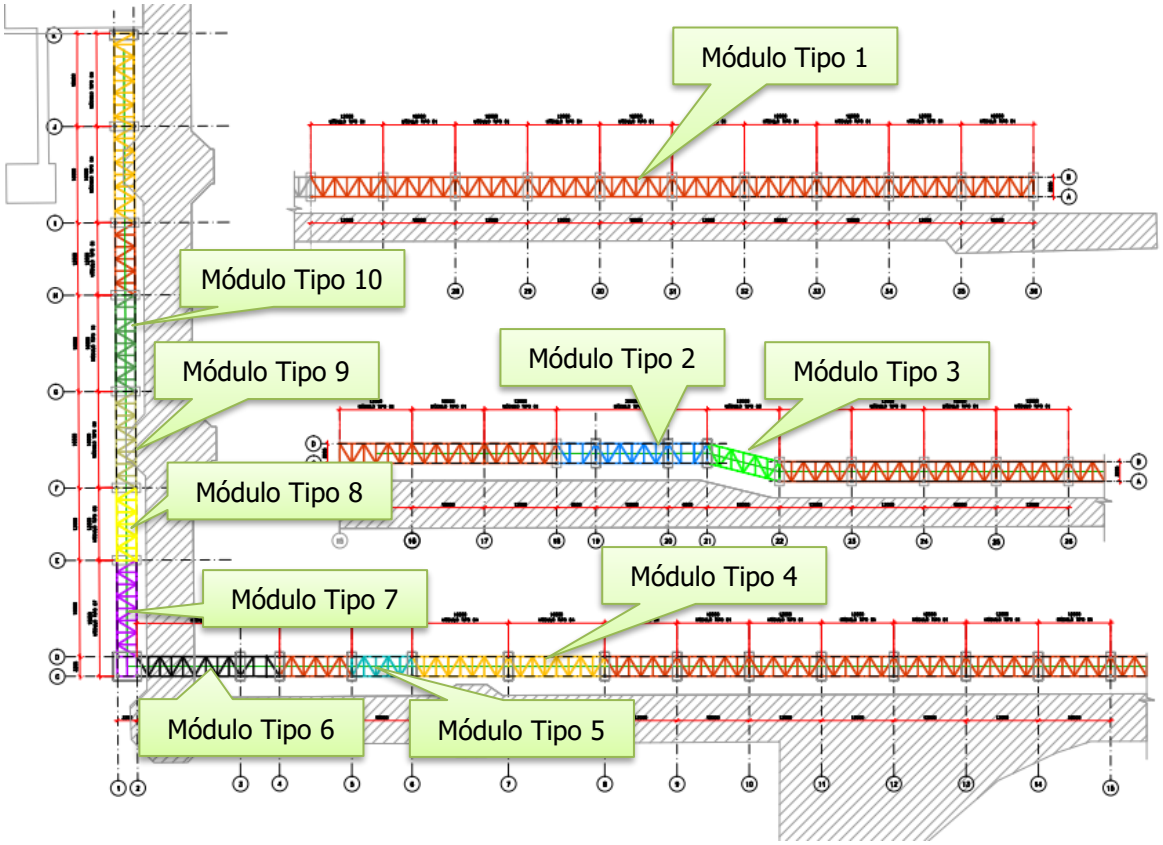


Figura 7 – Arranjo geral piperack

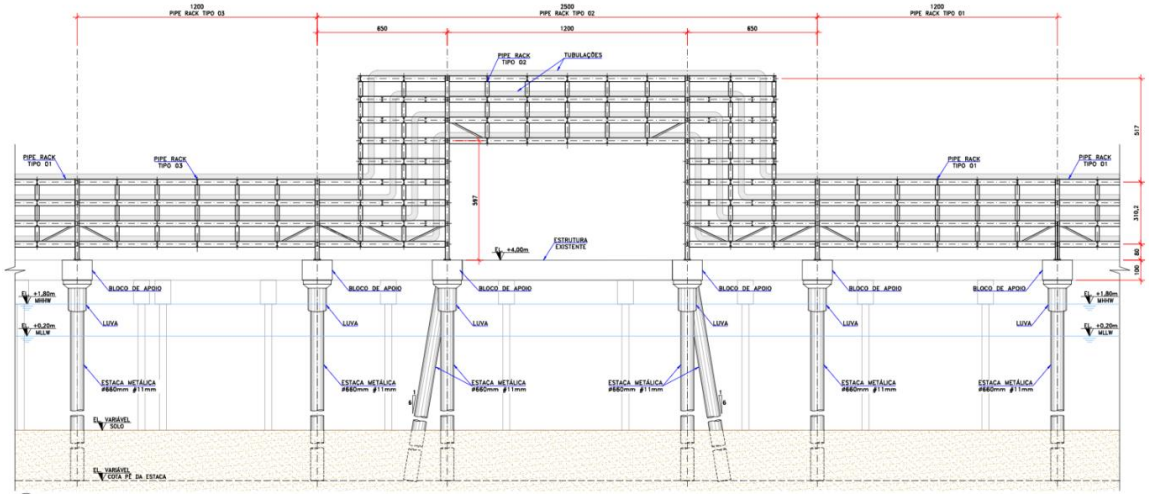


Figura 8 – Seção do piperack elevado sobre o Píer flutuante

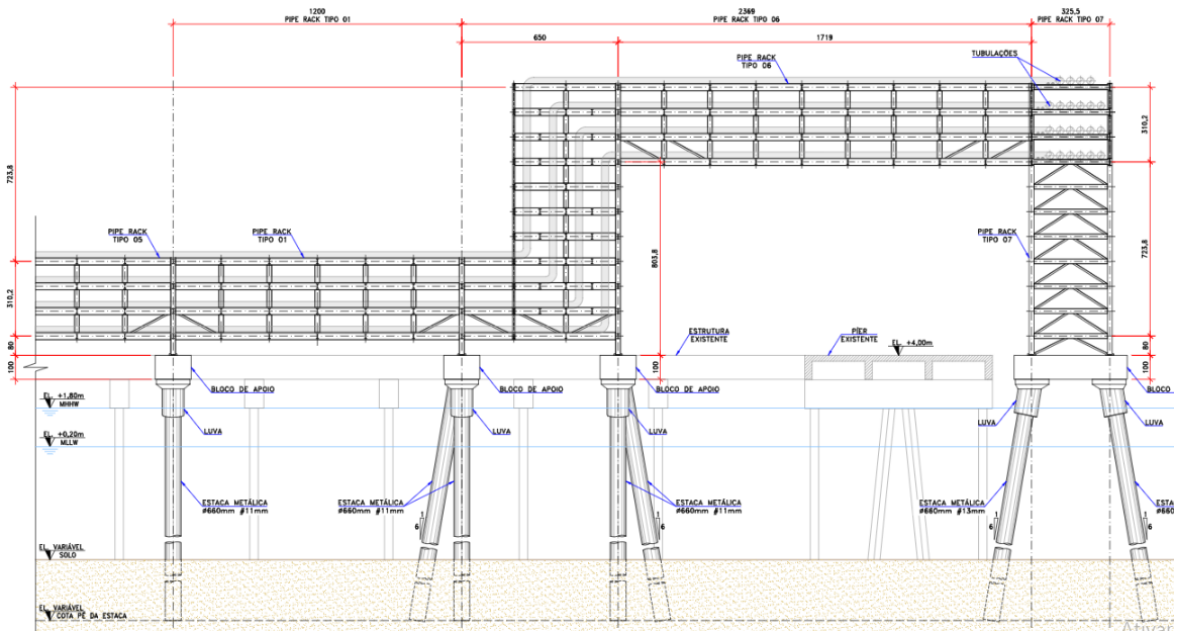


Figura 9 – Seção piperack elevado sobre o Píer

4. MODELAGEM DAS ESTRUTURAS

Este capítulo tem por objetivo apresentar as premissas utilizadas na modelagem das estruturas de suporte das tubulações.

4.1. Unidades

Todas as unidades utilizadas estão no sistema internacional de medidas, salvo indicação em contrário.

4.2. Software

Para análise estrutural da estrutura de suporte e blocos de apoio foi desenvolvido um modelo numérico computacional via métodos dos elementos finitos (MEF), por meio do software SAP 2000 versão V26.2.0.

4.3. Materiais

Para a avaliação da estrutura foram considerados basicamente duas tipologias de materiais: concreto e aço.

O concreto foi considerado na classe C40. A figura abaixo apresenta a forma como o material foi aplicado no modelo estrutural.

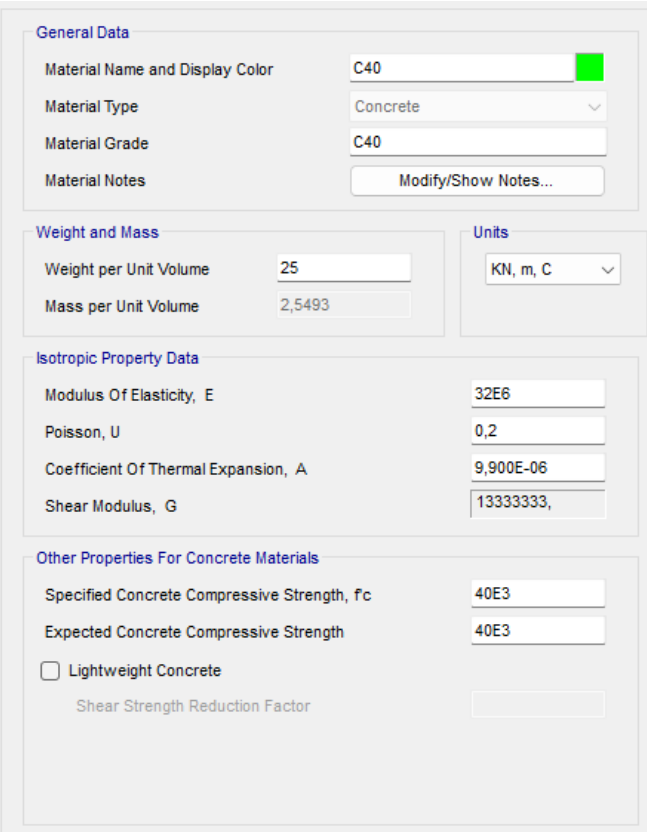


Figura 10 - Definição do concreto

O aço estrutural para as estacas foi considerado do tipo ASTM A36, com tensão de escoamento de 250 Mpa e tensão de ruptura de 400 Mpa. Já para os elementos metálicos da estrutura de suporte foi utilizado o aço A36 para cantoneiras e para os perfis W o aço tipo ASTM AGR50, com tensão de escoamento de 345 MPa e tensão de ruptura de 450 Mpa.

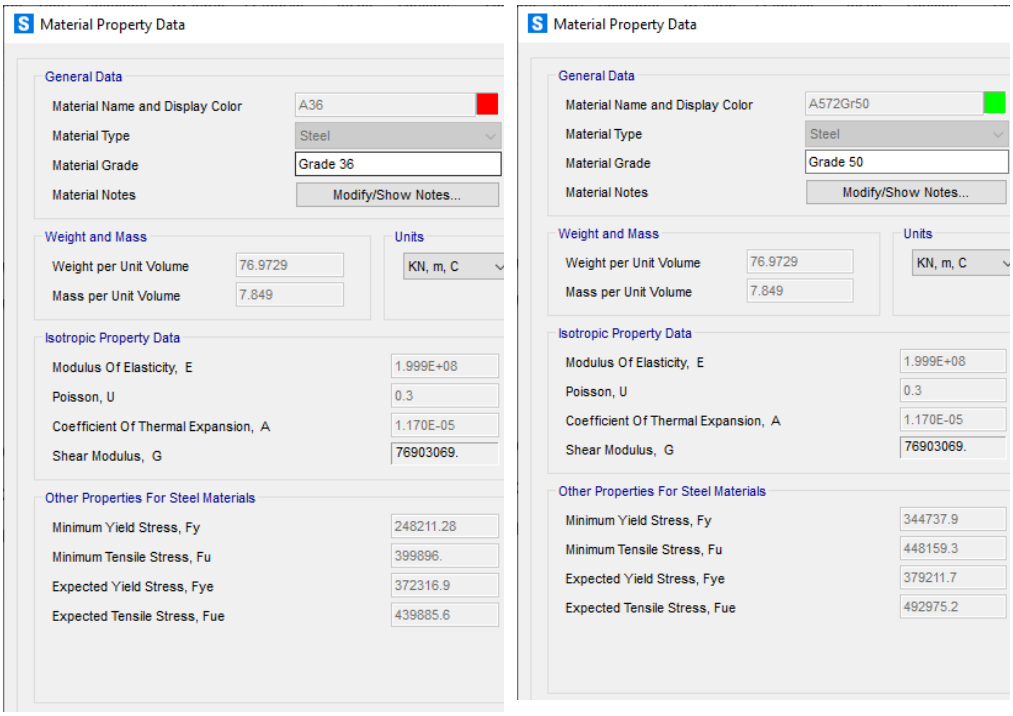


Figura 11 - Definição do aço

4.4. Seções

A tabela a seguir apresenta as principais propriedades das seções adotadas na modelagem estrutural:

Tabela 1 – Propriedades da seções

SectionName	Material	Shape	t3	t2	tf	tw	Area
Text	Text	Text	mm	mm	mm	mm	mm2
2L76X76X6.4X9	A36	Double Angle	76.2	161.4	6.35	6.35	1860
BLOCO 150x100	C40/50	Rectangular	1000	1500			1500000
Ø638 C40	C40/50	Circle	638				319692
Ø660 #(11-3.5)	A572Gr50	Pipe	660			7.5	15374
Ø660 #(13-3.5)	A572Gr50	Pipe	660			9.5	19414
W200X19.3	A572Gr50	I/Wide Flange	203	102	6.48	5.84	2480
W200X22.5	A572Gr50	I/Wide Flange	206	102	8	6.22	2860
W200X59	A572Gr50	I/Wide Flange	210	205	14.2	9.14	7550
W310X23.8	A572Gr50	I/Wide Flange	305	101	6.73	5.59	3040
W310X28.3	A572Gr50	I/Wide Flange	310	102	8.89	5.97	3590
W310X32.7	A572Gr50	I/Wide Flange	312	102	10.8	6.6	4180
W310X38.7	A572Gr50	I/Wide Flange	310	165	9.65	5.84	4940

4.5. Interação solo-estrutura

Para fins de modelagem, a vinculação da estaca com o solo foi realizada por meio da aplicação da metodologia do engastamento fictício de Davisson e Robinson (1996).

O método leva em consideração a rigidez da estaca, o tipo de solo e o coeficiente de resistência lateral do solo. Para solos arenosos, caso de estudo, a formulação é dada por:

$$L = 1{,}8 * \sqrt[5]{\frac{E * I}{K}}$$

Onde:

E representa o módulo de elasticidade da estaca, no caso E = 200000000 kN/m²;

I representa a inércia da estaca no trecho em solo;

K representa o coeficiente de reação lateral do solo, considerado como 5000 kN/m² - referente a areia medianamente compacta.

Desta forma, obtêm-se os seguintes comprimentos de engaste:

Ø660 mm #13 mm: 4,02 m;

Ø660 mm #11 mm: 3,89 m;

Os comprimentos de engaste é medido a partir da cota do fundo marinho. A resistência da camada de argila mole foi desprezada, diante disso, para a modelagem estrutural a cota de engastamento das estacas adotada foi no nível de -20,00 m.

4.6. Carregamentos

4.6.1. Cargas permanentes (Ds)

4.6.1.1. Peso próprio dos elementos estruturais

O peso próprio dos elementos estruturais será determinado de acordo com os seguintes pesos específicos:

- Concreto armado 25 kN/m³;
- Aço 78,5 kN/m³.

4.6.1.2. Peso das tubulações em operação – Pipe Rack (Do)

O peso operacional é o peso da tubulação, da bandeja de cabos, do equipamento de processo e válvulas, além de seus conteúdos (carga de fluido).

A Tabela 2 resume a condição operacional que adotada para o pipe rack. Adicionalmente foi considerada uma carga de 0,5 kN/m² ao longo de todo o pipe rack para a possibilitar a instalação de pequenos equipamentos, valvulas, pequenas tubulações, condutos elétricos, iluminação e outros itens diversos. A Tabela 23 resume os carregamentos adotados no modelo estrutural.

Tabela 2 – Tubulações sobre o pipe rack

Nìvel Piperack	ID	Densidade kg/m³	Diâmetro	Material	SCH	Espessura (mm)	Peso Tubo kgf/m	Peso Fluido kgf/m	Observação
Nível 1	Linha 1	1800	12"	Aço Carbono	SCH80	17,48	132,04	117,99	Operação
	Linha 2	1800	12"	Aço Carbono	SCH80	17,48	132,04	117,99	Operação
	Linha 3	1000	12"	Aço Inox	SCH10S	4,57	36,52	77,79	Operação
	Linha 4	1000	12"	Aço Inox	SCH10S	4,57	36,52	77,79	Operação
	Linha 5	1000	12"	Aço Inox	SCH10S	4,57	36,52	77,79	Operação
	Linha 6	1000	12"	Aço Inox	SCH10S	4,57	36,52	77,79	Operação
	Linha 7	1000	3"	Aço Inox	SCH40S	5,49	11,46	4,77	Operação
	Linha 8	1000	3"	Aço Inox	SCH40S	5,49	11,46	4,77	Operação
Nível 2	Linha 9	1800	12"	Aço Carbono	SCH80	17,48	132,04	117,99	Operação
	Linha 10	1800	12"	Aço Carbono	SCH80	17,48	132,04	117,99	Operação
	Linha 11	1000	12"	Aço Inox	SCH10S	4,57	36,52	77,79	Operação
	Linha 12	1000	12"	Aço Inox	SCH10S	4,57	36,52	77,79	Operação
	Linha 13	1000	12"	Aço Inox	SCH10S	4,57	36,52	77,79	Operação
	Linha 14	1000	12"	Aço Inox	SCH10S	4,57	36,52	77,79	Operação
	Linha 15	1000	3"	Aço Inox	SCH40S	5,49	11,46	4,77	Operação
	Linha 16	1000	3"	Aço Inox	SCH40S	5,49	11,46	4,77	Operação
Nível 3	Linha 17	1000	12"	Aço Inox	SCH10S	4,57	36,52	77,79	Futura
	Linha 18	1800	12"	Aço Carbono	SCH80	17,48	132,04	117,99	Operação
	Linha 19	1800	12"	Aço Carbono	SCH80	17,48	132,04	117,99	Operação
	Linha 20	1000	12"	Aço Inox	SCH10S	4,57	36,52	77,79	Operação
	Linha 21	1000	12"	Aço Inox	SCH10S	4,57	36,52	77,79	Operação
	Linha 22	1000	12"	Aço Inox	SCH10S	4,57	36,52	77,79	Operação
	Linha 23	1000	3"	Aço Inox	SCH40S	5,49	11,46	4,77	Operação
	Linha 24	1000	3"	Aço Inox	SCH40S	5,49	11,46	4,77	Operação
Nível 4	Linha 25	1000	12"	Aço Inox	SCH10S	4,57	36,52	77,79	Futura
	Linha 26	1000	12"	Aço Inox	SCH10S	4,57	36,52	77,79	Futura
	Linha 27	1800	12"	Aço Carbono	SCH80	17,48	132,04	117,99	Operação
	Linha 28	1800	12"	Aço Carbono	SCH80	17,48	132,04	117,99	Operação
	Linha 29	1000	3"	Aço Inox	SCH40S	5,49	11,46	4,77	Operação
	Linha 30	1000	3"	Aço Inox	SCH40S	5,49	11,46	4,77	Operação

Tabela 3 – Carregamentos- Peso das tubulações

TABELA RESUMO	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4
Quantidade de dutos/ nível	8	8	8	6
Peso estimado dos dutos (kN/m)	4.33	4.33	4.33	3.60
Peso estimado dos fluídos (kN/m)	5.57	5.57	5.57	4.01
Peso estimado de equip.,infra,lógica,elétrica(kN/m²) *	0.125	0.125	0.125	0.125
Peso por metro tubulações (kN/m)	9.90	9.90	9.90	7.61
Comprimento influencia (m)	2.00	2.00	2.00	2.00
Largura de influência (m)	3.255	3.255	3.255	3.255
Carga vertical aplicada-Do (kN/m)	6.33	6.33	6.33	4.93
Carga atrito-expansão térmica-Ttx (kN/m)	0.63	0.63	0.63	0.49
Carga atrito-expansão térmica-Tty (kN/m)	0.63	0.63	0.63	0.49
*pequenos equipamentos,valvulas, tubulações, condutos elétricos, iluminação e outros itens diversos				

4.6.2. Cargas variáveis (L)

Deverá ser considerada que a superestrutura e mesoestrutura das obras marítimas devem ter capacidade para suportar cargas acidentais verticais e uniformemente distribuídas com as seguintes intensidades características:

- Pipe-rack: 2,5 kN/m²

4.6.3. Cargas do vento (W)

A ação do vento foi determinada baseada na NBR 6123. A tabela a seguir apresenta os carregamentos de vento adotados atuando sobre as tubulações. O vento atuando sobre a estrutura do piperack foi adotado automaticamente pelo software considerando as mesmqas premissas.

Tabela 4 – Carregamentos- Vento nas tubulações

Vento NBR6123		
vo- velocidade básica	42	m/s
S1	1.00	fator
S2	1.06	fator
S3	1.11	fator
Vk- velocidade caracteristica	49.4	m/s
q- pressão dinâmica	1497	N/m²
Ca- Coeficiente de Arrasto Tubo	0.7	fator
Fvy-tubos nível 1 (90°)	1.36	kN/m
Fvy-tubos nível 2 (90°)	1.36	kN/m
Fvy-tubos nível 3 (90°)	1.36	kN/m
Fvy-tubos nível 4 (90°)	1.07	kN/m
Fvx-tubos (0°)	1.00	kN/m
Comprimento influencia	2	m
Largura influência	3.225	m
Fvy-carga aplicada c/nível 1	0.84	kN/m
Fvy-carga aplicada c/nível 2	0.84	kN/m
Fvy-carga aplicada c/nível 3	0.84	kN/m
Fvy-carga aplicada c/nível 4	0.67	kN/m
Fvx-carga aplicada c/ nível	0.15	kN/m

4.6.4. Atrito da tubulação (Tt)

Foi considerado um carregamento devido ao atrito da tubulação e a estrutura de suporte admitindo as seguintes situações:

- Direção longitudinal= 10% do peso operacional da tubulação
- Direção transversal= 10% do peso operacional da tubulação

4.6.5. Variação de temperatura (Ts)

Foi considerado um carregamento devido a variação de temperatura de ±15°C atuando nas estruturas metálicas do piperack.

4.7. Combinações de ações

Tabela 5 - Combinações de ações – Estrutura suporte das tubulações

Combinação	Ds	Do	L	Ts	C	W
D	1	1	-	1	-	-
D+L	1	1	-	1	-	-
D+0.75L	1	1	0.75	1	-	-
D+0.6W-X	1	1	-	1	0.6	0.6
D+0.6W-Y	1	1	-	1	0.6	0.6
D+0.75L+0.75(0.6W)-X	1	1	0.75	1	0.45	0.45
D+0.75L+0.75(0.6W)-Y	1	1	0.75	1	0.45	0.45
0.6D+0.6W-X	0.6	0.6	-	1	0.6	0.6
0.6D+0.6W-Y	0.6	0.6	-	1	0.6	0.6
CT-01	1	1	1	1	1	1
CT-02	1	1	1	1	1	1

4.8. Modelos estruturais

Foram elaborados três modelo estruturais referentes as principais tipologias da estrutura do piperack:

- Modelo 1- Pipe rack típico 12m
- Modelo 2- Pipe rack elevado sobre o Píer flutuante
- Modelo 3- Pipe rack elevado sobre o Píer

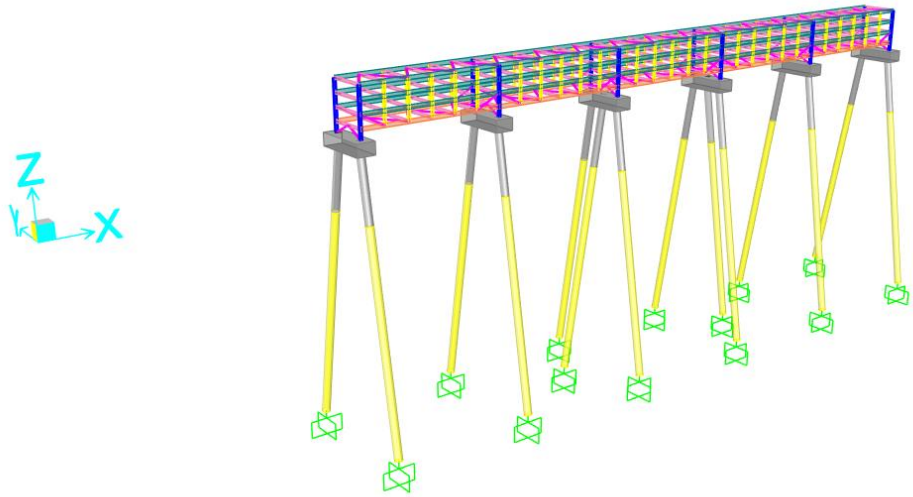


Figura 12 – Modelo 1- Piperack típico 12m

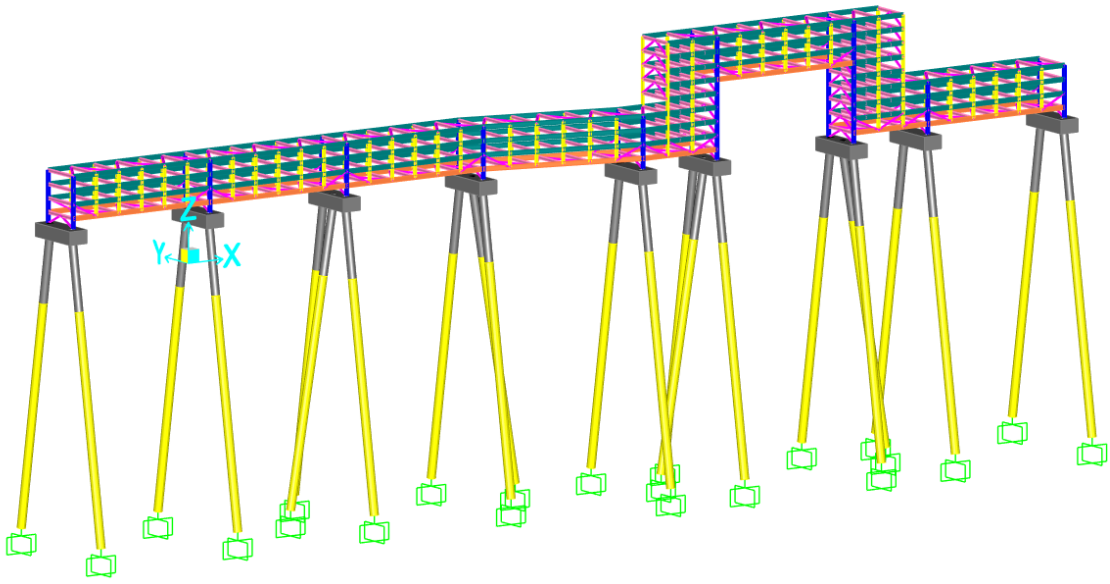


Figura 13 – Modelo 2- Piperack sobre o Píer flutuante

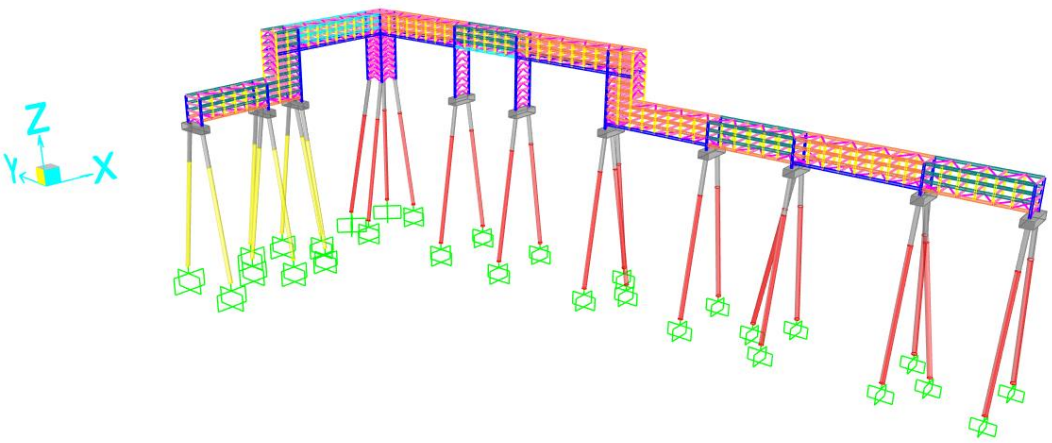


Figura 14 – Modelo 3- Piperack sobre o Píer

5. ANÁLISE GEOTÉCNICA

Este capítulo irá apresentar a análise geotécnica dos elementos de fundação.

Para definição da capacidade geotécnica é necessário definir a carga de trabalho nos elementos mais solicitados e compará-las com as estimativas da capacidade de carga obtidas em função dos boletins de sondagens.

As cargas de trabalho obtidas, de acordo com cada estrutura estão apresentadas na tabela abaixo.

Tabela 6 - Carga de trabalho nas estacas

Carga de trabalho		
Seção	Compressão (kN)	Tração (kN)
Ø660mm e=13mm	2200	1450
Ø660mm e=11mm	1300	500

A estimativa da capacidade de carga foi realizada por meio do método semi-empírico de Aoki-Velloso (1975), considerando os seguintes parâmetros:

- Estacas cravadas;
- Estacas de ponta aberta;
- Contribuição do atrito interno para solicitações de compressão de 50%;
- Desprezada a resistência de ponta e a contribuição do atrito interno para solicitações de tração;

As tabelas a seguir apresentam o estudo de capacidade de carga para as estacas com seção de projeto considerando os boletins de sondagens disponíveis. Os valores apresentados nas tabelas são valores característicos e, portanto, não incluem nenhum tipo de coeficiente de segurança.

Tabela 7 - Capacidade Geotécnica. Avaliação à compressão

COMPRESSÃO (kN)									
	SP41			SP03			SP06		
PROF.(m)	LAT	PONT	TOTAL	LAT	PONT	TOTAL	LAT	PONT	TOTAL
-7				128	21	149			
-8				290	114	404			
-9				476	132	608			
-10				663	132	795			
-11				924	184	1109			
-12				1210	202	1412			
-13				1521	220	1741	144	47	191
-14				1845	228	2073	336	63	399
-15				2181	237	2418	544	69	612
-16				2529	246	2775	784	79	863
-17	211	149	361	2890	255	3145	1040	84	1124
-18	659	316	976	3251	255	3505	1326	202	1528
-19	834	123	957	3636	272	3909	1649	228	1878
-20	1169	237	1407	4022	272	4294	2085	307	2392
-21	1704	378	2082	4495	334	4828	2545	325	2870
-22	2326	439	2766	4980	343	5322	2993	316	3309
-23	2948	439	3388	5465	343	5808	3453	325	3778
-24	3570	439	4010	5950	343	6293	3876	299	4175
-25	4193	439	4632	6572	439	7012	4349	334	4683

Tabela 8 - Capacidade Geotécnica. Avaliação à tração

TRAÇÃO (kN)									
	SP41			SP03			SP06		
PROF.(m)	LAT	PONT	TOTAL	LAT	PONT	TOTAL	LAT	PONT	TOTAL
-7				128		149			
-8				290		404			
-9				476		608			
-10				663		795			
-11				924		1109			
-12				1210		1412			
-13				1521		1741	144		191
-14				1845		2073	336		399
-15				2181		2418	544		612
-16				2529		2775	784		863
-17	141	149	361	2890		3145	1040		1124
-18	440	316	976	3251		3505	1326		1528
-19	556	123	957	3636		3909	1649		1878
-20	780	237	1407	4022		4294	2085		2392
-21	1136	378	2082	4495		4828	2545		2870
-22	1551	439	2766	4980		5322	2993		3309
-23	1966	439	3388	5465		5808	3453		3778
-24	2380	439	4010	5950		6293	3876		4175
-25	2795	439	4632	6572		7012	4349		4683
-26	3210		3210						

De posse dos parâmetros de resistência e das cargas de trabalho obtidas pelos modelos de cálculo é possível determinar a estimativa da cota do pé da estaca admitindo um coeficiente de segurança global igual a 2.0.

Tabela 9 - Cota estimada do pé das estacas

EIXOS	INCLINAÇÃO	QUANTIDADE	DIÂMETRO ø (mm) ESPESSURA # (mm)	C.A (m)	Cota do pé (m)
1,2,F,G,I,J	1:6	22	ø660 #13	3.05	-26.95
3 à 19	1:6	43	ø660 #11	3.05	-21.95
20 à 36	1:6	43	ø660 #11	3.05	-16.95

As cotas informadas nesse estudo são estimativas e devem ser confirmadas por meio de ensaios de prova de carga, conforme preconiza a NBR 6122 (ABNT, 2022).

Cabe destacar que as análises foram desenvolvidas com estacas em ponta aberta – considerando unicamente a espessura da camisa. É possível, no entanto, a utilização de ponteira metálica de forma a melhorar o comportamento da ponta. Entretanto, tendo em vista que não há conhecimento, na fase atual de projeto, do equipamento de cravação foi considerado a ponta completamente aberta tendo em vista que garante maior facilidade no processo de cravação.

6. ANÁLISE ESTRUTURAL

A avaliação das estruturas seguiu as recomendações da AISC para as combinações do método das tensões admissíveis (allowable stress design -ASD). O resultado da análise apresentado neste item refere-se ao elemento metálico e está em termos da relação demanda/capacidade. O elemento metálico para ser seguro deve ter uma relação demanda/capacidade inferior a 1,0. Para alguns elementos foi admitido que a razão poderá ser até 10% maior, admitindo que o elemento poderá ser reforçado localmente na etapa de projeto executivo.

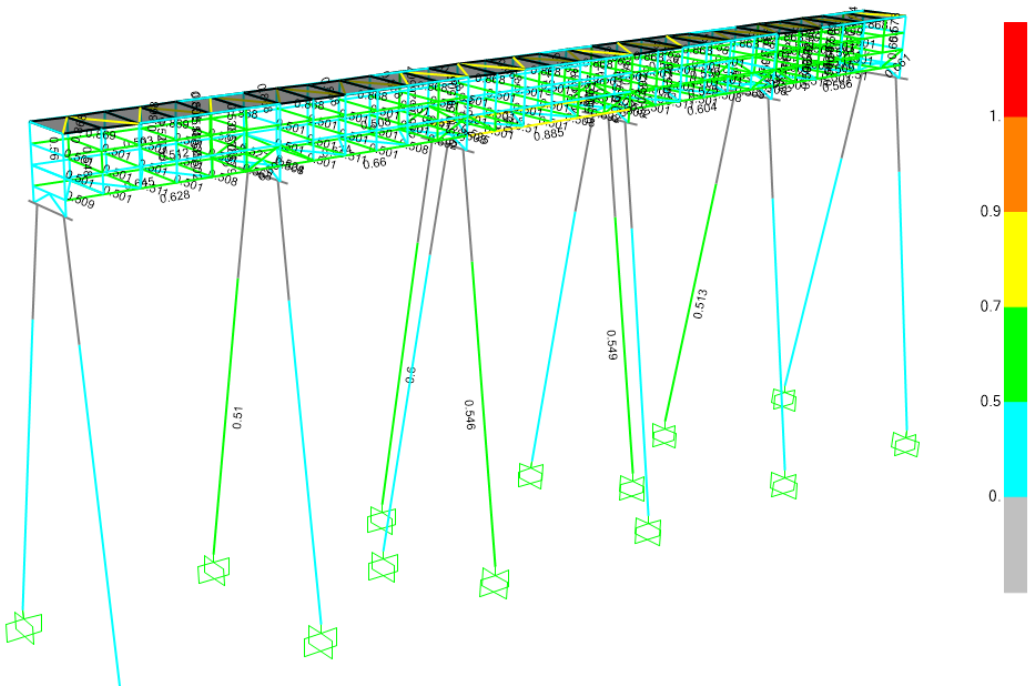


Figura 15 - Relação demanda/capacidade– Modelo 1

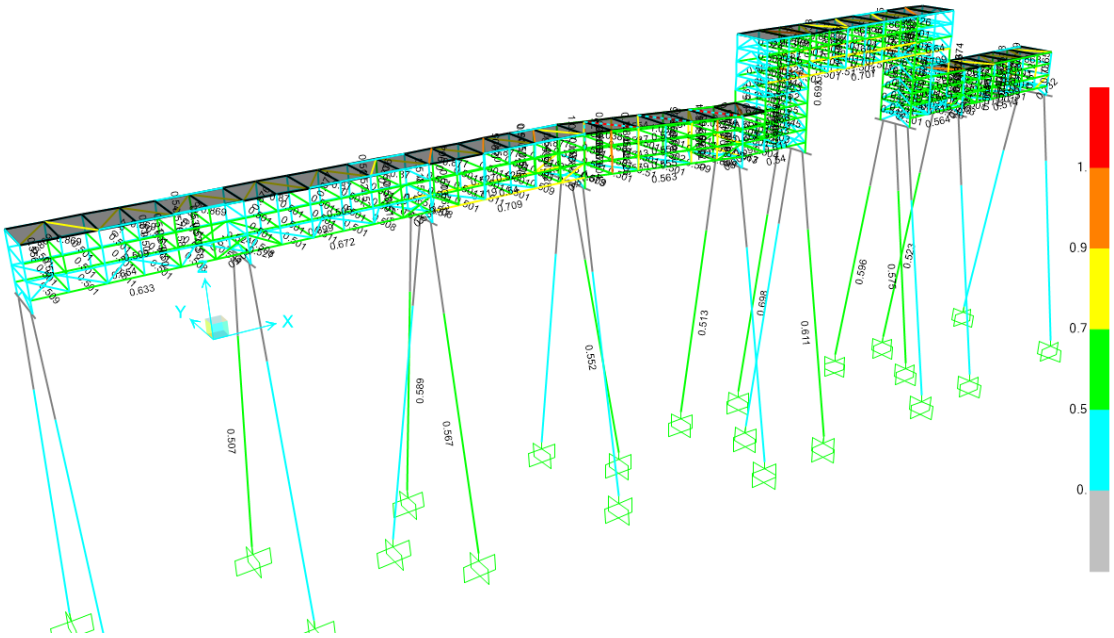


Figura 16 - Relação demanda/capacidade– Modelo 2

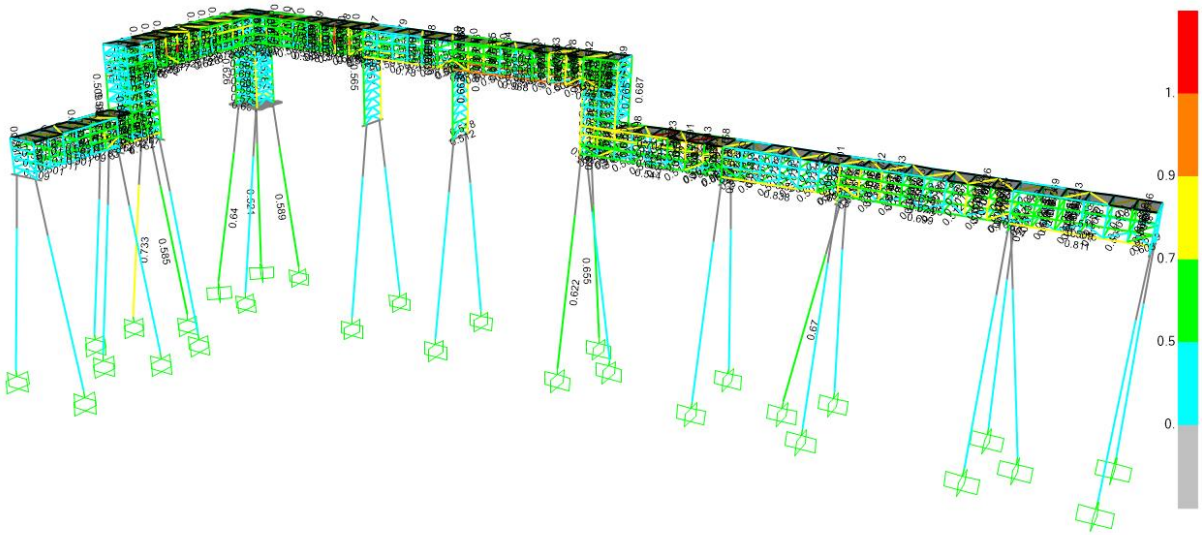


Figura 17 - Relação demanda/capacidade– Modelo 3

7. CONCLUSÃO

Com base nas análises realizadas e nos critérios normativos aplicados (**AISC 360-22 e PIP STC01015**), conclui-se que:

1. **Atendimento aos Requisitos Estruturais**:
    - Todos os elementos do *piperack* (pilares em **W**, vigas principais ,travamentos e estacas) apresentam **resistência adequada** aos esforços solicitantes, com coeficientes de segurança conforme **ASD**.
2. **Estabilidade Global**:
    - A estrutura demonstrou **resistência à flambagem** (local e global) sob combinações críticas (vento + carga acidental).
    - As verificações de **flecha** atendem aos limites de **L/250**, garantindo funcionalidade das tubulações.
    - Os deslocamentos laterais estão dentro do permitido **H/200**.

PÁGINA	INDICA A REVISÃO EM QUE A PÁGINA FOI ALTERADA	PÁGINA	INDICA A REVISÃO EM QUE A PÁGINA FOI ALTERADA	PÁGINA	INDICA A REVISÃO EM QUE A PÁGINA FOI ALTERADA
1	0-1-2-3	26		51	
2	0-1-2-X	27		52	
3	0-1-2-X	28		53	
4	0-1-2-X	29		54	
5	0-1-2-X	30		55	
6	0-1-2-X	31		56	
7	0-1-2-X	32		57	
8	0-1-2-X	33		58	
9	0-1-2-X	34		59	
10	0-1-2-3	35		60	
11	0-1-2-X	36		61	
12	0-1-2-X	37		62	
13	0-1-2-X	38		63	
14	0-1-2-X	39		64	
15	0-1-2-3	40		65	
16	0-1-2-3	41		66	
17	0-1-2-3	42		67	
18	0-1-2-X	43		68	
19		44		69	
20		45		70	
21		46			
22		47			
23		48			
24		49			
25		50			

PROJETISTA: EXE ENGENHARIA
RESP. TÉCNICO: RUBENS DA COSTA SABINO FILHO
CREA: RJ-38915/D

RUBENS DA COSTA SABINO FILHO
CREA 38.915/D-RJ

RUBENS DA COSTA SABINO FILHO:51675889791
2025.08.28 18:46:07-03'00'

ASSINATURA

AS SOLUÇÕES E INFORMAÇÕES, TOTAIS OU PARCIAIS, CONTIDAS NESTE DOCUMENTO FORAM CONCEBIDAS E DESENVOLVIDAS PELA EXE ENGENHARIA E PERMANECEM DE PROPRIEDADE DA MESMA.

TODAS AS INFORMAÇÕES AQUI CONTIDAS E A PROPRIEDADE INTELECTUAL DO PROJETO SÃO DE PROPRIEDADE DA EXE ENGENHARIA E NÃO PODEM SER UTILIZADAS OU REPRODUZIDAS SEM A AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO.

REVISÃO	EMISSÃO	DATA	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO	POR	DATA	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
						VALIDADO CLIENTE		
3	E	27/08/2025	PJC	DT	SN	-	-	TOPOGRAFIA/ POSIÇÃO DO DAM-01
2	E	11/07/2025	PJC	DT	SN	-	-	APROVADO
1	B	11/07/2025	PJC	DT	SN	-	-	CONFORME COMENTÁRIOS APPA
0	B	09/07/2025	PJC	DT	SN	-	-	PARA APROVAÇÃO

TIPO DE EMISSÃO			
	(A) PRELIMINAR	(D) PARA COTAÇÃO	(G) COMO CONSTRUÍDO
	(B) PARA APROVAÇÃO	(E) APROVADO / PARA CONSTRUÇÃO	(H) CANCELADO
	(C) PARA INFORMAÇÃO	(F) COMO COMPRADO	

PÍER DE INFLAMÁVEIS DO PORTO DE PARANAGUÁ – FASE II AMPLIADA

CBL
Companhia Brasileira de Logística S/A

exe engenharia

PROJETO BÁSICO

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁEIS – FASE II AMPLIADA

MEMORIAL DESCRITIVO CIVIL

NÚMERO CLIENTE:	NÚMERO EXE ENGENHARIA:	REVISÃO:
-	MD-015.142-200-00-001	3

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 4
2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA 5
2.1. Documentos do projeto 5
3. GENERALIDADES 7
3.1. Materiais 7
3.2. Níveis das estruturas 7
3.3. Níveis de maré 7
3.4. Navios de projeto 7
4. DESCRIÇÃO DO PROJETO 9
5. NOVAS ESTRUTURAS 10
5.1. DAM-01 – Dolfim de amarração 10
5.2. DAT-02 e DAT-03 – Dolfins de atracação 12
5.3. Plataforma de Operações 14
5.4. Passarelas metálicas 16
5.5. Bloco de Apoio 17

LISTA DE FIGURAS E TABELAS

Figura 1 – Localização do Píer Público de Inflamáveis – Google Earth 4
Figura 2 – Arranjo geral das estruturas 10
Figura 3 - Dolfim de Amarração (DAM-01) – Arranjo geral.....11
Figura 4 - Dolfim de Amarração (DAM-01) – Seção longitudinal 11
Figura 5 - Dolfim de Amarração (DAM-01) – Estaqueamento 12
Figura 6 – Dolfim de atracação (DAT-02 e DAT-03) – Arranjo geral 13
Figura 7 – Dolfim de atracação (DAT-02 e DAT-03) – Seção longitudinal.....13
Figura 8 – Dolfim de atracação (DAT-02 e DAT-03) – Estaqueamento.....14
Figura 9 – Plataforma de Operações – Arranjo geral 15
Figura 10 – Plataforma de Operações – Seção longitudinal.....15
Figura 11 – Plataforma de Operações - Estaqueamento 16
Figura 12 – Passarela metálica – Vista tridimensional.....17
Figura 13 – Passarela metálica – Seção transversal.....17
Figura 14 – Bloco de Apoio – Seção transversal 18

Tabela 1 - Características das embarcações – Berços externo e interno..... 8

1. INTRODUÇÃO

Este documento tem por objetivo descrever as estruturas civis do projeto básico - fase II ampliada do Píer de Inflamáveis do porto de Paranaguá.

A figura a seguir apresenta de forma esquemática a localização do Píer Público de Inflamáveis.

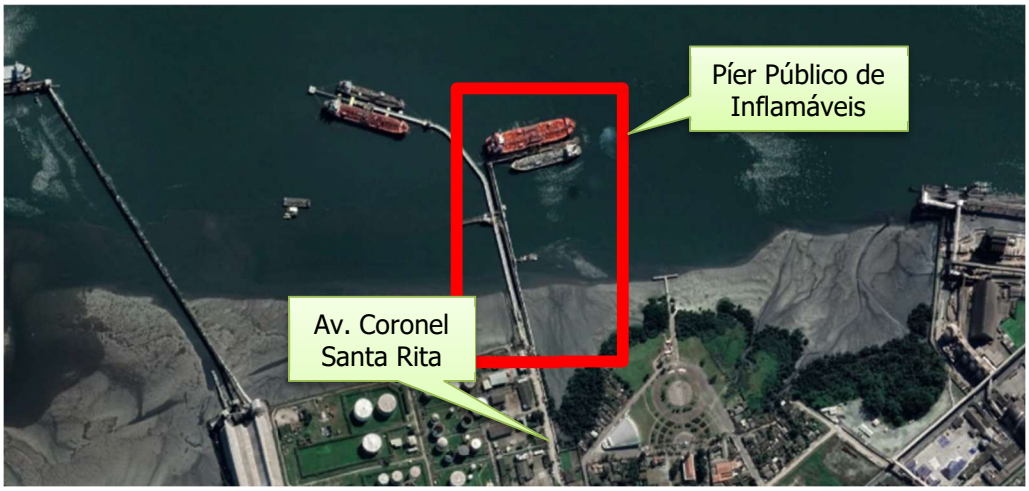


Figura 1 – Localização do Píer Público de Inflamáveis – Google Earth

Para o melhor entendimento deste memorial descritivo, recomenda-se que sua leitura seja feita em conjunto com os documentos de desenho presentes no projeto básico.

2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Nesse capítulo estão apresentados os documentos que compõem a segunda fase do projeto básico do Píer de Inflamáveis.

2.1. Documentos do projeto

A seguir serão apresentados os documentos desenvolvidos na segunda fase do básico:

- D-015.142-200-00-001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – IMPLANTAÇÃO;
- D-015.142-200-10-001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – PLATAFORMA E NOVOS DOLFINS – SINALIZAÇÃO NÁUTICA;
- D-015.142-205-00-001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – ARRANJO GERAL;
- D-015.142-206-11-001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – DOLFIM DE AMARRAÇÃO E ATRACAÇÃO – DAT 02 – ARRANJO GERAL, SEÇÕES E ESTAQUEAMENTO;
- D-015.142-206-11-002 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – DOLFIM DE AMARRAÇÃO E ATRACAÇÃO – DAT 03 – ARRANJO GERAL, SEÇÕES E ESTAQUEAMENTO;
- D-015.142-206-11-003 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – DOLFIM DE AMARRAÇÃO – ARRANJO GERAL, SEÇÕES E ESTAQUEAMENTO;
- D-015.142-206-17-001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – DOLFIM – ESCADA DE MARINHEIRO;
- D-015.142-207-11-001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – PASSARELAS METÁLICAS DE INTERLIGAÇÃO DOS DOLFINS E BLOCO DE APOIO – ARRANJO GERAL E SEÇÕES;
- D-015.142-208-11-001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – PLATAFORMA – ARRANJO GERAL E SEÇÃO;

- D-015.142-208-11-002 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – PLATAFORMA – SEÇÕES;
- D-015.142-208-12-001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – PLATAFORMA – ESTAQUEAMENTO;
- D-015.142-208-14-001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – PLATAFORMA – ARRANJO DE PRÉ-MOLDADOS E PRÉ-MOLDADOS TÍPICOS;
- D-015.142-208-14-002 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – PLATAFORMA – CONCRETO "IN LOCO";
- D-015.142-208-16-001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – ESTRUTURA PARA ELEVAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DOS MANGOTES;
- RT-015.142-200-00-001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – ESTUDO DE AMARRAÇÃO E MEMÓRIA DE CÁLCULO DAS DEFENSAS;
- MD-015.142-200-00-001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – MEMORIAL DESCRITIVO CIVIL;
- MC-015.142-200-00-001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – MEMÓRIA DE CÁLCULO CIVIL;
- PQ-015.142-200-00-001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – PLANILHA DE QUANTIDADES.

3. GENERALIDADES

3.1. Materiais

O concreto utilizado nas fundações para conexão entre as estacas e a superestrutura, além da própria superestrutura foi da classe C40, com resistência característica a compressão aos 28 dias de 40 MPa.

Para o aço presente no concreto armado, foi considerado o tipo CA-50, com tensão de escoamento de 500 MPa e em conformidade com a NBR 7480 (ABNT,2007).

O aço estrutural para as estacas foi considerado do tipo ASTM A572-GR50, com tensão de escoamento de 345 MPa e tensão de ruptura de 450 MPa. Já para os elementos metálicos da passarela foi utilizado o aço A36, com tensão de escoamento de 250 MPa e tensão de ruptura de 400 MPa.

3.2. Níveis das estruturas

Todas as estruturas em concreto armado possuem como nível de topo a elevação +4,00 m. Já as passarelas metálicas estão aproximadamente com o nível de topo na elevação +4,34 m.

3.3. Níveis de maré

Para fins de projeto das estruturas foram utilizados como referência os seguintes níveis de maré:

- Maré alta: +1,80 m;
- Maré baixa: +0,20 m.

3.4. Navios de projeto

A tabela a seguir apresenta as características das embarcações.

Tabela 1 - Características das embarcações – Berços externo e interno

CARACTERISTICAS DOS NAVIOS DE PROJETO - BERÇO EXTERNO	
TIPO DO NAVIO / CLASSE DO NAVIO	OIL TANKER / AFRAMAX
PORTE BRUTO - TPB (t)	120.000
DESLOCAMENTO (t)	125000
LOA (m)	250,0
LBP (m)	236,0
BOCA (m)	43,0
PONTAL (m)	21,9
CALADO CARREGADO (m)	15,1
CALADO EM LASTRO (m)	8,0

CARACTERISTICAS DOS NAVIOS DE PROJETO - BERÇO INTERNO	
TIPO DO NAVIO / CLASSE DO NAVIO	OIL TANKER / PANAMAX
PORTE BRUTO - TPB (t)	50.000
DESLOCAMENTO (t)	66000
LOA (m)	210,0
LBP (m)	200,0
BOCA (m)	32,2
PONTAL (m)	17,6
CALADO CARREGADO (m)	12,6
CALADO EM LASTRO (m)	6,1

4. DESCRIÇÃO DO PROJETO

O projeto básico - fase II ampliada, tem por objetivo operar com navios de DWT de 120.000 t, considerando uma cota de dragagem, no berço externo, no nível -15,50 m.

De forma geral, as intervenções são divididas em três grupos:

- Instalação de novas estruturas para o berço externo;
- Instalação de novos equipamentos nas estruturas existentes.

5. NOVAS ESTRUTURAS

As novas estruturas desenvolvidas no projeto básico, consistem em estruturas em concreto armado apoiadas sobre um sistema de fundação composto por estacas metálicas cravadas além de passarelas metálicas que interligam as estruturas. A fim de facilitar o entendimento do projeto, as estruturas foram divididas em tipologias distintas, sendo:

- DAM-01: Dolfim de amarração;
- DAT-02: Dolfim de atracação e amarração;
- DAT-03: Dolfim de atracação e amarração;
- Plataforma de Operações;
- Passarelas metálicas.

De forma esquemática, a figura a seguir apresenta a locação das estruturas que compõem a repotencialização do Píer Público de Inflamáveis.

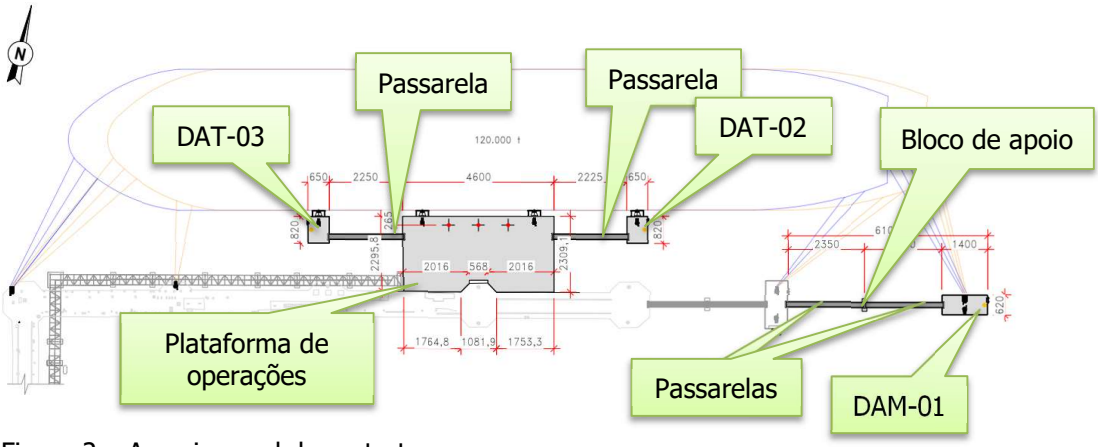


Figura 2 – Arranjo geral das estruturas

A seguir serão apresentadas de forma sucinta, cada estrutura que compõem o projeto básico.

5.1. DAM-01 – Dolfim de amarração

O dolfim de amarração (DAM-01), que atende tanto o berço interno quanto o externo, é composto por uma estrutura em concreto armado, a qual possui 14,00 m de comprimento e 6,20 m de largura, apoiado sobre um sistema de fundação com estacas metálicas.

Para realizar a amarração, objetivo da estrutura, o dolfim conta com um gancho triplo de desengate rápido, para atender as demandas do

berço externo, com capacidade de 60 tf por pinça e um gancho duplo de desengate rápido, para atender as demandas do berço interno, capacidade de 100 tf por pinça. As figuras a seguir apresentam, de forma esquemática, o arranjo geral da estrutura do dolfim de amarração DAM-01, bem como a seção transversal da estrutura, respectivamente.

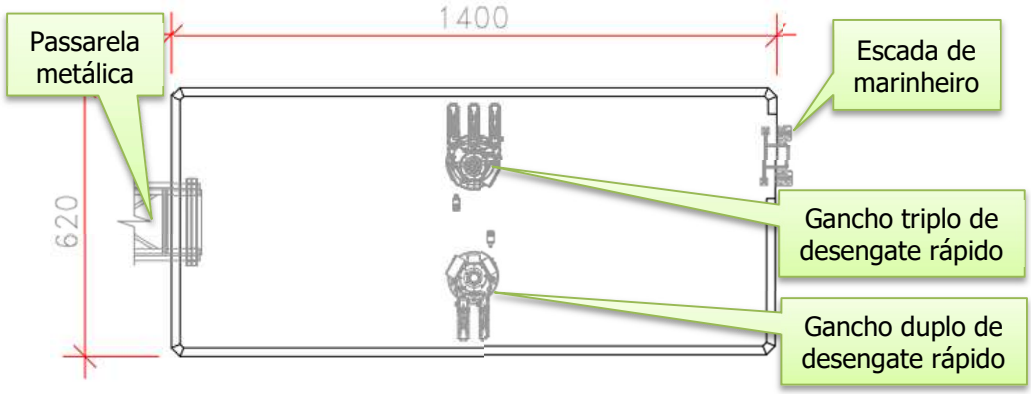


Figura 3 - Dolfim de Amarração (DAM-01) – Arranjo geral

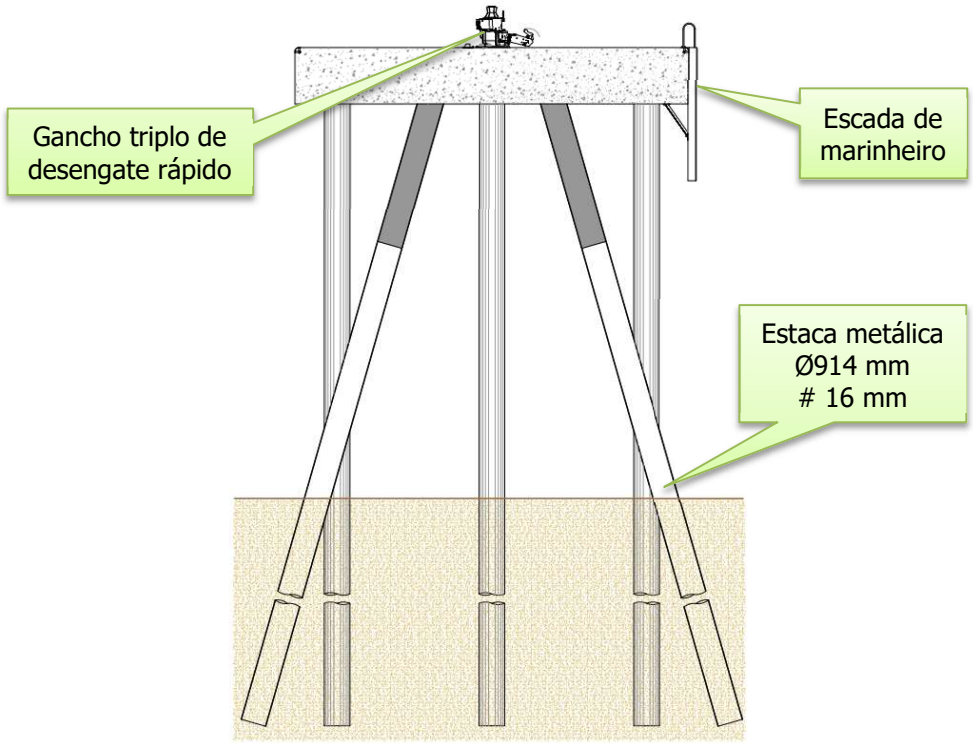


Figura 4 - Dolfim de Amarração (DAM-01) – Seção longitudinal

De acordo com os documentos desenvolvidos para o projeto básico, o dolfim de amarração (DAM-01), é composto por 12 estacas metálicas cravadas com diâmetro de 914 mm e espessura de 16 mm, conectadas a superestrutura do dolfim por meio de um plug em concreto armado até a cota -3,00 m, o qual tem aproximadamente

5,00 m de comprimento. A figura a seguir apresenta de forma esquemática o estaqueamento do dolfim de amarração.

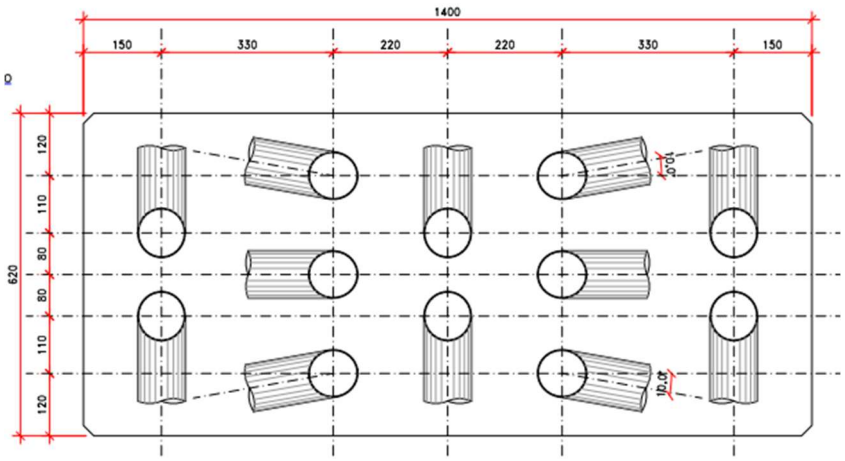


Figura 5 - Dolfim de Amarração (DAM-01) – Estaqueamento

5.2. DAT-02 e DAT-03 – Dolfins de atracação

Os dolfins de atracação DAT-02 e DAT-03 são simétricos, e funcionam como dispositivo de amarração e atracação para a repotencialização do berço externo. Os dolfins possuem um comprimento de 8,20 m e uma largura de 6,50 m, apoiado sobre um sistema de fundação composta por estacas metálicas.

Para realizar a amarração, para o berço externo, o dolfim conta com um sistema composto por um gancho duplo de desengate rápido com capacidade de 60 tf por pinça. Já para o sistema de atracação, o dolfim é composto por uma defensa do tipo cônica SCN 1400 F1.0 ou similar, com energia de absorção de 1112,4 kN.m e reação de 1333,8 kN. A figura a seguir apresenta, de forma esquemática, o arranjo geral da estrutura do dolfim de amarração DAT-02 e DAT-03, bem como a seção longitudinal da estrutura, respectivamente.

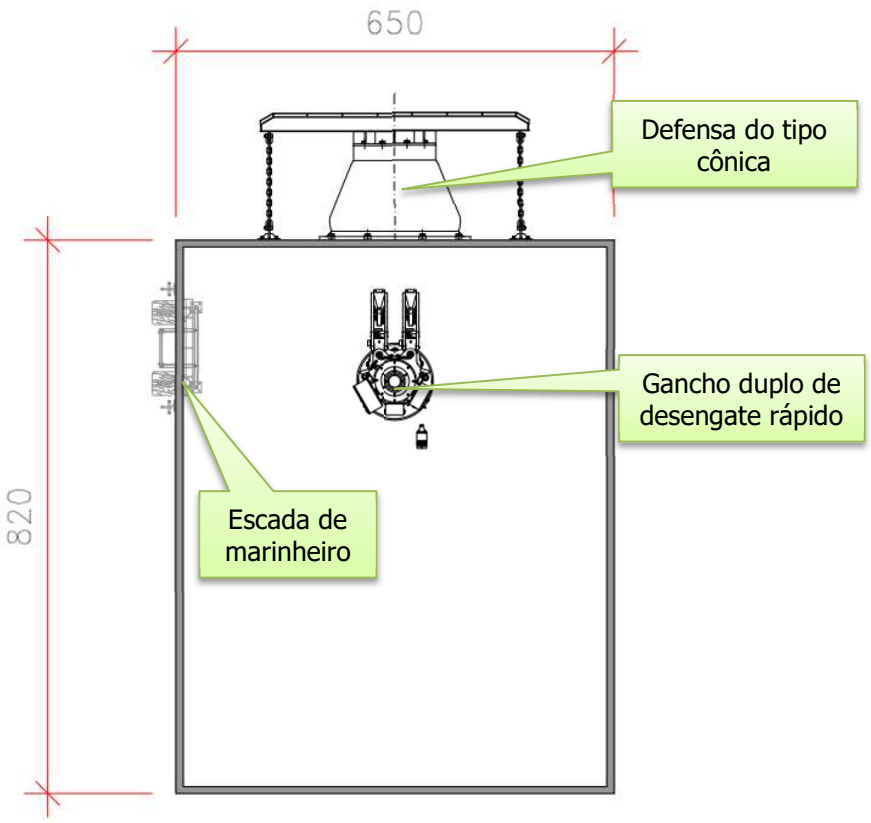


Figura 6 – Dolfim de atracação (DAT-02 e DAT-03) – Arranjo geral

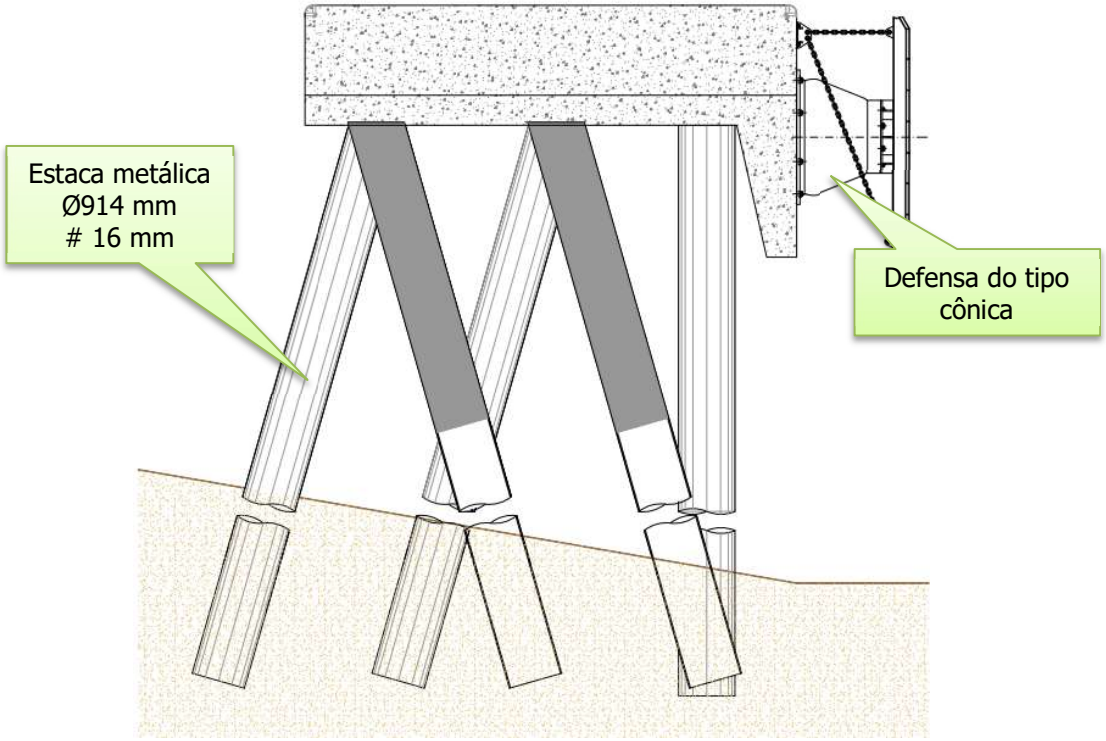


Figura 7 – Dolfim de atracação (DAT-02 e DAT-03) – Seção longitudinal

De acordo com os documentos desenvolvidos para o projeto básico, os dolfins de atracação (DAT-02 e DAT-03), são compostos cada, por

10 estacas metálicas cravadas com diâmetro de 914 mm e espessura de 16 mm, conectadas a superestrutura do dolfim por meio de um plug em concreto armado até a cota -3,00 m, o qual tem aproximadamente 5,00 m de comprimento. A figura a seguir apresenta, de forma esquemática, o estaqueamento do dolfim de amarração.

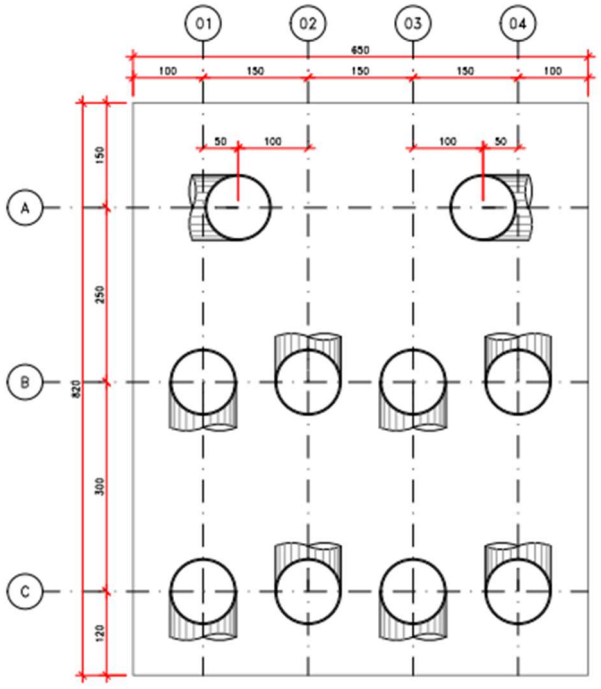


Figura 8 – Dolfim de atracação (DAT-02 e DAT-03) – Estaqueamento

5.3. Plataforma de Operações

A nova plataforma de operações, que atende o berço externo, o qual possui um sistema de amarração e atracação, além das operações diárias do Píer, é composta por uma estrutura em concreto armado por elementos pré-moldados e parte em concreto armado moldado no local. Com 46,00 m de comprimento e 22,95 m de largura, a plataforma de operações, é apoiada sobre um sistema de fundação com estacas metálicas.

Para realizar a amarração, a plataforma de operações conta com um sistema composto por dois ganchos duplos de desengate rápido com capacidade de 60 tf por pinça. Já para o sistema de atracação, a plataforma é composta por duas defensas do tipo cônica SCN 1400 F1.0 ou similar, com energia de absorção de 1112,4 kN.m e reação de 1333,8 kN. Ainda a estrutura está preparada para receber três braços de carregamento.

A figura a seguir apresenta de forma esquemática o arranjo geral da estrutura da plataforma de operações, bem como a seção transversal da estrutura, respectivamente.

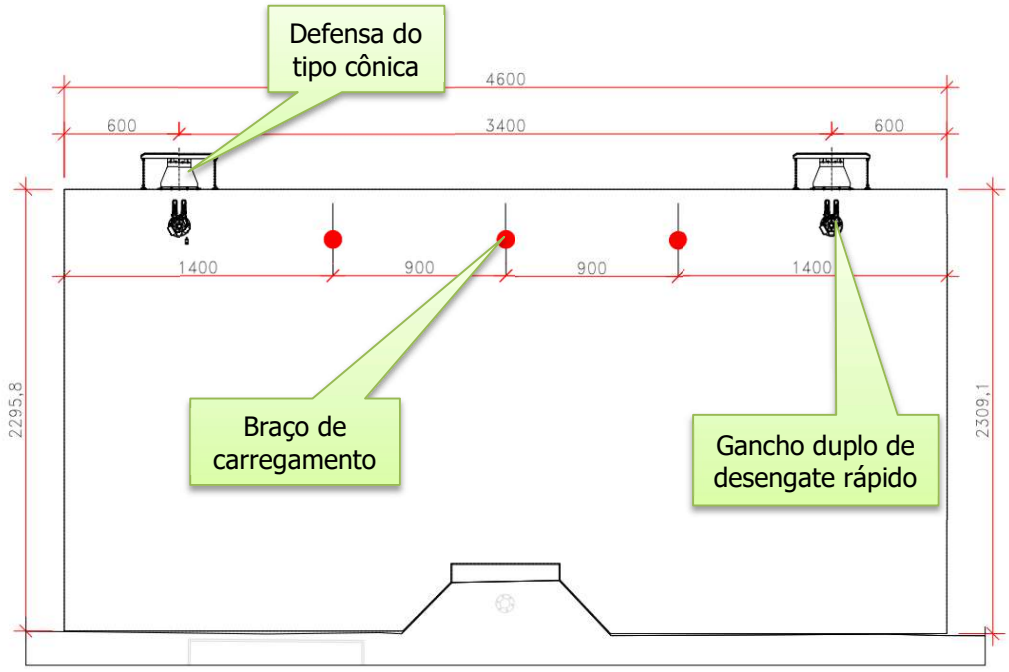


Figura 9 – Plataforma de Operações – Arranjo geral

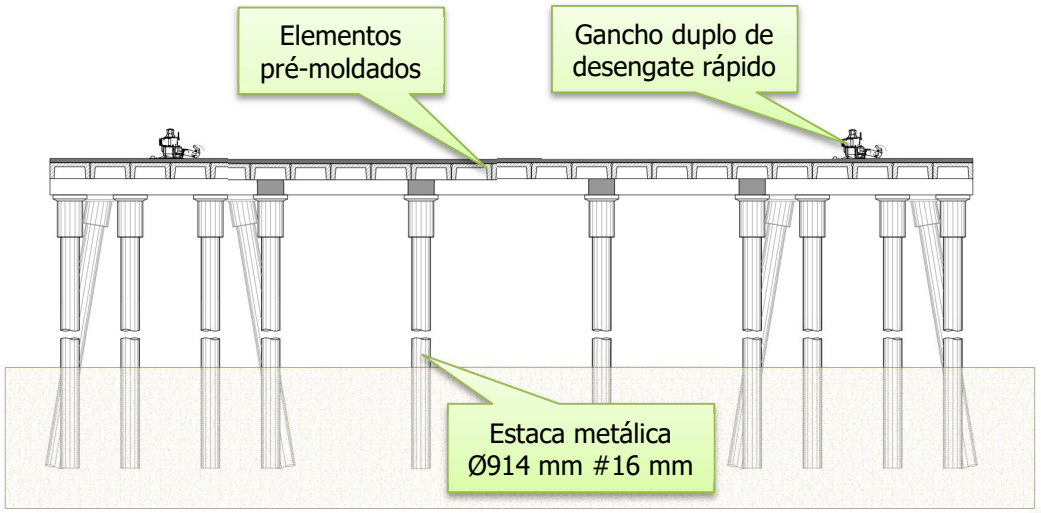


Figura 10 – Plataforma de Operações – Seção longitudinal

De acordo com os documentos desenvolvidos para o projeto básico, a plataforma de operações, é composta por 26 estacas metálicas cravadas com diâmetro de 914 mm e espessura de 16 mm, sendo 20 estacas com inclinação 1:6 e 6 estacas verticais, as quais estão conectadas a superestrutura da plataforma por meio de um plug em concreto armado até a cota -3,00 m, o qual tem aproximadamente

5,00 m de comprimento. A figura a seguir apresenta de forma esquemática o estaqueamento da plataforma de operações.

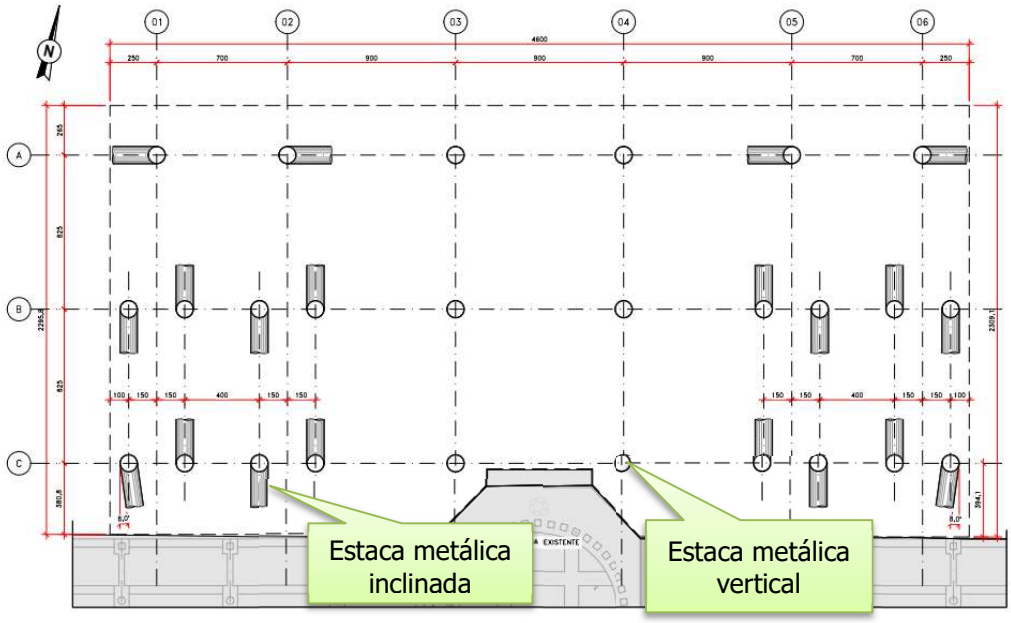


Figura 11 – Plataforma de Operações - Estaqueamento

5.4. Passarelas metálicas

As passarelas têm por objetivo o acesso entre as estruturas do Píer. De acordo com o projeto desenvolvido, as passarelas que estão localizadas na região do berço externo, possuem comprimento total aproximado de 23,65 m. Já as passarelas que estão localizadas entre os berços externo e interno, possuem comprimento aproximado de 24,15 m.

As passarelas são formadas por estrutura metálicas com aço estrutural ASTM A36, com a utilização de perfis laminados e com piso do tipo grade, além de todo o sistema de segurança composto por guarda-corpo. As figuras a seguir apresentam de forma esquemática um modelo tridimensional desenvolvido, bem como uma seção transversal, respectivamente.

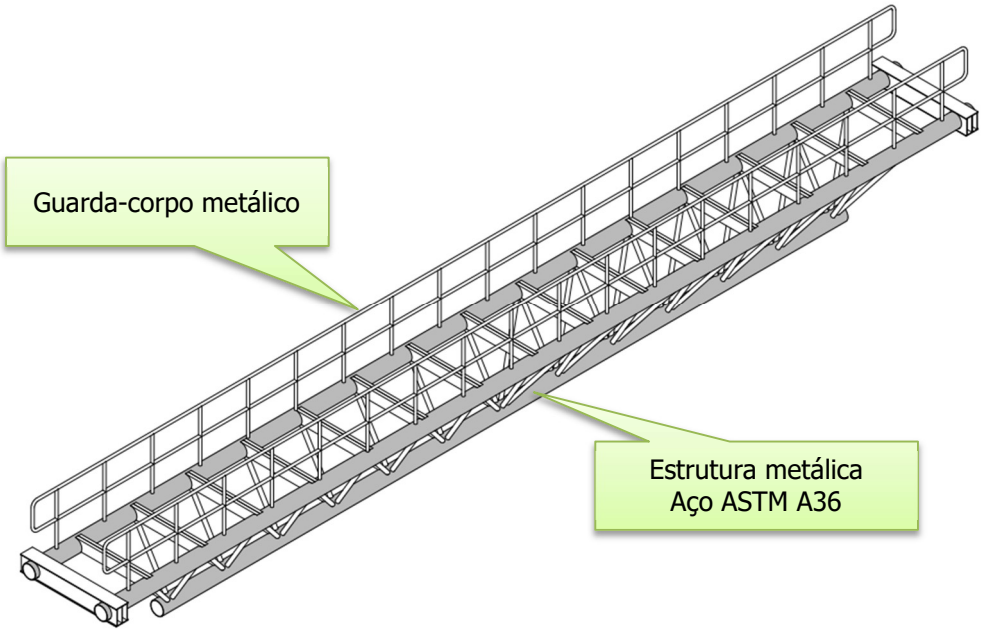


Figura 12 – Passarela metálica – Vista tridimensional

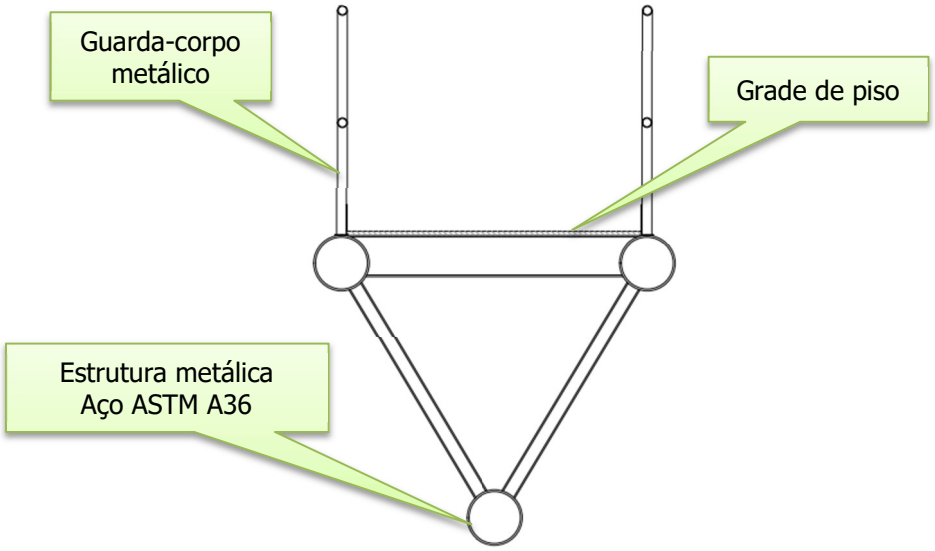


Figura 13 – Passarela metálica – Seção transversal

5.5. Bloco de Apoio

O bloco de apoio tem por objetivo apoiar as passarelas que possuem comprimento aproximado de 24,15 m. O bloco de apoio possui um comprimento de 1,50 m e uma largura de 3,80 m, apoiado sobre um sistema de fundação composta por estacas metálicas.

De acordo com os documentos desenvolvidos para o projeto básico, o bloco de apoio é composto por 2 estacas metálicas cravadas com

diâmetro de 914 mm e espessura de 16 mm, com uma inclinação de 1:10, conectadas a superestrutura do dolfim por meio de um plug em concreto armado até a cota -3,00 m, o qual tem aproximadamente 5,00 m de comprimento. A figura a seguir apresenta, de forma esquemática, o estaqueamento do bloco de apoio.

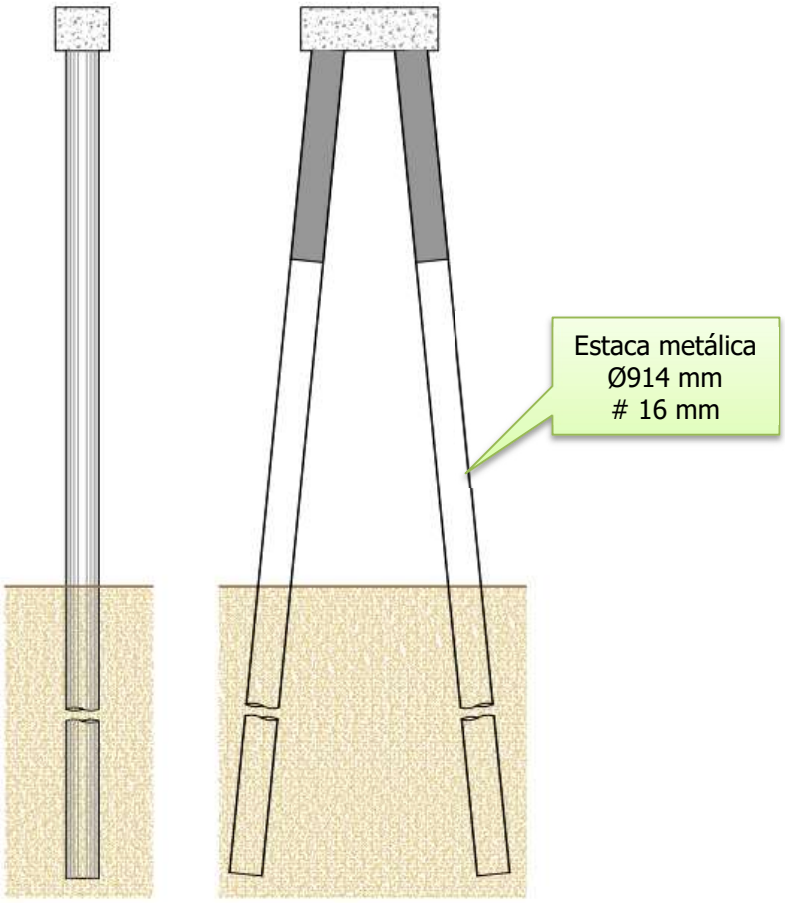


Figura 14 – Bloco de Apoio – Seção transversal

PÁGINA	INDICA A REVISÃO EM QUE A PÁGINA FOI ALTERADA	PÁGINA	INDICA A REVISÃO EM QUE A PÁGINA FOI ALTERADA	PÁGINA	INDICA A REVISÃO EM QUE A PÁGINA FOI ALTERADA
1	0-1-2-3	26		51	
2	0-1-2-X	27		52	
3	0-1-2-X	28		53	
4	0-1-2-X	29		54	
5	0-1-2-X	30		55	
6	0-1-2-X	31		56	
7	0-1-2-X	32		57	
8	0-1-2-X	33		58	
9	0-1-2-3	34		59	
10	0-1-2-3	35		60	
11	0-1-2-X	36		61	
12	0-1-2-X	37		62	
13	0-1-2-3	38		63	
14		39		64	
15		40		65	
16		41		66	
17		42		67	
18		43		68	
19		44		69	
20		45		--	
21		46			
22		47			
23		48			
24		49			
25		50			

PROJETISTA: EXE ENGENHARIA
RESP. TÉCNICO: RUBENS DA COSTA SABINO FILHO
CREA: RJ-38915/D

RUBENS DA COSTA SABINO FILHO
CREA 38.915/D-RJ

RUBENS DA COSTA SABINO FILHO:51675889791
2025.08.28 18:45:19-03'00'

ASSINATURA

AS SOLUÇÕES E INFORMAÇÕES, TOTAIS OU PARCIAIS, CONTIDAS NESTE DOCUMENTO FORAM CONCEBIDAS E DESENVOLVIDAS PELA EXE ENGENHARIA E PERMANECEM DE PROPRIEDADE DA MESMA.

TODAS AS INFORMAÇÕES AQUI CONTIDAS E A PROPRIEDADE INTELECTUAL DO PROJETO SÃO DE PROPRIEDADE DA EXE ENGENHARIA E NÃO PODEM SER UTILIZADAS OU REPRODUZIDAS SEM A AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO.

REVISÃO	EMISSÃO	DATA	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO	POR	DATA	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
3	E	26/08/2025	SN	DT	SN	-	-	TOPOGRAFIA/ POSIÇÃO DO DAM-01
2	E	11/07/2025	RABG	DT	SN	-	-	APROVADO
1	B	11/07/2025	RABG	DT	SN	-	-	CONFORME COMENTÁRIOS APPA
0	B	10/07/2025	SN	DT	SN	-	-	PARA APROVAÇÃO
						VALIDADO CLIENTE		

TIPO DE EMISSÃO			
	(A) PRELIMINAR	(D) PARA COTAÇÃO	(G) COMO CONSTRUÍDO
	(B) PARA APROVAÇÃO	(E) APROVADO / PARA CONSTRUÇÃO	(H) CANCELADO
	(C) PARA INFORMAÇÃO	(F) COMO COMPRADO	

PÍER DE INFLAMÁVEIS DO PORTO DE PARANAGUÁ – FASE II AMPLIADA

CBL Companhia Brasileira de Logística S/A

exe engenharia

PROJETO BÁSICO

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA

ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES

MEMORIAL DESCRITIVO

NÚMERO CLIENTE:	NÚMERO EXE ENGENHARIA:	REVISÃO:
-	MD-015.142-203-00-001	3

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 4
2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA 5
2.1. Documentos do projeto 5
3. GENERALIDADES 8
3.1. Materiais 8
3.2. Níveis das estruturas 8
3.3. Níveis de maré 8
4. DESCRIÇÃO DO PROJETO 9
4.1. Estaqueamento 10
4.2. Blocos de apoio 11
4.3. *Pipe Racks* 12

LISTA DE FIGURAS E TABELAS

Figura 1 – Localização do Píer Público de Inflamáveis – Carta Náutica 1822 4
Figura 2 – Localização do Píer Público de Inflamáveis 4
Figura 3 – Arranjo geral das estruturas 9
Figura 4 – Tubulações no pipe-rack 9
Figura 5 – Estaqueamento 10
Figura 6 – Bloco de apoio com duas estacas.....11
Figura 7 – Bloco de apoio com três estacas 12
Figura 8 – Bloco de apoio com quatro estacas 12
Figura 9 – Arranjo Geral dos *Pipe-Racks*.....13
Figura 10 – *Pipe-Rack* 13

Tabela 1 – Estaqueamento.....10

1. INTRODUÇÃO

Este documento tem por objetivo descrever as estruturas de concreto armado e estruturas metálicas do projeto básico - fase II ampliada - estrutura das tubulações, do Píer de Inflamáveis do porto de Paranaguá.

A figura a seguir apresenta de forma esquemática a localização do Píer Público de Inflamáveis.

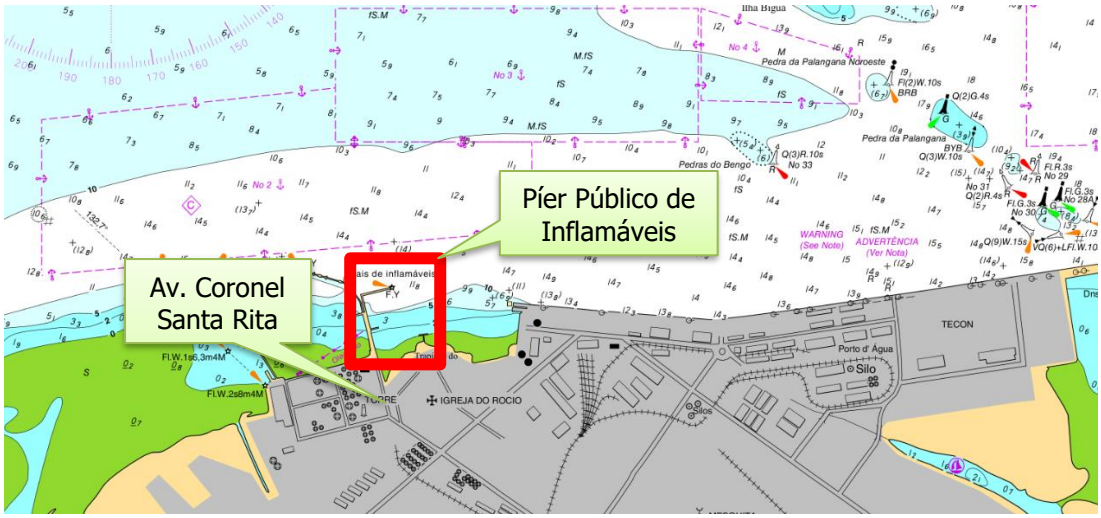


Figura 1 – Localização do Píer Público de Inflamáveis – Carta Náutica 1822



Figura 2 – Localização do Píer Público de Inflamáveis
fonte:Google Earth

Para o melhor entendimento deste memorial descritivo, recomenda-se que sua leitura seja feita em conjunto com os documentos de desenho presentes no projeto básico.

2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Nesse capítulo estão apresentados os documentos que compõem a segunda fase (estrutura das tubulações) do projeto básico do Píer de Inflamáveis.

2.1. Documentos do projeto

A seguir serão apresentados os documentos desenvolvidos na segunda fase (estrutura das tubulações) do básico:

- CP-015.142-200-00-001 – PROJETO BÁSICO - FASE II AMPLIADA - PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS - CRITÉRIO DE PROJETO;
- D-015.142-200-00-001 – PROJETO BÁSICO - PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS - FASE II AMPLIADA – IMPLANTAÇÃO;
- D-015.142-203-00-001 - PROJETO BÁSICO - PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS - FASE II AMPLIADA - ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES - ARRANJO GERAL;
- D-015.142-203-00-002 - PROJETO BÁSICO - PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS - FASE II AMPLIADA - ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES - CORTES 1/2;
- D-015.142-203-00-003 - PROJETO BÁSICO - PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS - FASE II AMPLIADA - ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES - CORTES 2/2;
- D-015.142-203-12-001 - PROJETO BÁSICO - PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS - FASE II AMPLIADA - ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES – ESTAQUEAMENTO;
- D-015.142-203-14-001 - PROJETO BÁSICO - PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS - FASE II AMPLIADA - ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES - FORMAS DOS BLOCOS DE DUAS ESTACAS;
- D-015.142-203-14-002 - PROJETO BÁSICO - PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS - FASE II AMPLIADA - ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES - FORMAS DOS BLOCOS DE TRÊS ESTACAS;
- D-015.142-203-14-003 - PROJETO BÁSICO - PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS - FASE II AMPLIADA - ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES - FORMAS DOS BLOCOS DE QUATRO ESTACAS;

- D-015.142-203-16-001 - PROJETO BÁSICO - PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS - FASE II AMPLIADA - ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES - PIPE RACK - ARRANJO GERAL;
- D-015.142-203-16-002 - PROJETO BÁSICO - PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS - FASE II AMPLIADA - ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES - PIPE RACK - TIPO 01;
- D-015.142-203-16-003 - PROJETO BÁSICO - PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS - FASE II AMPLIADA - ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES - PIPE RACK - TIPO 02 - FOLHA 01/02;
- D-015.142-203-16-004 - PROJETO BÁSICO - PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS - FASE II AMPLIADA - ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES - PIPE RACK - TIPO 02 - FOLHA 02/02;
- D-015.142-203-16-005 - PROJETO BÁSICO - PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS - FASE II AMPLIADA - ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES - PIPE RACK - TIPO 03;
- D-015.142-203-16-006 - PROJETO BÁSICO - PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS - FASE II AMPLIADA - ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES - PIPE RACK - TIPO 04;
- D-015.142-203-16-007 - PROJETO BÁSICO - PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS - FASE II AMPLIADA - ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES - PIPE RACK - TIPO 05;
- D-015.142-203-16-008 - PROJETO BÁSICO - PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS - FASE II AMPLIADA - ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES - PIPE RACK - TIPO 06 - FOLHA 01/02;
- D-015.142-203-16-009 - PROJETO BÁSICO - PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS - FASE II AMPLIADA - ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES - PIPE RACK - TIPO 06 - FOLHA 02/02;
- D-015.142-203-16-010 - PROJETO BÁSICO - PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS - FASE II AMPLIADA - ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES - PIPE RACK - TIPO 07 - FOLHA 01/02;
- D-015.142-203-16-011 - PROJETO BÁSICO - PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS - FASE II AMPLIADA - ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES - PIPE RACK - TIPO 7 - FOLHA 02/02;

- D-015.142-203-16-012 - PROJETO BÁSICO - PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS - FASE II AMPLIADA - ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES - PIPE RACK - TIPO 08;
- D-015.142-203-16-013 - PROJETO BÁSICO - PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS - FASE II AMPLIADA - ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES - PIPE RACK - TIPO 09;
- D-015.142-203-16-014 - PROJETO BÁSICO - PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS - FASE II AMPLIADA - ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES - PIPE RACK - TIPO 10 - FOLHA 01/02;
- D-015.142-203-16-015 - PROJETO BÁSICO - PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS - FASE II AMPLIADA - ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES - PIPE RACK - TIPO 10 - FOLHA 02/02;
- MC-015.142-203-00-001 - PROJETO BÁSICO - FASE II AMPLIADA - PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS - ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES - MEMÓRIA DE CÁLCULO;
- MD-015.142-203-00-001 - PROJETO BÁSICO - PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS - FASE II AMPLIADA - ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES - MEMORIAL DESCRITIVO;
- OR-015.142-200-00-001 - PROJETO BÁSICO - PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS - FASE II AMPLIADA – ORÇAMENTO;
- PQ-015.142-200-00-001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – PLANILHA DE QUANTIDADES.

3. GENERALIDADES

3.1. Materiais

O concreto utilizado nas fundações para conexão entre as estacas e a superestrutura, além da própria superestrutura foi da classe C40, com resistência característica a compressão aos 28 dias de 40 MPa, com sílica ativa.

Para o aço presente no concreto armado, foi considerado o tipo CA-50, com tensão de escoamento de 500 MPa e em conformidade com a NBR 7480 (ABNT,2024).

Para as estacas metálicas, o material considerado foi o aço ASTM A572-GR50, com tensão de escoamento de 345 MPa.

Para o pipe rack, o material considerado foi:

- Chapas e Perfis L: ASTM A-36;
- Perfis W: ASTM A-572 Grau 50;
- Parafusos de Fixação: ASTM A-325;
- Elementos de Ancoragem: AISI 304 (aço inoxidável).

3.2. Níveis das estruturas

Todas as estruturas em concreto armado possuem como nível de topo a elevação +4,00 m.

3.3. Níveis de maré

Para fins de projeto das estruturas foram utilizados como referência os seguintes níveis de maré:

- Maré alta: +1,80 m;
- Maré baixa: +0,20 m.

4. DESCRIÇÃO DO PROJETO

O projeto básico - fase II ampliada – estrutura das tubulações, tem por objetivo suportar 22 linhas de tubulações de 12” e 8 tubulações de 3” da guarita até a plataforma. O sistema de suporte das tubulações é composto com estacas, blocos e pipe-racks.

A seguir serão apresentadas de forma sucinta, cada estrutura que compõem o projeto básico da estrutura de suporte das tubulações.

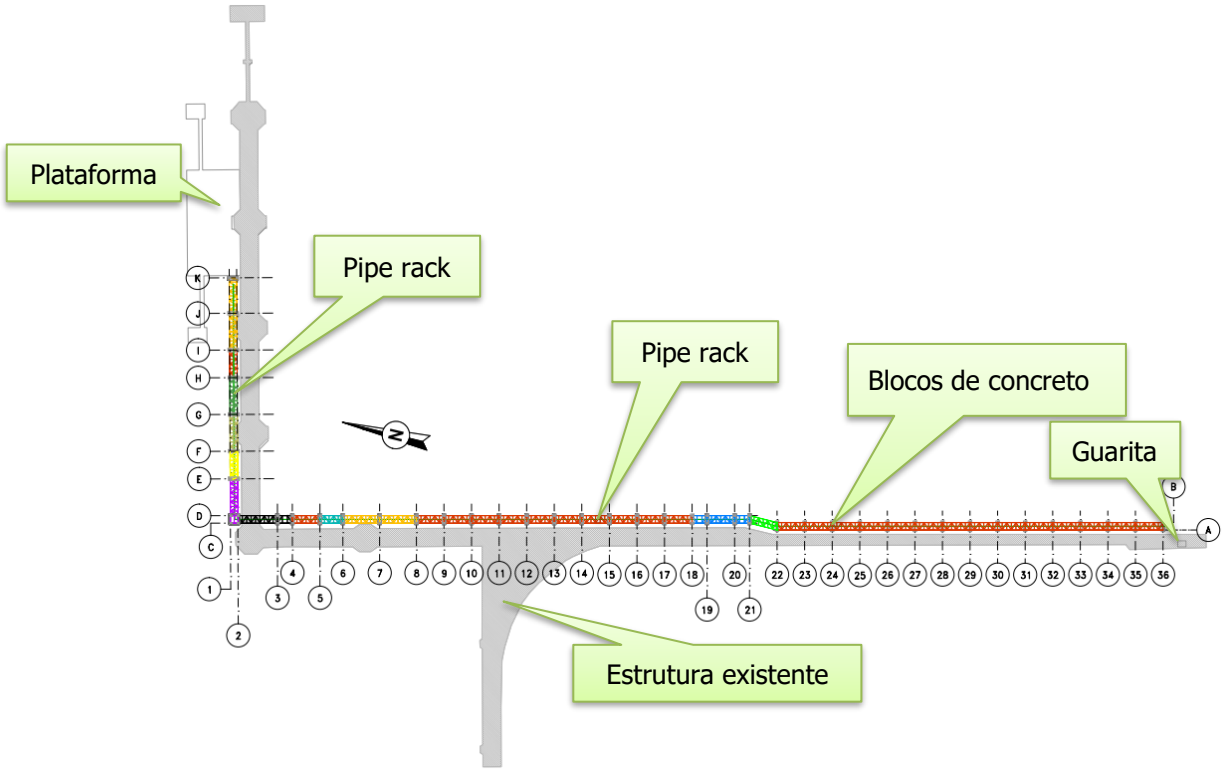


Figura 3 – Arranjo geral das estruturas

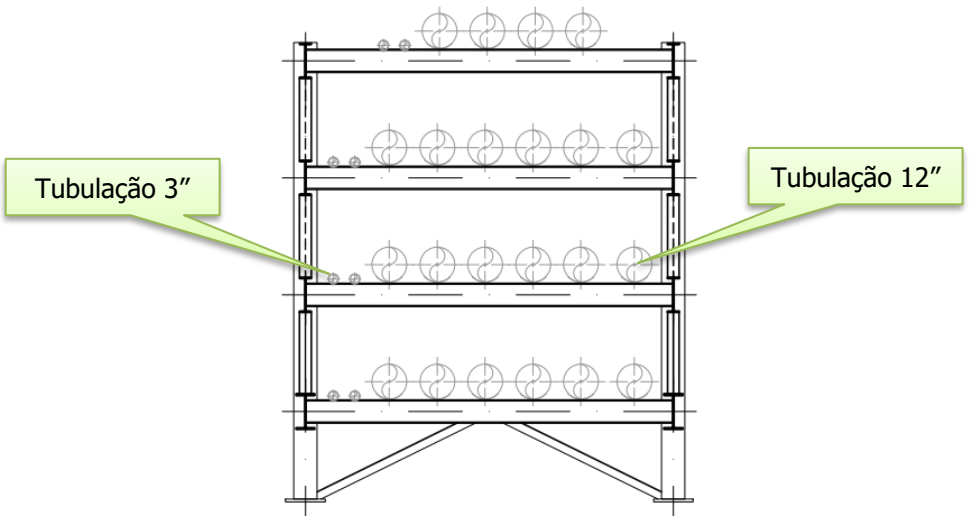


Figura 4 – Tubulações no pipe-rack

4.1. Estaqueamento

O estaqueamento é distribuído conforme tabela a seguir:

Tabela 1 – Estaqueamento

EIXOS	INCLINAÇÃO	QUANTIDADE	DIÂMETRO ø (mm) ESPESSURA # (mm)	C.A (m)	COMPRIMENTO ESTACA (m)
1,2,F,G,I,J	1:6	22	ø660 #13	3,05	30
3 à 19	1:6	43	ø660 #11	3,05	25
20 à 36	1:6	43	ø660 #11	3,05	20

A imagem a seguir apresenta a locação das estacas:

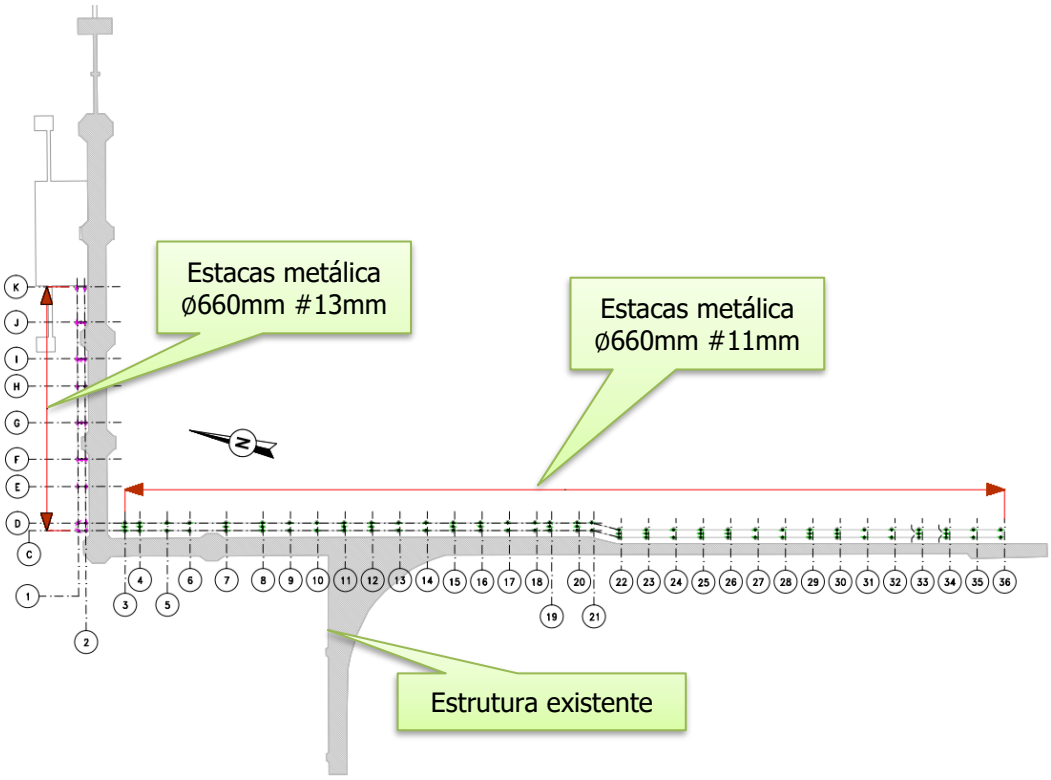


Figura 5 – Estaqueamento

4.2. Blocos de apoio

De acordo com os documentos desenvolvidos para o projeto básico, os blocos de apoio são divididos em blocos com 2,3 e 4 estacas. As estacas possuem diâmetro de 660 mm e espessura de 11 mm ou 13 mm, com inclinação 1:6, as quais estão conectadas ao bloco por meio de um plug em concreto armado até a cota -3,00 m, o qual tem aproximadamente 6,00 m de comprimento. A figura a seguir apresenta de forma esquemática o bloco com duas estacas.

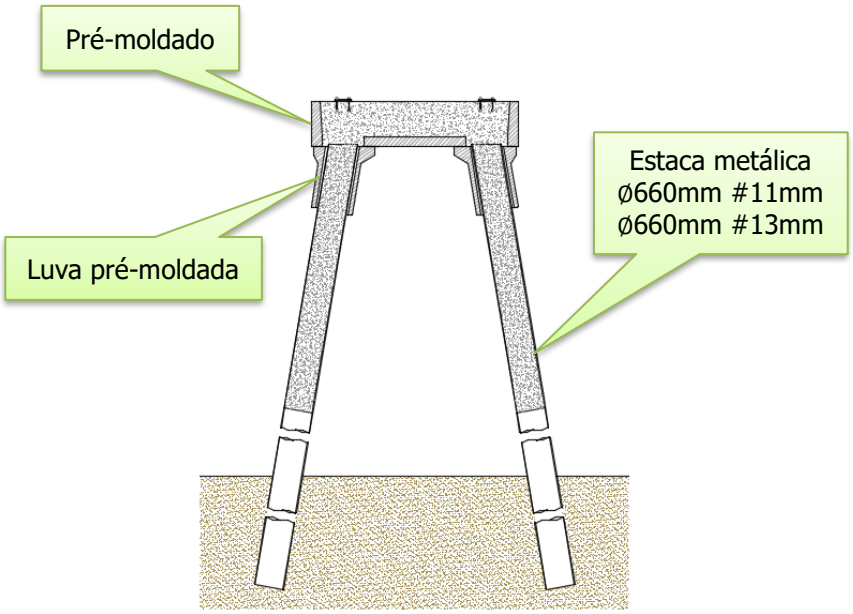


Figura 6 – Bloco de apoio com duas estacas

A figura a seguir apresenta de forma esquemática o bloco com três estacas.

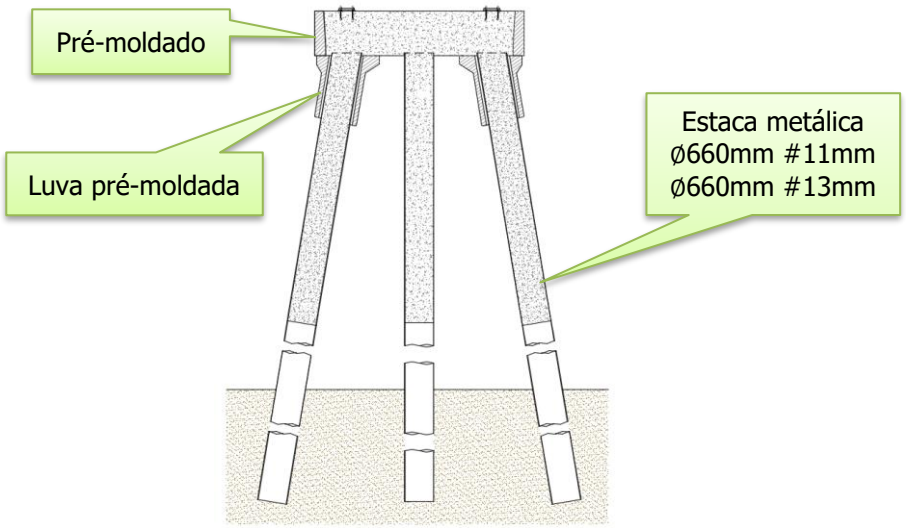


Figura 7 – Bloco de apoio com três estacas

A figura a seguir apresenta de forma esquemática o bloco com quatro estacas.

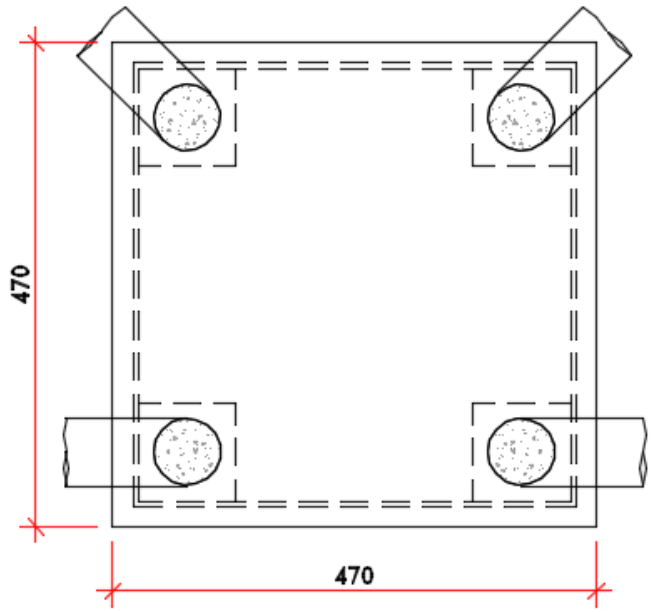


Figura 8 – Bloco de apoio com quatro estacas

4.3. *Pipe Racks*

Os *Pipe-Racks* são divididos em 10 módulos tipo da seguinte forma:

- *Pipe-Rack* Tipo 01 de 12 m de extensão;
- *Pipe-Rack* Tipo 02 de 25m de extensão;
- *Pipe-Rack* Tipo 03 de 12 m de extensão inclinado;
- *Pipe-Rack* Tipo 04 de 16 m de extensão;
- *Pipe-Rack* Tipo 05 de 10 m de extensão;
- *Pipe-Rack* Tipo 06 de 24 m de extensão;
- *Pipe-Rack* Tipo 07 de 19 m de extensão;
- *Pipe-Rack* Tipo 08 de 12 m de extensão, elevado;
- *Pipe-Rack* Tipo 09 de 16 m de extensão, elevado;
- *Pipe-Rack* Tipo 10 de 16m de extensão, com torre;

A figura a seguir apresenta o arranjo geral dos *Pipe-Racks*:

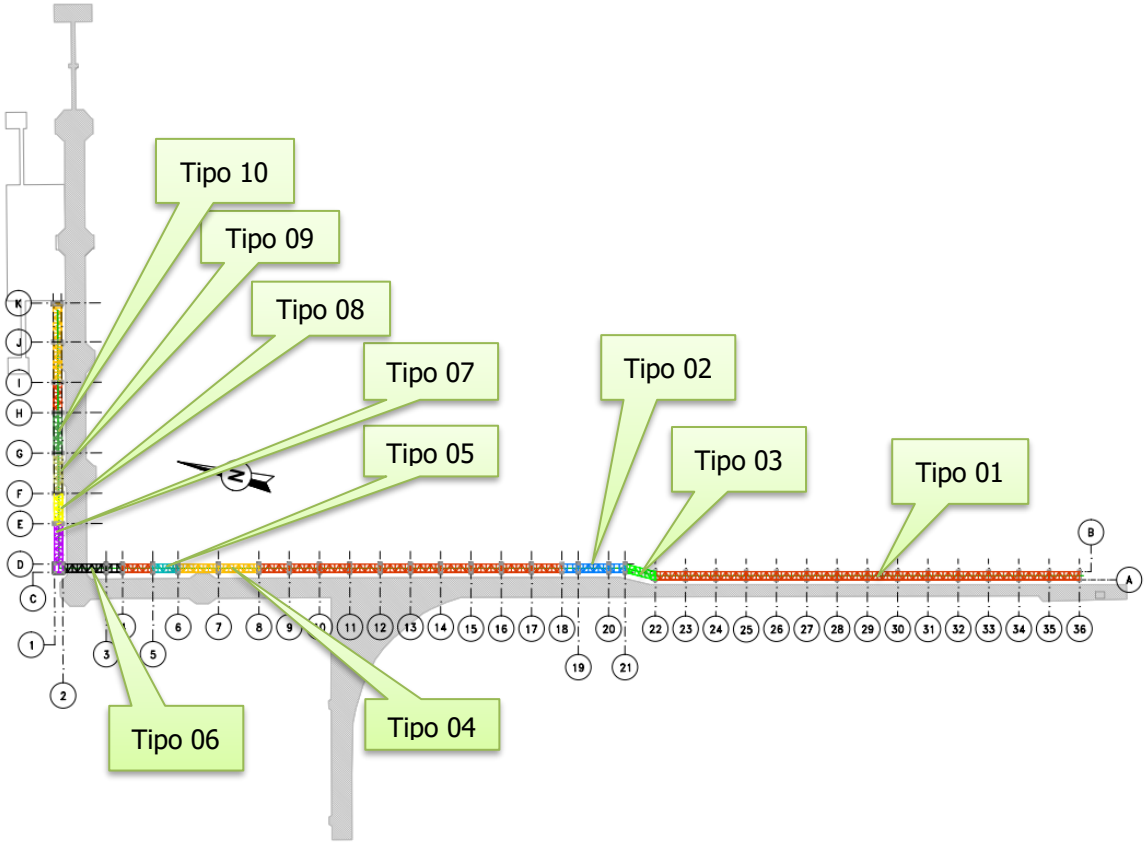


Figura 9 – Arranjo Geral dos *Pipe-Racks*

A figura a seguir apresenta de forma esquemática os *Pipe-Racks*:

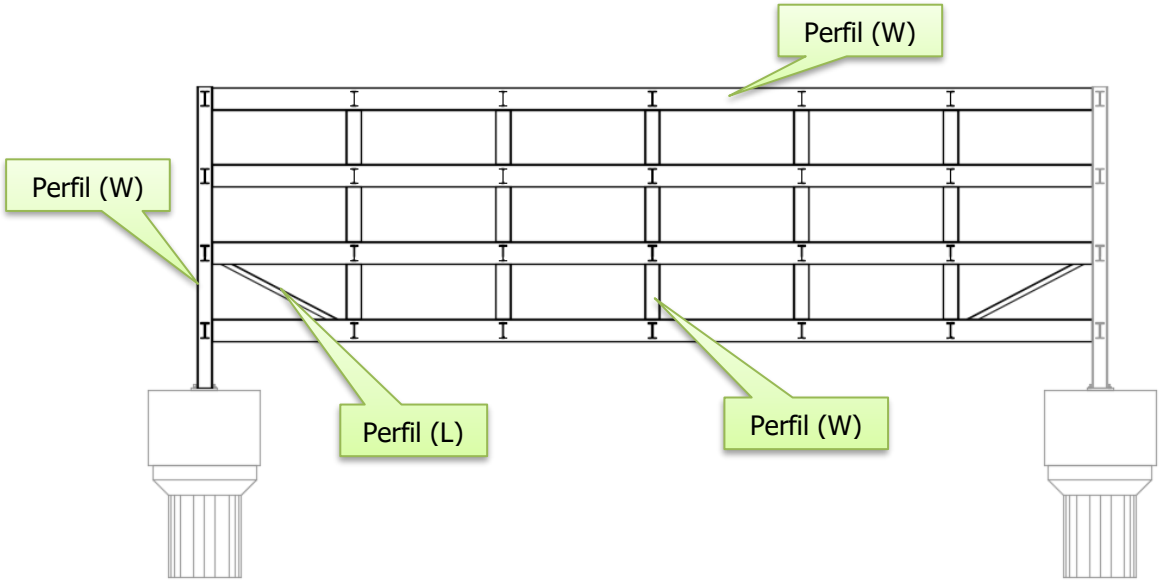


Figura 10 – *Pipe-Rack*

ANEXO II

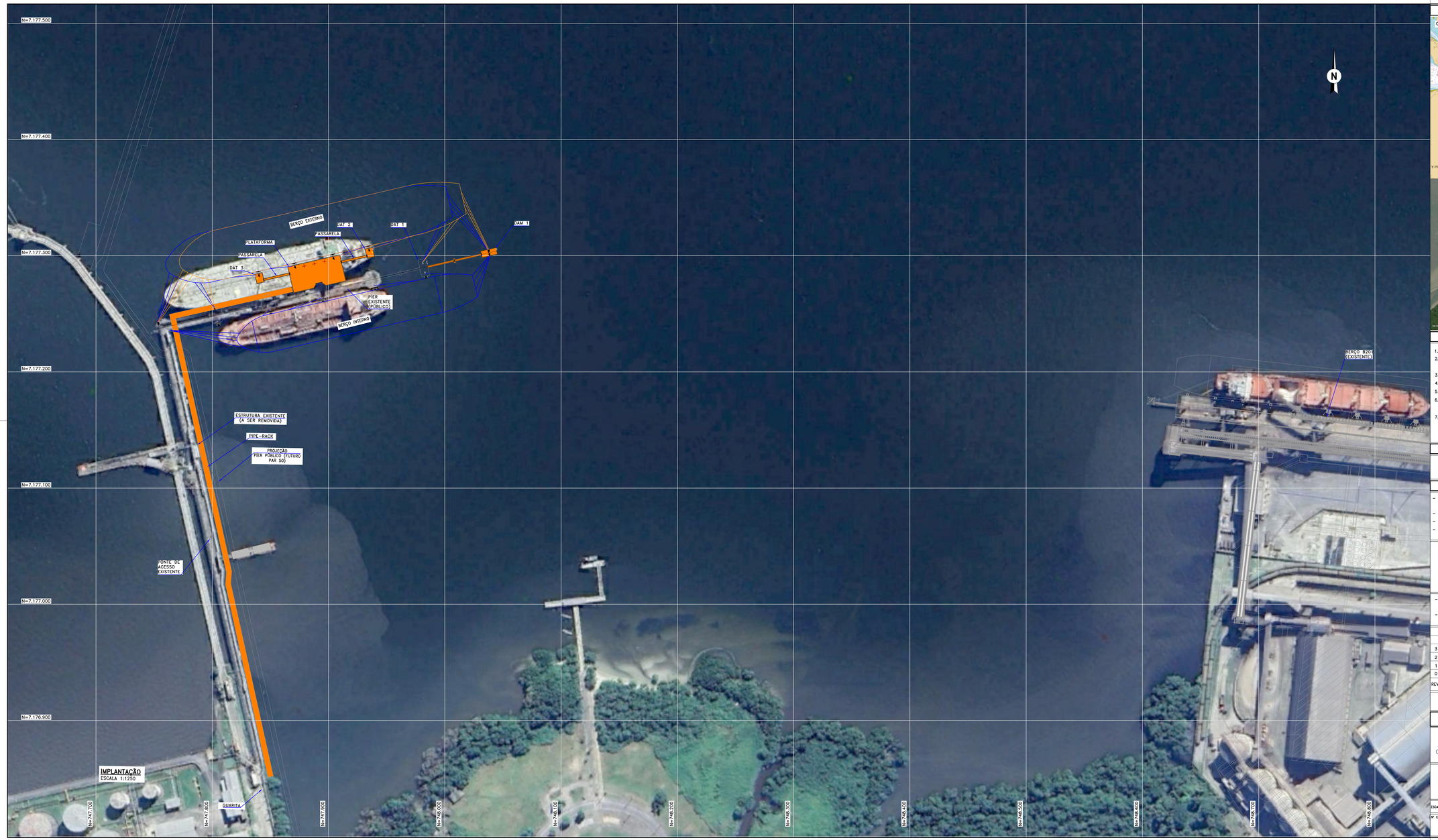
PROJETO BÁSICO

CIVIL

DESENHOS

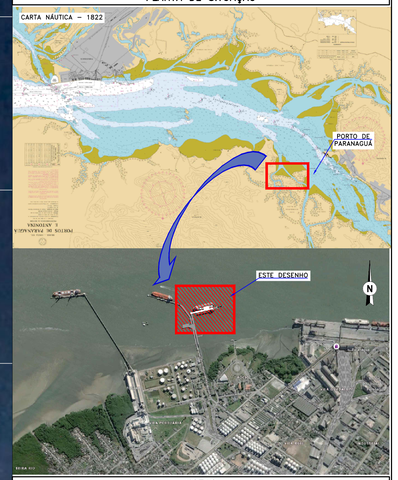
Execução da ampliação do Píer Público de Granéis Líquidos (PPGL), incluindo a nova estrutura dos Pipe Rack, um dolfim de amarração, dois dolfins de atracação e nova plataforma de operação

Rev. 00



IMPLANTAÇÃO
ESCALA 1:1250

PLANTA DE SITUAÇÃO



NOTAS

1. DIMENSÕES E ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO;
2. SISTEMA DE COORDENADAS EM UTM – SIRGAS 2000 – ZONA 22J, A SER CONFIRMADA PELA EMPRESA RESPONSÁVEL PELO PROJETO EXECUTIVO
3. ELEVAÇÕES REFERENCIADAS AO ZERO DA DHN;
4. ALTERAÇÕES DO PROJETO DEVERÃO SER VALIDADAS PELO PROJETISTA;
5. DOCUMENTO DESENVOLVIDO COM BASE NA CARTA NÁUTICA: 1822 – PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA;
6. OS CONTORNOS DO CAIS, A LOCALIZAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES E OS LIMITES DO CANAL SÃO APROXIMADOS E SERVEM APENAS COMO REFERENCIAL GRÁFICO PARA LOCALIZAÇÃO.
7. PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO A EMPRESA RESPONSÁVEL DEVERÁ REALIZAR O LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO PARA CONFIRMAR A LOCAÇÃO DAS ESTRUTURAS EXISTENTES E REALIZAR ADEQUAÇÕES QUE SE FAÇAM NECESSÁRIAS.

LEGENDA

FASE II AMPLIADA

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- D-015.089-201-00-001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – ARRANJO GERAL;
- TUC-PPGL-DE-AR-001 – PROJETO EXECUTIVO – ARRANJO GERAL;
- TUC-PPGL-DE-AR-002 – PROJETO EXECUTIVO – PLANTA DE SITUAÇÃO;
- TUC-PPGL-DE-GE-006 – LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO.

PROJETISTA: EXE ENGENHARIA
RESP. TÉCNICO: RUBENS DA COSTA SABINO FILHO
CREA: RJ-38915/D
RUBENS DA COSTA SABINO FILHO:53575889791
2025.08.28 18:30:20-03'00'
ASSINATURA

- AS SOLUÇÕES E INFORMAÇÕES, TOTAIS OU PARCIAIS, CONTIDAS NESTE DOCUMENTO FORAM CONCEBIDAS E DESENVOLVIDAS PELA EXE ENGENHARIA E PERMANECEM DE PROPRIEDADE DA MESMA.
- TODAS AS INFORMAÇÕES AQUI CONTIDAS E A PROPRIEDADE INTELECTUAL DO PROJETO SÃO DE PROPRIEDADE DA EXE ENGENHARIA E NÃO PODEM SER UTILIZADAS OU REPRODUZIDAS SEM A AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO.

REV.	EMIS.	DATA	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO	POR	DATA VALIDADO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
3	E	27/08/2025	SN	DT	SN	–	–	TOPOGRAFIA/POSIÇÃO DO DAM-01
2	E	11/07/2025	AJB	DT	SN	–	–	APROVADO
1	B	11/07/2025	AJB	DT	SN	–	–	CONFORME COMENTÁRIOS APPA
0	B	27/06/2025	TLF	DT	SN	–	–	EMISSÃO INICIAL

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR
(B) PARA APROVAÇÃO
(C) PARA INFORMAÇÃO
(D) PARA COTAÇÃO
(E) APROVADO / PARA CONSTRUÇÃO
(F) COMO COMPRADO
(G) COMO CONSTRUÍDO
(V) CANCELADO

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS - PARANAGUÁ - FASE II AMPLIADA

CBL Companhia Brasileira de Logística S/A

exe engenharia

PROJETO BÁSICO

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS

FASE II AMPLIADA

ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES

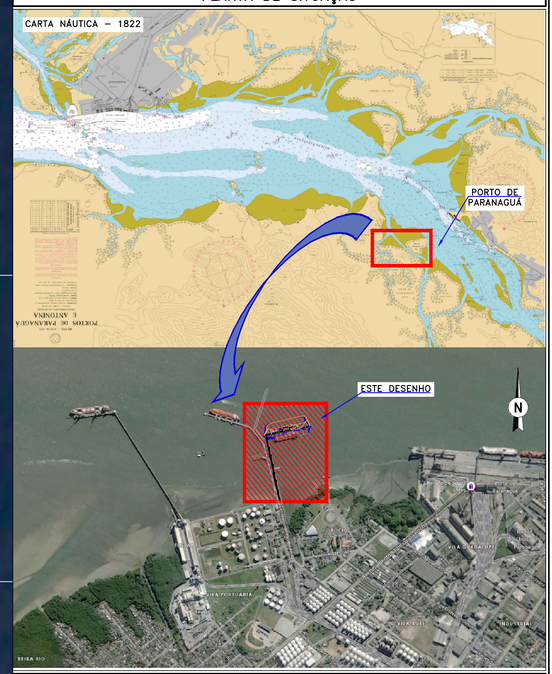
IMPLANTAÇÃO

ESCALA DE PLOTAGEM	Nº CLIENTE:	NÚMERO EXE ENGENHARIA:	REVISÃO:
1:1	–	D-015.142-200-00-001	3

MO-0001-10-52-001-R5



PLANTA DE SITUAÇÃO



NOTAS

1. DIMENSÕES E ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO;
2. SISTEMA DE COORDENADAS EM UTM – SIRGAS 2000 – ZONA 22J, A SER CONFIRMADA PELA EMPRESA RESPONSÁVEL PELO PROJETO EXECUTIVO
3. ELEVAÇÕES REFERENCIADAS AO ZERO DA DHN;
4. ALTERAÇÕES DO PROJETO DEVERÃO SER VALIDADAS PELO PROJETISTA;
5. DOCUMENTO DESENVOLVIDO COM BASE NA CARTA NÁUTICA: 1822 – PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA;
6. PREVER JUNTAS DE EXPANSÃO TÉRMICA (LIGAÇÃO PARAFUSADA COM FURO OBLONGO) CONFORME LOCALIZAÇÃO EM PLANTA.

LEGENDA

- PIPE RACK
- EIXO PIPE RACK
- JUNTA DE EXPANSÃO TÉRMICA
- AMARRAÇÃO COM O NAVIO CENTRALIZADO
- AMARRAÇÃO COM O NAVIO DESLOCADO 12 m

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- D-015.142-200-00-001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES – IMPLANTAÇÃO
- TUC-PPGL-DE-AR-001 – PROJETO EXECUTIVO – ARRANJO GERAL
- TUC-PPGL-DE-AR-002 – PROJETO EXECUTIVO – PLANTA DE SITUAÇÃO
- TUC-PPGL-DE-GE-006 – LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO

PROJETISTA:	EXE ENGENHARIA
RESP. TÉCNICO:	RUBENS DA COSTA SABINO FILHO
CREA:	RJ-38915/D

RUBENS DA COSTA SABINO FILHO CREA 38.915/D-RJ
RUBENS DA COSTA SABINO FILHO:51675899791 2025.08.28 18:28:22-03'00'

ASSINATURA

- AS SOLUÇÕES E INFORMAÇÕES, TOTAIS OU PARCIAIS, CONTIDAS NESTE DOCUMENTO FORAM CONCEBIDAS E DESENVOLVIDAS PELA EXE ENGENHARIA E PERMANECEM DE PROPRIEDADE DA MESMA.
- TODAS AS INFORMAÇÕES AQUI CONTIDAS E A PROPRIEDADE INTELECTUAL DO PROJETO SÃO DE PROPRIEDADE DA EXE ENGENHARIA E NÃO PODEM SER UTILIZADAS OU REPRODUZIDAS SEM A AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO.

REV.	EMIS.	DATA	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO	POR	DATA	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
						VALIDADO		
3	E	25/08/2025	SN	DT	SN	–	–	APROVADO
2	E	11/07/2025	AJB	DT	SN	–	–	APROVADO
1	B	01/07/2025	TL	DT	SN	–	–	CONFORME COMENTÁRIOS APPA
0	B	27/06/2025	TL	DT	SN	–	–	EMISSÃO INICIAL

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO (C) PARA INFORMAÇÃO (D) PARA COTAÇÃO (E) APROVADO / PARA CONSTRUÇÃO (F) COMO COMPRADO (G) COMO CONSTRUIDO (H) CANCELADO

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS - PARANAGUÁ - FASE II AMPLIADA

CBL Companhia Brasileira de Logística S/A

exe engenharia

PROJETO BÁSICO

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS

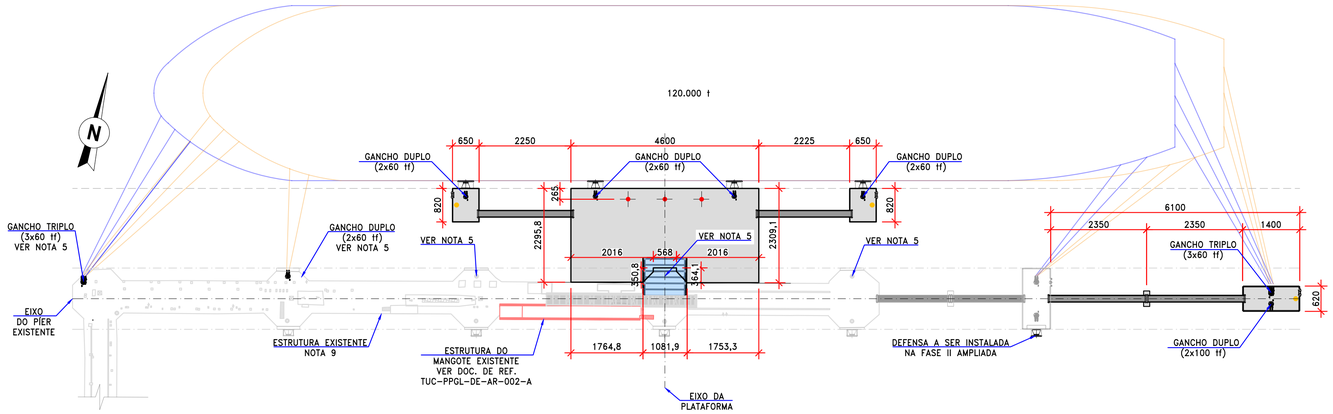
FASE II AMPLIADA

ARRANJO GERAL

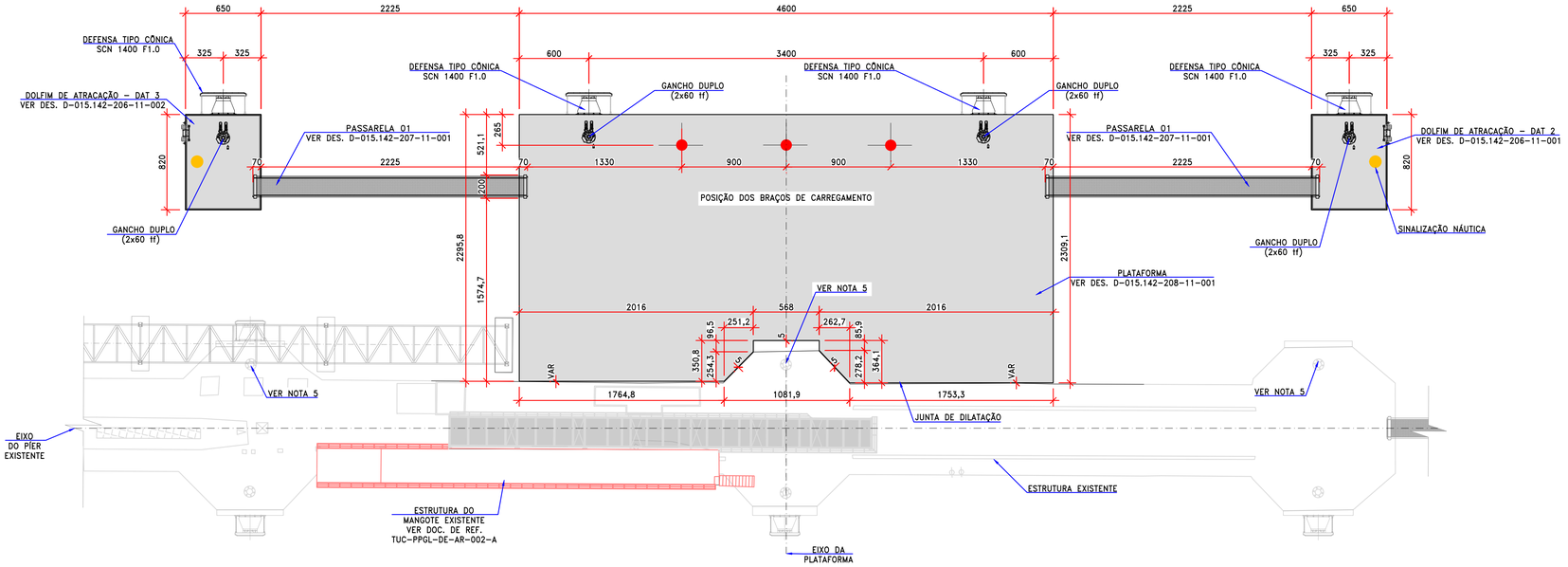
ESCALA DE PLOTAGEM	Nº CLIENTE:	NÚMERO EXE ENGENHARIA:	REVISÃO:
1:1	–	D-015.142-203-00-001	3

MO-0001-10-52-001-R5

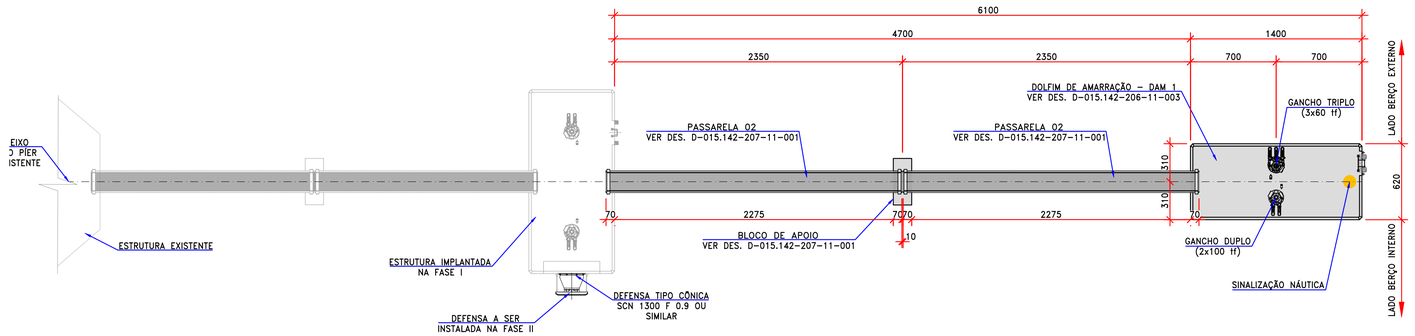
CARACTERÍSTICAS DOS NAVIOS DE PROJETO								
TIPO DO NAVIO / CLASSE DO NAVIO	PORTE BRUTO – TPB (t)	DESLOCAMENTO (t)	LOA (m)	LBP (m)	BOCA (m)	PONTAL (m)	CALADO CARREGADO (m)	CALADO EM LASTRO (m)
OIL TANKER / AFRAMAX (MAIOR NAVIO BERÇO EXTERNO)	120.000	125.000	250	236	43	21,9	15,10	8,00
OIL TANKER / PANAMAX (MAIOR NAVIO BERÇO INTERNO)	50.000	66.000	210	200	32,2	17,6	12,6	6,1



ARRANJO GERAL
ESCALA 1:750

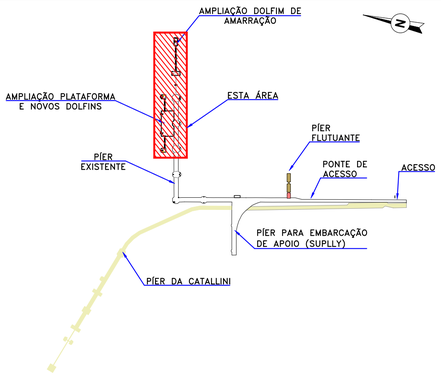


PLATAFORMA E DOLFINS DE ATRACAÇÃO
ESCALA 1:250



DOLFIM DE AMARRAÇÃO
ESCALA 1:250

PLANTA DE SITUAÇÃO



QUANTITATIVOS DA FASE II

- DEFENSA TIPO CÔNICA SCN 1400 F1.0 (4x)
  VALORES NOMINAIS:
  ENERGIA : 1.112,40 kN.m
  REAÇÃO : 1.333,80 kN
- DEFENSA TIPO CÔNICA SCN 1300 F 0.9 OU SIMILAR (1x)
  VALORES NOMINAIS:
  ENERGIA : 805,60 kN.m
  REAÇÃO : 1.039,00 kN
- GANCHO DUPLO DE DESENGATE RÁPIDO COM CABRESTANTE ELÉTRICO – 2X60 tf (5x)
- GANCHO DUPLO DE DESENGATE RÁPIDO COM CABRESTANTE ELÉTRICO – 2x100 tf (1x)
- GANCHO TRIPLO DE DESENGATE RÁPIDO COM CABRESTANTE ELÉTRICO – 3x60 tf (2x)
- ESCADA MARINHEIRO (3x)

NOTAS

1. DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, ELEVAÇÕES E NÍVEIS EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO;
2. CONCRETO ESTRUTURAL PARA DOLFIM E PLUGUES DAS ESTACAS C40 (fck ≥ 40 MPa);
3. AÇO ESTRUTURAL: ASTM-A572 GR 50 (ESTACAS METÁLICAS);
4. O AÇO DEVE OBEDECER AS ESPECIFICAÇÕES DA NORMA NBR-7480;
5. OS CABEÇOS E DEFENSAS DO BERÇO EXTERNO, APÓS A IMPLEMENTAÇÃO DA PLATAFORMA DE ATRACAÇÃO DEVERÃO SER REMOVIDOS;
6. A NOVA PLATAFORMA DE MANGOTES DEVERÁ SER CONSOLIDADA COM A PLATAFORMA IMPLANTADA NA FASE I DO PROJETO;
7. OS CANHÕES EXISTENTES DEVERÃO PERMANECER NOS SEUS RESPECTIVOS LOCAIS JÁ INSTALADOS;
8. O POSICIONAMENTO DOS NOVOS CANHÕES DEVERÁ SER DEFINIDO POSTERIORMENTE EM CONJUNTO COM A AUTORIDADE PORTUÁRIA.
9. O CONTORNO DA ESTRUTURA EXISTENTE DO PÍER FOI DEFINIDO COM BASE NO LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO (TUC-PPGL-DE-GE-006), DEVENDO SER VALIDADO NA ETAPA DE PROJETO EXECUTIVO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- D-015.142-200-00-001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – IMPLANTAÇÃO
- TUC-PPGL-DE-AR-001 – EXECUÇÃO DA AMPLIAÇÃO E REPONTENCIALIZAÇÃO DO PÍER PÚBLICO DE GRANÉIS LÍQUIDOS (PPGL) – ARRANJO GERAL – REVISÃO C – DOCUMENTO ELABORADO PELAS EMPRESAS TUCUMANN e REDAV SERVIÇOS DE ENGENHARIA – DATA: 16/07/2025
- TUC-PPGL-DE-AR-002 – EXECUÇÃO DA AMPLIAÇÃO E REPONTENCIALIZAÇÃO DO PÍER PÚBLICO DE GRANÉIS LÍQUIDOS (PPGL) – PLANTA DE SITUAÇÃO – REVISÃO A – DOCUMENTO ELABORADO PELAS EMPRESAS TUCUMANN e REDAV SERVIÇOS DE ENGENHARIA – DATA: 25/07/2025
- TUC-PPGL-DE-GE-006 – EXECUÇÃO DA AMPLIAÇÃO E REPONTENCIALIZAÇÃO DO PÍER PÚBLICO DE GRANÉIS LÍQUIDOS (PPGL) – LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO – REVISÃO 0 – DOCUMENTO ELABORADO PELO CONSÓRCIO MOEGÃO – DATA: 03/06/2025

PROJETISTA: EXE ENGENHARIA
RESP. TÉCNICO: RUBENS DA COSTA SABINO FILHO
CREA: RJ-38915/D

RUBENS DA COSTA SABINO FILHO
CREA 38.915/D-RJ
RUBENS DA COSTA SABINO FILHO:51675899791
2025.08.28 18:34:05-03'00'

ASSINATURA

– AS SOLUÇÕES E INFORMAÇÕES, TOTAIS OU PARCIAIS, CONTIDAS NESTE DOCUMENTO FORAM CONCEBIDAS E DESENVOLVIDAS PELA EXE ENGENHARIA E PERMANECEM DE PROPRIEDADE DA MESMA.

– TODAS AS INFORMAÇÕES AQUI CONTIDAS E A PROPRIEDADE INTELECTUAL DO PROJETO SÃO DE PROPRIEDADE DA EXE ENGENHARIA E NÃO PODEM SER UTILIZADAS OU REPRODUZIDAS SEM A AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO.

REV.	EMIS.	DATA	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO	POR	DATA VALIDADO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
3	E	26/08/2025	PJC	DT	SN	–	–	TOPOGRAFIA/ POSIÇÃO DO DAM-01
2	E	11/07/2025	PJC	DT	SN	–	–	APROVADO
1	B	11/07/2025	PJC	DT	SN	–	–	CONFORME COMENTÁRIOS APPA
0	B	09/07/2025	PJC	DT	SN	–	–	EMISSÃO INICIAL

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO (C) PARA INFORMAÇÃO (D) PARA COTAÇÃO (E) APROVADO / PARA CONSTRUÇÃO (F) COMO COMPRADO (G) COMO CONSTRUIDO (H) CANCELADO

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS - PARANAGUÁ - FASE II AMPLIADA

CBL Companhia Brasileira de Logística S/A

exe engenharia

PROJETO BÁSICO

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA

PÍER

ARRANJO GERAL

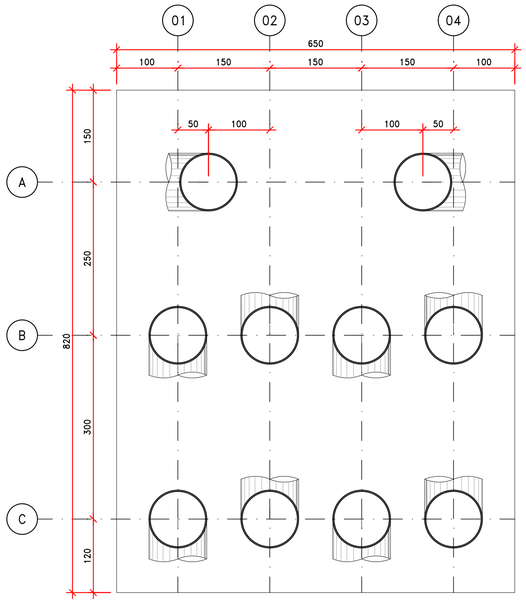
ESCALA DE PLOTAGEM 1:1

Nº CLIENTE: –

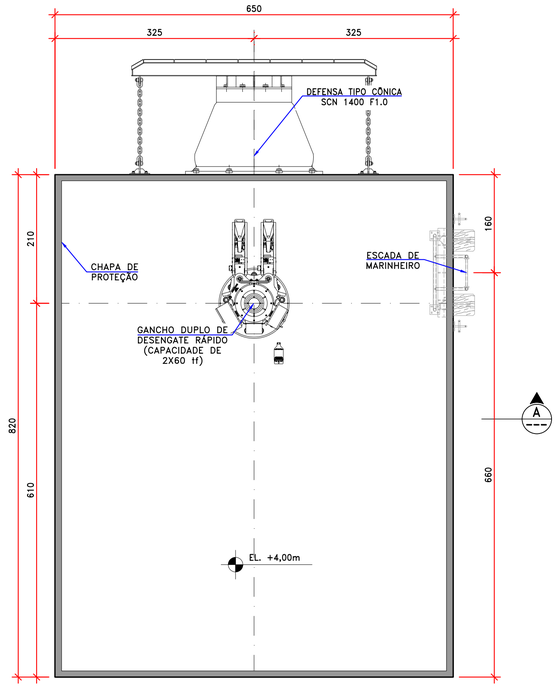
NÚMERO EXE ENGENHARIA: D-015.142-205-00-001

REVISÃO: 3

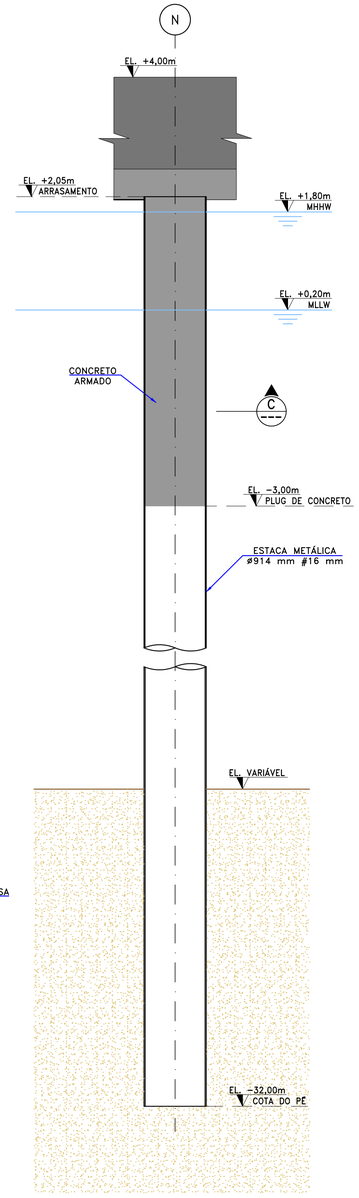
MO-0001-10-52-001-R5



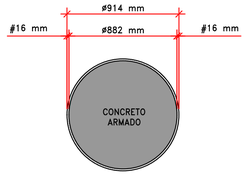
ESTAQUEAMENTO – DAT 02
ESCALA 1:50



ARRANJO GERAL – DAT 02
ESCALA 1:50



DETALHE DAS ESTACAS ø914mm
ESCALA 1:50



C
ESCALA 1:25

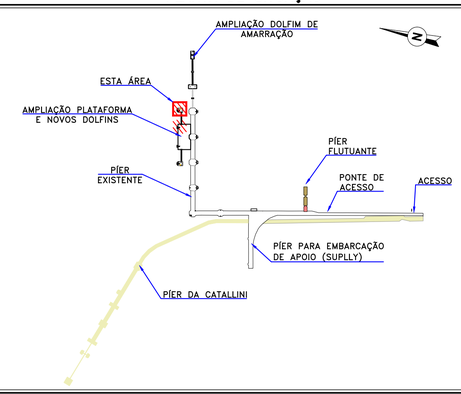


A
ESCALA 1:50



B
ESCALA 1:50

PLANTA DE SITUAÇÃO



QUANTITATIVOS

FUNDAÇÕES		
CAMISA METÁLICA Ø914 mm, ESPESSURA DE 16 mm, AÇO ASTM A572 GR50 (354,3 kg/m)		
FORNECIMENTO E FABRICAÇÃO	125,47	ton
TRANSPORTE E CRAVAÇÃO	354,13	m
ARRASAMENTO	10,00	unid
CONCRETO SUBMERSO C40 COM SILICA ATIVA	32,10	m³
AÇO CA-50	6.000,00	kg
SUPERESTRUTURA		
CONCRETO "IN LOCO"		
FORMAS	150,73	m²
AÇO CA-50	14.000,00	kg
CONCRETO C40		
PRIMEIRA FASE	32,00	m³
SEGUNDA FASE	80,00	m³
ACESSÓRIOS		
GANCHO DUPLO DE DESENGATE RAPIDO SWL=2x60 tf	1,00	unid
ESCADA DE MARINHEIRO	1,00	unid
DEFENSA TIPO CÔNICA SCN 1400 F 1.0	1,00	unid
CHAPA DE PROTEÇÃO	29,40	m

LEGENDA

- DEFENSA TIPO CÔNICA SCN 1400 F1.0
  VALORES NOMINAIS:
  ENERGIA : 1.112,40 kN.m
  REAÇÃO : 1.333,80 kN
- GANCHO DUPLO DE DESENGATE RÁPIDO COM CABRESTANTE ELÉTRICO – 2X60 tf
- ESCADA MARINHEIRO
- ESTACAS METÁLICAS ø914mm #16mm (10x)

NOTAS

1. DIMENSÕES EM CENTÍMETROS E ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO;
2. ELEVAÇÕES REFERENCIADAS AO ZERO DA DHN;
3. CONCRETO ESTRUTURAL COM RESISTÊNCIA A COMPRESSÃO fck ≥ 40 MPa (28 DIAS);
4. AÇO ESTRUTURAL DAS ESTACAS ASTM A572–GR50.
5. NÍVEL DO PÉ DAS ESTACAS ESTIMADO COM BASE NAS SONDAGENS ELABORADAS PELA EMPRESA FUNDESTAC EM JAN/2021;
6. CARGAS DE TRABALHO DAS ESTACAS:
   – COMPRESSÃO: 2915 kN;
   – TRAÇÃO: 1890 kN.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

– CARTA NÁUTICA: 1822 – PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA;
– D–015.142–205–00–001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – PÍER – ARRANJO GERAL;
– D–015.142–206–11–002 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – DOLFIN DE AMARRAÇÃO E ATRACAÇÃO – DAT 03 – ARRANJO GERAL, SEÇÕES E ESTAQUEAMENTO.

PROJETISTA:	EXE ENGENHARIA
RESP. TÉCNICO:	RUBENS DA COSTA SABINO FILHO
CREA:	RJ–38915/D

RUBENS DA COSTA SABINO FILHO:51675889791 2025.08.28 18:40:04-03'00'
RUBENS DA COSTA SABINO FILHO CREA 38,915/D-RJ

ASSINATURA

– AS SOLUÇÕES E INFORMAÇÕES, TOTAIS OU PARCIAIS, CONTIDAS NESTE DOCUMENTO FORAM CONCEBIDAS E DESENVOLVIDAS PELA EXE ENGENHARIA E PERMANECEM DE PROPRIEDADE DA MESMA.

– TODAS AS INFORMAÇÕES AQUI CONTIDAS E A PROPRIEDADE INTELECTUAL DO PROJETO SÃO DE PROPRIEDADE DA EXE ENGENHARIA E NÃO PODEM SER UTILIZADAS OU REPRODUZIDAS SEM A AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO.

REV.	EMIS.	DATA	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO	POR	DATA VALIDADO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
4	E	26/08/2025	PJC	DT	SN	–	–	TOPOGRAFIA/ POSIÇÃO DO DAM–01
3	E	11/08/2025	PJC	DT	SN	–	–	CONFORME COMENTÁRIOS APPA
2	E	11/07/2025	PJC	DT	SN	–	–	APROVADO
1	B	11/07/2025	PJC	DT	SN	–	–	CONFORME COMENTÁRIOS APPA
0	B	09/07/2025	PJC	DT	SN	–	–	EMISSÃO INICIAL

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO (C) PARA INFORMAÇÃO (D) PARA COTAÇÃO (E) APROVADO / PARA CONSTRUÇÃO (F) COMO COMPRADO (G) COMO CONSTRUIDO (H) CANCELADO

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS - PARANAGUÁ - FASE II AMPLIADA

CBL Companhia Brasileira de Logística S/A

exe engenharia

PROJETO BÁSICO

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA

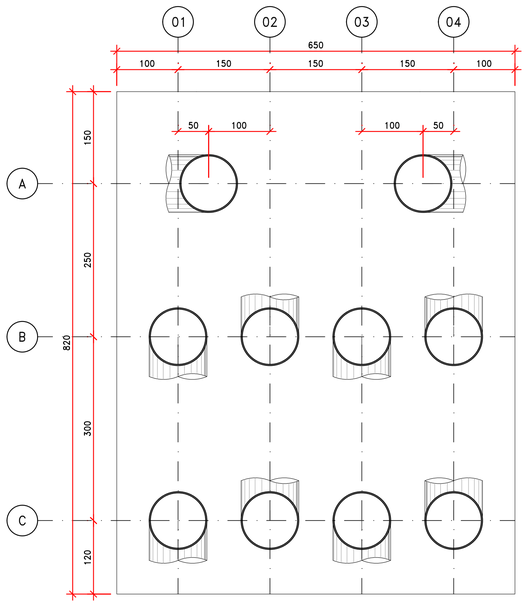
DOLFIM DE AMARRAÇÃO E ATRACAÇÃO – DAT 02

ARRANJO GERAL, SEÇÕES E ESTAQUEAMENTO

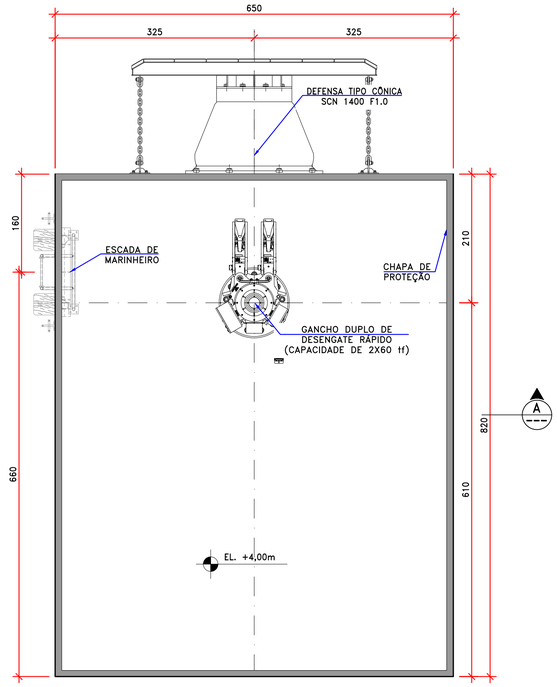
ESCALA DE PLOTAGEM 1:1

Nº CLIENTE:	NÚMERO EXE ENGENHARIA:	REVISÃO:
–	D–015.142–206–11–001	4

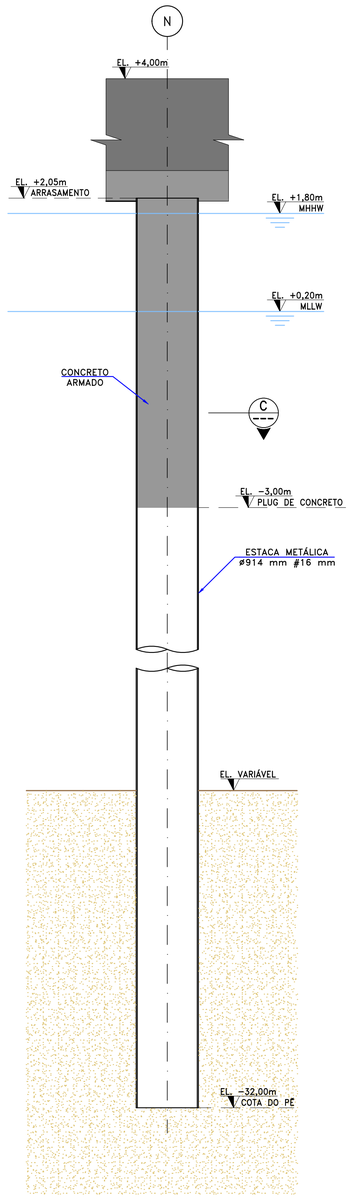
MO–0001–10–52–001–R5

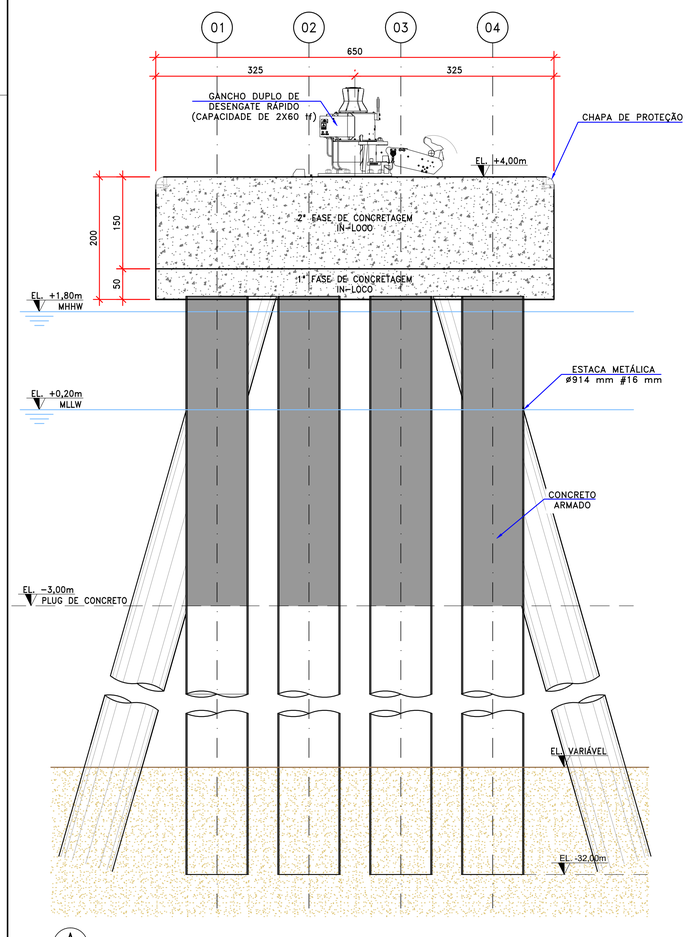


ESTAQUEAMENTO – DAT 03
ESCALA 1:50

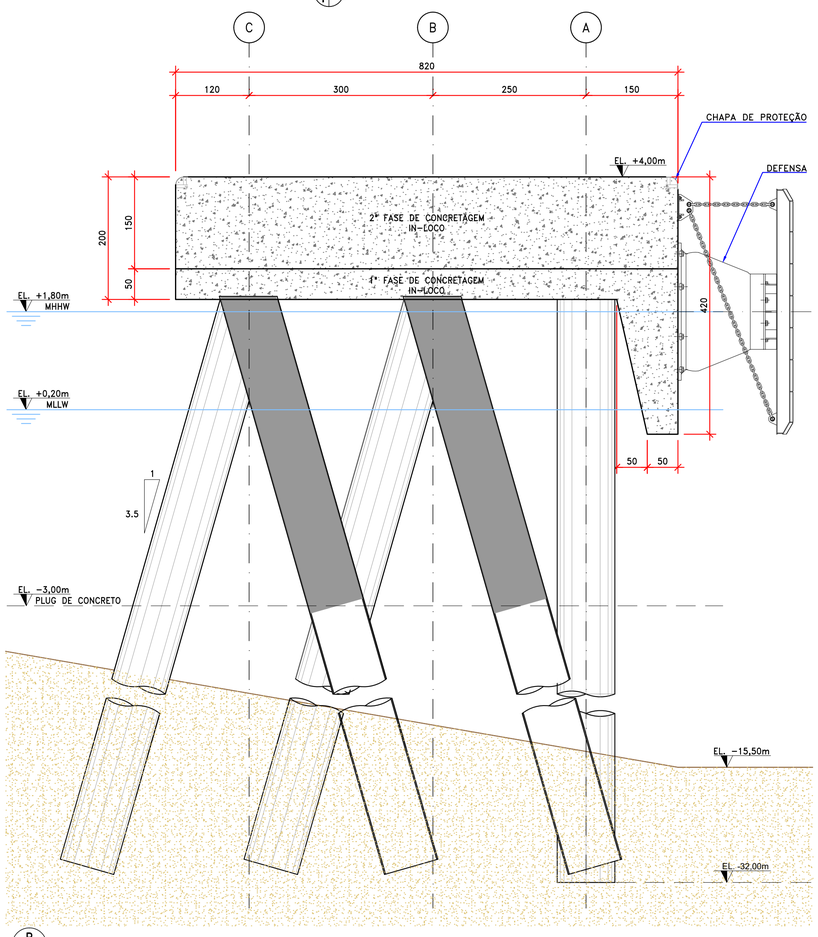


ARRANJO GERAL – DAT 03
ESCALA 1:50



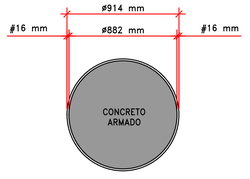


A ESCALA 1:50



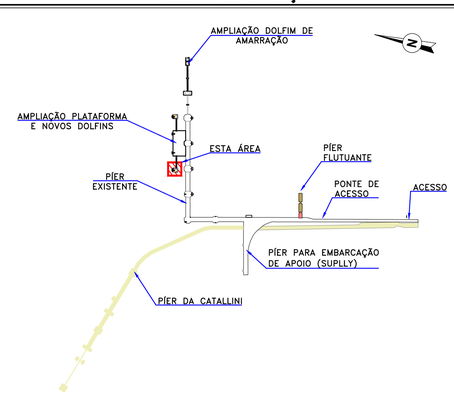
B ESCALA 1:50

DETALHE DAS ESTACAS ø914mm
ESCALA 1:50



C ESCALA 1:25

PLANTA DE SITUAÇÃO



QUANTITATIVOS

FUNDAÇÕES		
CAMISA METÁLICA Ø914 mm, ESPESSURA DE 16 mm, AÇO ASTM A572 GR50 (354,3 kg/m)		
FORNECIMENTO E FABRICAÇÃO	125,47	ton
TRANSPORTE E CRAVAÇÃO	354,13	m
ARRASAMENTO	10,00	unid
CONCRETO SUBMERSO C40 COM SILICA ATIVA	32,10	m³
AÇO CA-50	6.000,00	kg
SUPERESTRUTURA		
CONCRETO "IN LOCO"		
FORMAS	150,73	m²
AÇO CA-50	14.000,00	kg
CONCRETO C40		
PRIMEIRA FASE	32,00	m³
SEGUNDA FASE	80,00	m³
ACESSÓRIOS		
GANCHO DUPLO DE DESENGATE RÁPIDO SWL=2x60 tf	1,00	unid
ESCADA DE MARINHEIRO	1,00	unid
DEFENSA TIPO CÔNICA SCN 1400 F 1.0	1,00	unid
CHAPA DE PROTEÇÃO	29,40	m

LEGENDA

- DEFENSA TIPO CÔNICA SCN 1400 F1.0
  VALORES NOMINAIS:
  ENERGIA : 1.112,40 kN.m
  REAÇÃO : 1.333,80 kN
- GANCHO DUPLO DE DESENGATE RÁPIDO COM CABRESTANTE ELÉTRICO – 2X60 tf
- ESCADA MARINHEIRO
- ESTACAS METÁLICAS ø914mm #16mm (10x)

NOTAS

1. DIMENSÕES EM CENTÍMETROS E ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO;
2. ELEVAÇÕES REFERENCIADAS AO ZERO DA DHN;
3. CONCRETO ESTRUTURAL COM RESISTÊNCIA A COMPRESSÃO fck ≥ 40 MPa (28 DIAS);
4. AÇO ESTRUTURAL DAS ESTACAS ASTM A572–GR50.
5. NÍVEL DO PÉ DAS ESTACAS ESTIMADO COM BASE NAS SONDAGENS ELABORADAS PELA EMPRESA FUNDESTAC EM JAN/2021;
6. CARGAS DE TRABALHO DAS ESTACAS:
   - COMPRESSÃO: 2915 kN;
   - TRAÇÃO: 1890 kN.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- CARTA NÁUTICA: 1822 – PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA;
- D-015.142-205-00-001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – PÍER – ARRANJO GERAL;
- D-015.142-206-11-001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – DOLFIN DE AMARRAÇÃO E ATRACAÇÃO – DAT 02 – ARRANJO GERAL, SEÇÕES E ESTAQUEAMENTO.

PROJETISTA:	EXE ENGENHARIA
RESP. TÉCNICO:	RUBENS DA COSTA SABINO FILHO
CREA:	RJ–38915/D

RUBENS DA COSTA SABINO FILHO
CREA 38.915/D-RJ
RUBENS DA COSTA SABINO FILHO:01675889791
2025.08.28 18:39:36 -03'00'

ASSINATURA

– AS SOLUÇÕES E INFORMAÇÕES, TOTAIS OU PARCIAIS, CONTIDAS NESTE DOCUMENTO FORAM CONCEBIDAS E DESENVOLVIDAS PELA EXE ENGENHARIA E PERMANECEM DE PROPRIEDADE DA MESMA.

– TODAS AS INFORMAÇÕES AQUI CONTIDAS E A PROPRIEDADE INTELECTUAL DO PROJETO SÃO DE PROPRIEDADE DA EXE ENGENHARIA E NÃO PODEM SER UTILIZADAS OU REPRODUZIDAS SEM A AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO.

REV.	EMIS.	DATA	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO	POR	DATA VALIDADO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
4	E	26/08/2025	PJC	DT	SN	–	–	TOPOGRAFIA/ POSIÇÃO DO DAM–01
3	E	11/08/2025	PJC	DT	SN	–	–	CONFORME COMENTÁRIOS APPA
2	E	11/07/2025	PJC	DT	SN	–	–	APROVADO
1	B	11/07/2025	PJC	DT	SN	–	–	CONFORME COMENTÁRIOS APPA
0	B	09/07/2025	PJC	DT	SN	–	–	EMISSÃO INICIAL

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO (C) PARA INFORMAÇÃO (D) PARA COTAÇÃO (E) APROVADO / PARA CONSTRUÇÃO (F) COMO COMPRADO (G) COMO CONSTRUIDO (H) CANCELADO

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS - PARANAGUÁ - FASE II AMPLIADA

CBL Companhia Brasileira de Logística S/A

exe engenharia

PROJETO BÁSICO

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA

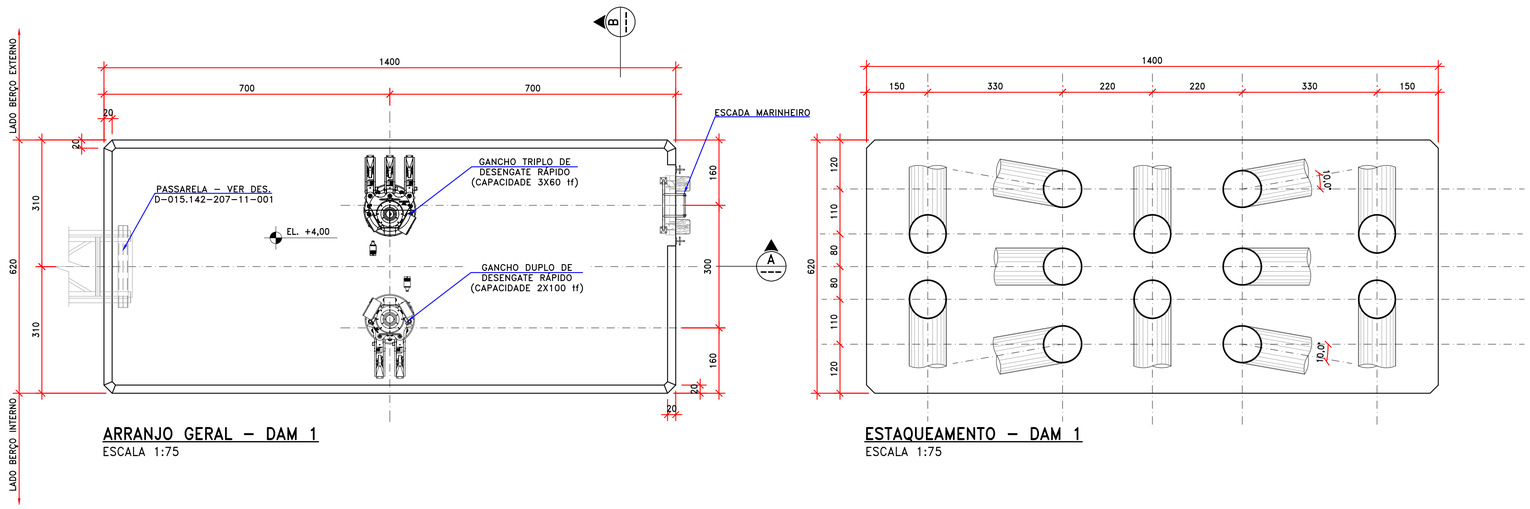
DOLFIM DE AMARRAÇÃO E ATRACAÇÃO – DAT 03

ARRANJO GERAL, SEÇÕES E ESTAQUEAMENTO

ESCALA DE PLOTAGEM 1:1

Nº CLIENTE:	NÚMERO EXE ENGENHARIA:	REVISÃO:
–	D–015.142–206–11–002	4

M0–0001–10–52–001–R5

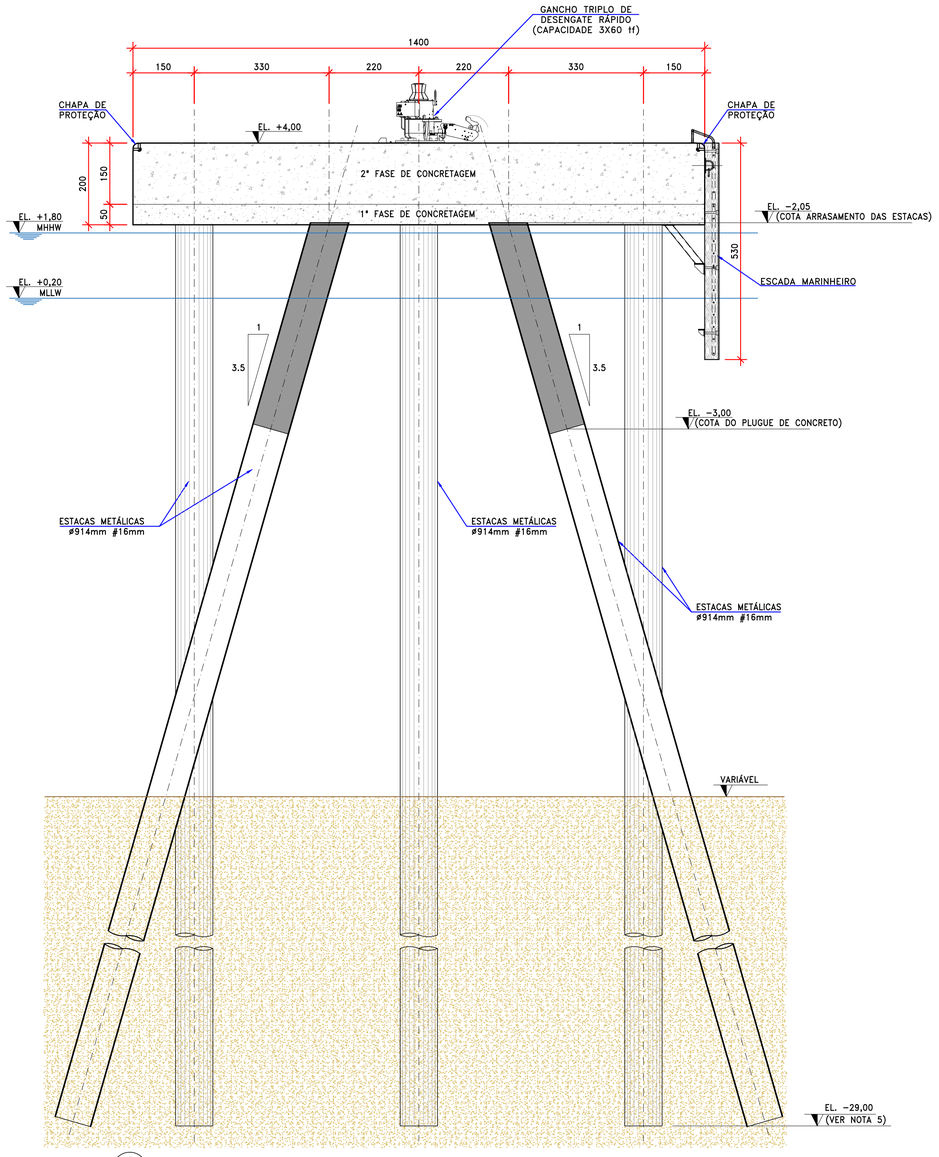


ARRANJO GERAL – DAM 1

ESCALA 1:75

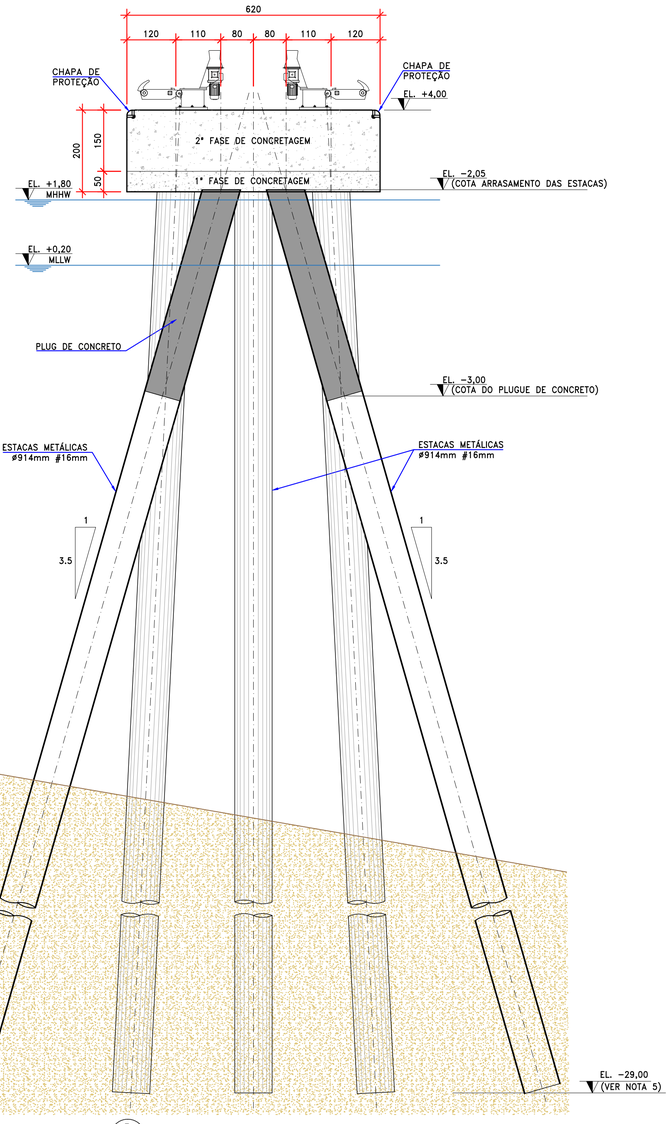
ESTAQUEAMENTO – DAM 1

ESCALA 1:75



A

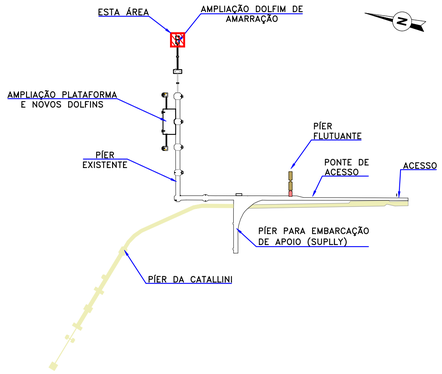
ESCALA 1:75



B

ESCALA 1:75

PLANTA DE SITUAÇÃO



QUANTITATIVOS

FUNDAÇÕES		
CAMISA METÁLICA Ø914 mm, ESPESSURA DE 16 mm, AÇO ASTM A572 GR50 (354,3 kg/m)		
FORNECIMENTO E FABRICAÇÃO	137,29	ton
TRANSPORTE E CRAVAÇÃO	387,51	m
ARRASAMENTO	12,00	unid
CONCRETO SUBMERSO C40 COM SILICA ATIVA	38,51	m³
AÇO CA-50	7.000,00	kg
SUPERESTRUTURA		
CONCRETO "IN LOCO"		
FORMAS	167,60	m²
AÇO CA-50	21.000,00	kg
CONCRETO C40		
PRIMEIRA FASE	45,00	m³
SEGUNDA FASE	130,00	m³
ACESSÓRIOS		
GANCHO TRIPLO DE DESENGATE RÁPIDO SWL=3x60 tf	1,00	unid
GANCHO DUPLO DE DESENGATE RÁPIDO SWL=2x100 tf	1,00	unid
ESCADA DE MARINHEIRO	1,00	unid
CHAPA DE PROTEÇÃO	38,42	m

LEGENDA

- GANCHO TRIPLO DE DESENGATE RÁPIDO COM CABRESTANTE ELÉTRICO – 3X60 tf
- GANCHO DUPLO DE DESENGATE RÁPIDO COM CABRESTANTE ELÉTRICO – 2X100 tf
- ESCADA MARINHEIRO
- (x12) ESTACAS METÁLICAS ø914mm #16mm

NOTAS

1. DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, ELEVAÇÕES E NÍVEIS EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO;
2. CONCRETO ESTRUTURAL PARA DOLFIM E PLUGUES DAS ESTACAS C40 (fck ≥ 40 MPa);
3. AÇO ESTRUTURAL: ASTM-A572 GR 50 (ESTACAS METÁLICAS);
4. O AÇO DEVE OBEDECER AS ESPECIFICAÇÕES DA NORMA NBR-7480;
5. NÍVEL DO PÉ DAS ESTACAS ESTIMADO COM BASE NAS SONDAGENS ELABORADAS PELA EMPRESA FUNDESTAC EM JAN/2021;
6. CARGAS DE TRABALHO DAS ESTACAS:
   - COMPRESSÃO: 2355 kN;
   - TRAÇÃO: 1435 kN.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- D-015.142-202-00-001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – IMPLANTAÇÃO

PROJETISTA: EXE ENGENHARIA
RESP. TÉCNICO: RUBENS DA COSTA SABINO FILHO
CREA: RJ-38915/D

RUBENS DA COSTA SABINO FILHO:51675889791
2025.08.28 18:39:07-03'00'
RUBENS DA COSTA SABINO FILHO
CREA 38.915/D-RJ

ASSINATURA

- AS SOLUÇÕES E INFORMAÇÕES, TOTAIS OU PARCIAIS, CONTIDAS NESTE DOCUMENTO FORAM CONCEBIDAS E DESENVOLVIDAS PELA EXE ENGENHARIA E PERMANECEM DE PROPRIEDADE DA MESMA.
- TODAS AS INFORMAÇÕES AQUI CONTIDAS E A PROPRIEDADE INTELECTUAL DO PROJETO SÃO DE PROPRIEDADE DA EXE ENGENHARIA E NÃO PODEM SER UTILIZADAS OU REPRODUZIDAS SEM A AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO.

REV.	EMIS.	DATA	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO	VALIDADO POR	VALIDADO DATA	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
3	E	26/08/2025	PJC	DT	SN	–	–	TOPOGRAFIA/ POSIÇÃO DO DAM-01
2	E	11/07/2025	PJC	DT	SN	–	–	APROVADO
1	B	11/07/2025	PJC	DT	SN	–	–	CONFORME COMENTÁRIOS APPA
0	B	09/07/2025	PJC	DT	SN	–	–	EMISSÃO INICIAL

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO (C) PARA INFORMAÇÃO (D) PARA COTAÇÃO (E) APROVADO / PARA CONSTRUÇÃO (F) COMO COMPRADO (G) COMO CONSTRUIDO (H) CANCELADO

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS - PARANAGUÁ - FASE II AMPLIADA

CBL Companhia Brasileira de Logística S/A

exe engenharia

PROJETO BÁSICO

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA

DOLFIM DE AMARRAÇÃO

ARRANJO GERAL, SEÇÕES E ESTAQUEAMENTO

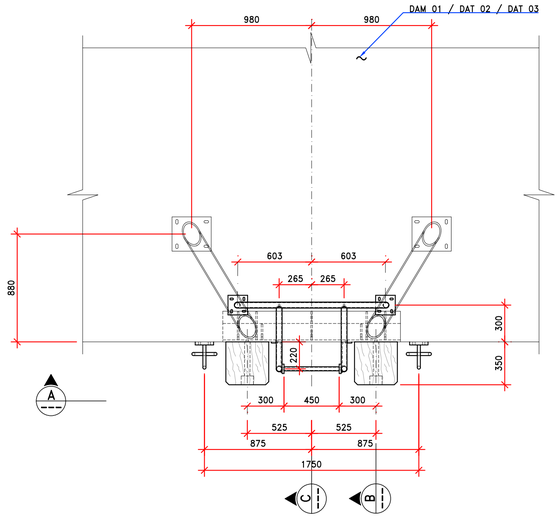
ESCALA DE PLOTAGEM 1:1

Nº CLIENTE: –

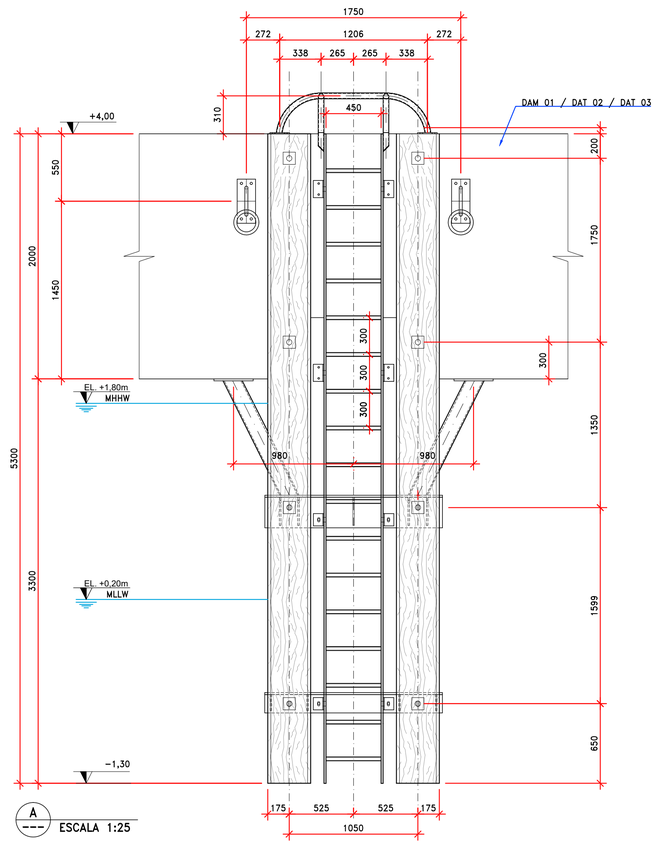
NÚMERO EXE ENGENHARIA: D-015.142-206-11-003

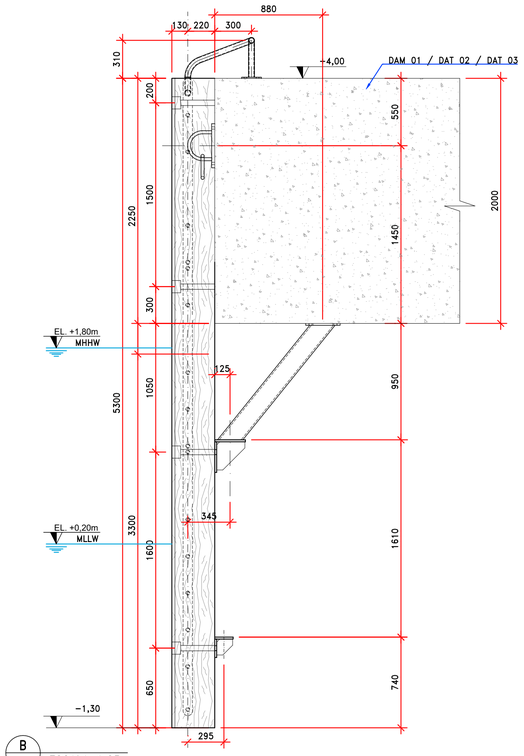
REVISÃO: 3

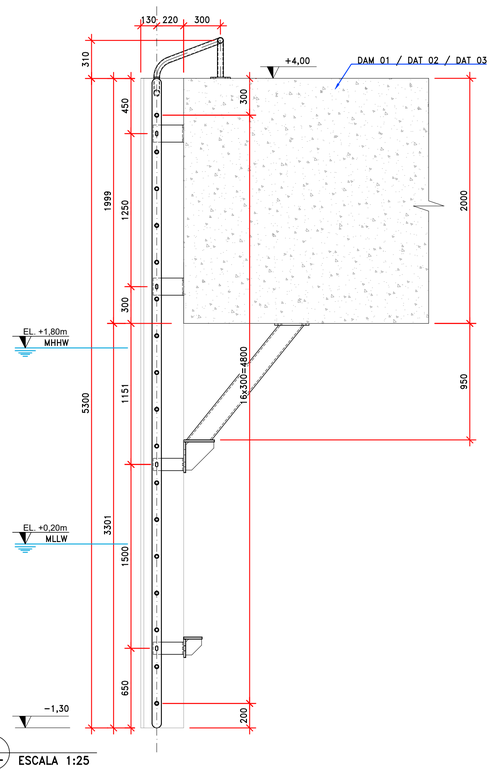
MO-0001-10-52-001-R5



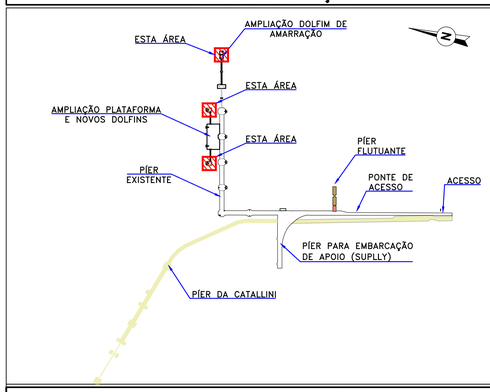
ESCADA MARINHEIRO – PLANTA
ESCALA 1:25







PLANTA DE SITUAÇÃO



LISTA DE MATERIAIS

POS	DESCRIÇÃO	UNIDADE	TOTAL
01	CHAPA DE ACO GROSSA, ASTM A36	kg	423,96
02	MADEIRA DE LEI	m3	1,30
03	CHUMBADOR "HILTI"	un	32,00
04	BARRA ROSCADA ZINCADA. AÇO SAE 1020	m	3,50
05	TUBO AÇO CARBONO	kg	124,97
06	BARRA REDONDA DE AÇO MECÂNICO LAMINADO	kg	8,70

PESO TOTAL PARA 1 ESCADA : 557,63 kg
PESO TOTAL PARA 3 ESCADAS : 1672,89 kg

NOTAS

1. DIMENSÕES EM MILÍMETROS E ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO;
2. TODAS AS SOLDAS SÃO DE PENETRAÇÃO TOTAL, EXCETO ONDE INDICADO;
3. TODAS AS SOLDAS CONSTANTES NESTE DOCUMENTO DEVEM SER EXECUTADAS OBEDECENDO O PROCEDIMENTO ESPECÍFICO DE SOLDAGEM (EPS) ELABORADO POR PROFISSIONAL QUALIFICADO;
4. ELETRODO PARA SOLDA E-70XX;
5. AÇO GALVANIZADO A36 – fy = 250 MPa.

PROJETISTA: EXE ENGENHARIA
RESP. TÉCNICO: RUBENS DA COSTA SABINO FILHO
CREA: RJ-38915/D

RUBENS DA COSTA SABINO FILHO
CREA: 38.315/D-RJ
RUBENS DA COSTA SABINO FILHO:51675889791
2025.08.28 18:39:21-03'00'

ASSINATURA

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- D-015.142-206-11-003 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – DOLFIM DE AMARRAÇÃO – ARRANJO GERAL, SEÇÕES E ESTAQUEAMENTO
- D-015.142-206-11-001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – DAT 02 – ARRANJO GERAL, SEÇÕES E ESTAQUEAMENTO
- D-015.142-206-11-002 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – DAT 03 – ARRANJO GERAL, SEÇÕES E ESTAQUEAMENTO

– ESTE DOCUMENTO E SEU CONTEÚDO PERTENCEM À EXE ENGENHARIA.

– REPRODUÇÃO, DIVULGAÇÃO OU DISTRIBUIÇÃO PARCIAL OU TOTAL NÃO É PERMITIDA SEM A AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO DA EXE ENGENHARIA.

REV.	EMIS.	DATA	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO	POR	DATA VALIDADO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
3	E	26/08/2025	PJC	DT	SN	–	–	TOPOGRAFIA/ POSIÇÃO DO DAM-01
2	E	11/07/2025	PJC	DT	SN	–	–	APROVADO
1	B	11/07/2025	PJC	DT	SN	–	–	CONFORME COMENTÁRIOS APPA
0	B	09/07/2025	PJC	DT	SN	–	–	EMISSÃO INICIAL

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO (C) PARA INFORMAÇÃO (D) PARA COTAÇÃO (E) APROVADO / PARA CONSTRUÇÃO (F) COMO COMPRADO (G) COMO CONSTRUIDO (H) CANCELADO

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS - PARANAGUÁ - FASE II AMPLIADA

CBL Companhia Brasileira de Logística S/A

exe engenharia

PROJETO BÁSICO

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA

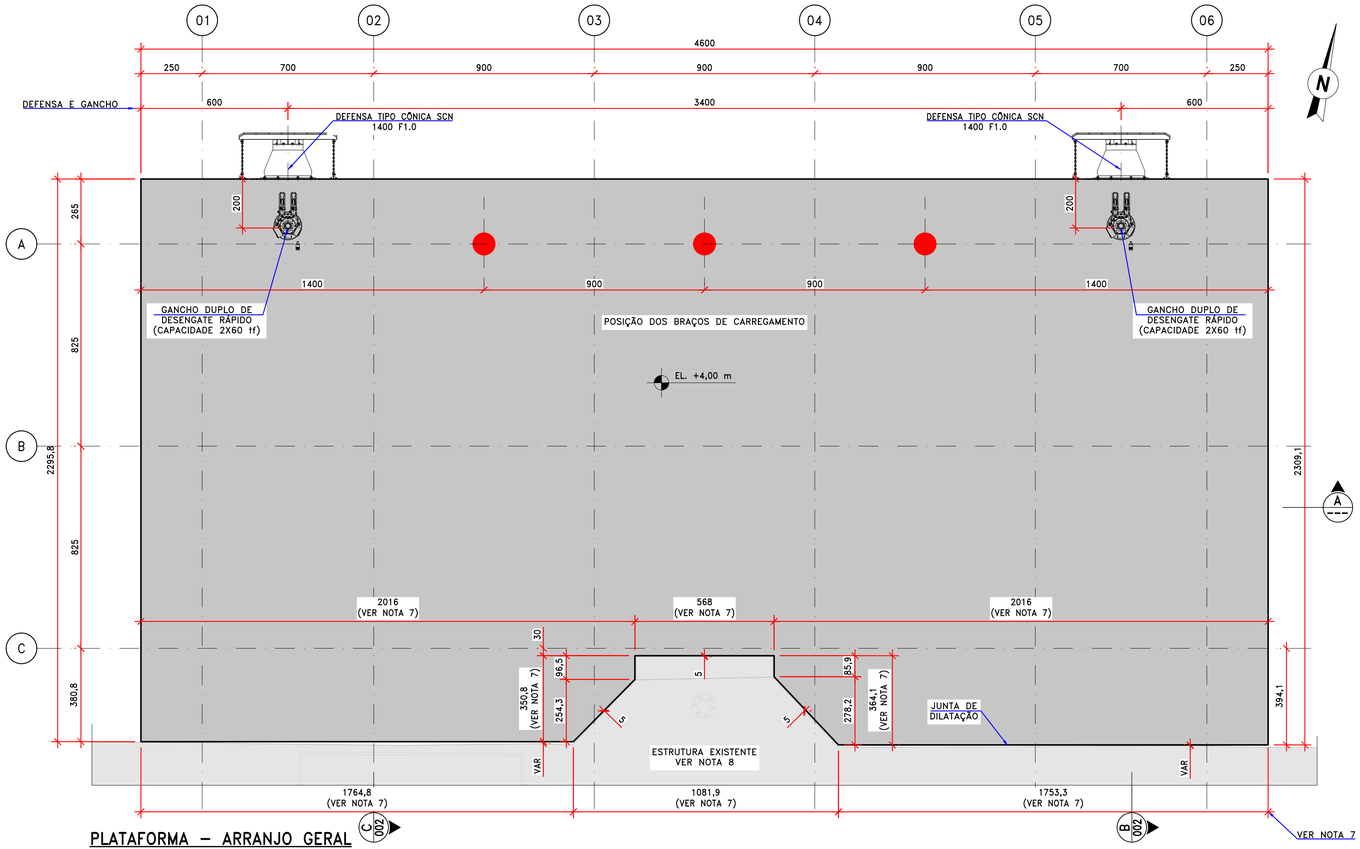
DOLFIM

ESCADA DE MARINHEIRO

ESCALA DE PLOTAGEM 1:1

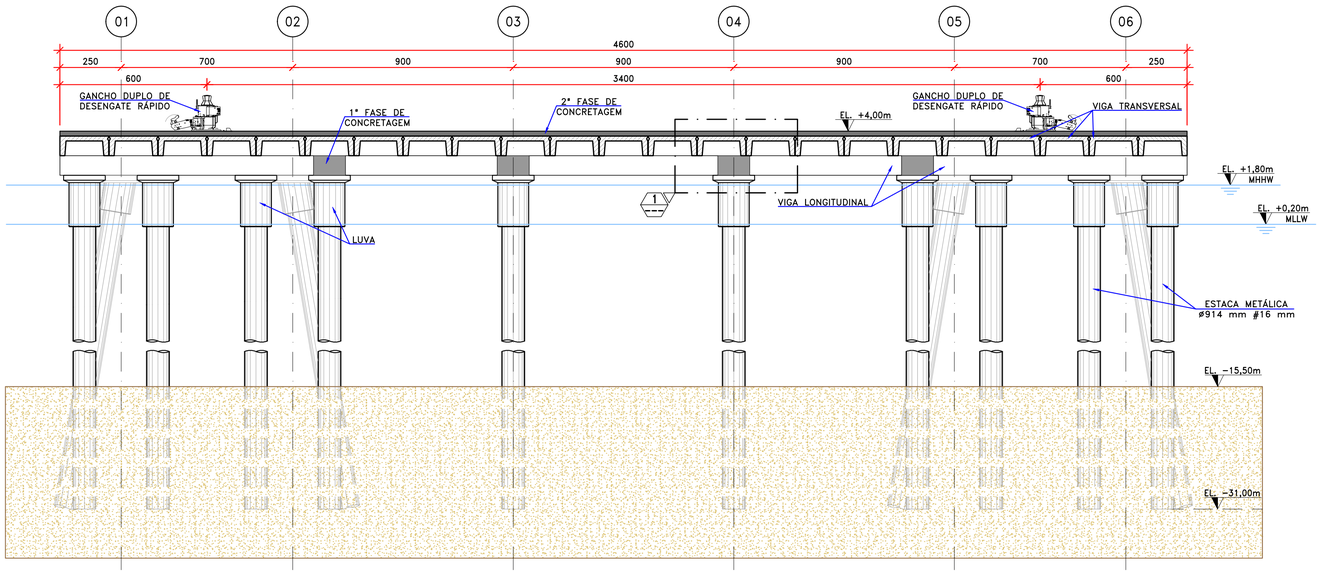
Nº CLIENTE:	NÚMERO EXE ENGENHARIA:	REVISÃO:
–	D-015.142-206-17-001	3

MO-0001-10-52-001-R5

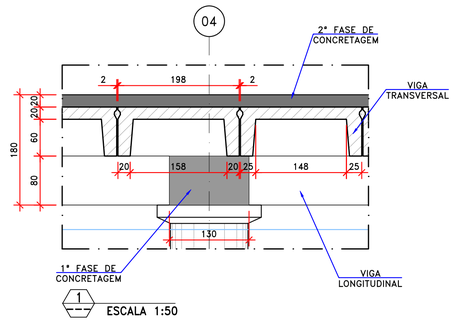


PLATAFORMA – ARRANJO GERAL

ESCALA 1:125

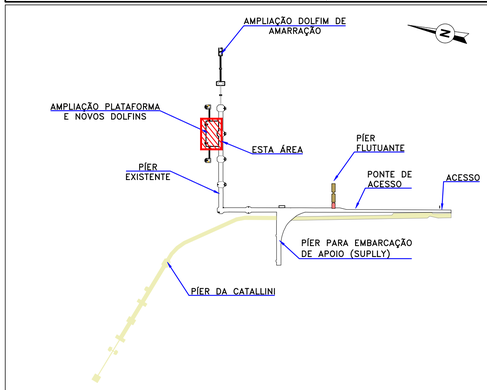


A
ESCALA 1:125



ESCALA 1:50

PLANTA DE SITUAÇÃO



LEGENDA / QUANTITATIVOS

– DEFENSA TIPO CÔNICA SCN 1400 F1.0 (2x)
VALORES NOMINAIS:
ENERGIA : 1.112,40 kN.m
REAÇÃO : 1.333,80 kN

– GANCHO DUPLO DE DESENGATE RÁPIDO COM CABRESTANTE ELÉTRICO – 2X60 tf (2x)

NOTAS

1. DIMENSÕES EM CENTÍMETROS E ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO;
2. ELEVAÇÕES REFERENCIADAS AO ZERO DA DHN;
3. CONCRETO ESTRUTURAL COM RESISTÊNCIA A COMPRESSÃO fck ≥ 40 MPa (28 DIAS);
4. AÇO ESTRUTURAL DAS ESTACAS ASTM A572–GR50.
5. NÍVEL DO PÉ DAS ESTACAS ESTIMADO COM BASE NAS SONDAGENS ELABORADAS PELA EMPRESA FUNDESTAC EM JAN/2021;
6. CARGAS DE TRABALHO DAS ESTACAS:
   – COMPRESSÃO: 4655 kN;
   – TRAÇÃO: 880 kN.
7. AS DIMENSÕES INDICADAS DEVEM SER CONFIRMADAS EM CAMPO.
8. O CONTORNO DA ESTRUTURA EXISTENTE DO PÍER FOI DEFINIDO COM BASE NO LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO (TUC–PPGL–DE–GE–006), DEVENDO SER VALIDADO NA ETAPA DE PROJETO EXECUTIVO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

– CARTA NÁUTICA: 1822 – PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA;

– D–015.142–205–00–001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – PÍER – ARRANJO GERAL;

– D–015.142–208–12–001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – PLATAFORMA – ESTAQUEAMENTO;

– D–015.142–208–11–002 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – PLATAFORMA – SEÇÕES;

– TUC–PPGL–DE–GE–006 – EXECUÇÃO DA AMPLIAÇÃO E REPONTENCIALIZAÇÃO DO PÍER PÚBLICO DE GRANÉIS LÍQUIDOS (PPGL) – LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO – REVISÃO 0 – DOCUMENTO ELABORADO PELO CONSÓRCIO MOEGÃO – DATA: 03/06/2025.

– AS SOLUÇÕES E INFORMAÇÕES, TOTAIS OU PARCIAIS, CONTIDAS NESTE DOCUMENTO FORAM CONCEBIDAS E DESENVOLVIDAS PELA EXE ENGENHARIA E PERMANECEM DE PROPRIEDADE DA MESMA.

– TODAS AS INFORMAÇÕES AQUI CONTIDAS E A PROPRIEDADE INTELECTUAL DO PROJETO SÃO DE PROPRIEDADE DA EXE ENGENHARIA E NÃO PODEM SER UTILIZADAS OU REPRODUZIDAS SEM A AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO.

PROJETISTA: EXE ENGENHARIA
RESP. TÉCNICO: RUBENS DA COSTA SABINO FILHO
CREA: RJ–38915/D
RUBENS DA COSTA SABINO FILHO:51675889791 2025.08.28 18:38:01 -03'00'
RUBENS DA COSTA SABINO FILHO
CREA 38.915/D-RJ
ASSINATURA

REV.	EMIS.	DATA	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO	POR VALIDADO	DATA VALIDADO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
3	E	26/08/2025	PJC	DT	SN	–	–	TOPOGRAFIA/ POSIÇÃO DO DAM–01
2	E	11/07/2025	PJC	DT	SN	–	–	APROVADO
1	B	11/07/2025	PJC	DT	SN	–	–	CONFORME COMENTÁRIOS APPA
0	B	09/07/2025	PJC	DT	SN	–	–	EMISSÃO INICIAL

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO (C) PARA INFORMAÇÃO (D) PARA COTAÇÃO (E) APROVADO / PARA CONSTRUÇÃO (F) COMO COMPRADO (G) COMO CONSTRUIDO (H) CANCELADO

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS - PARANAGUÁ - FASE II AMPLIADA

CBL Companhia Brasileira de Logística S/A

exe engenharia

PROJETO BÁSICO

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA

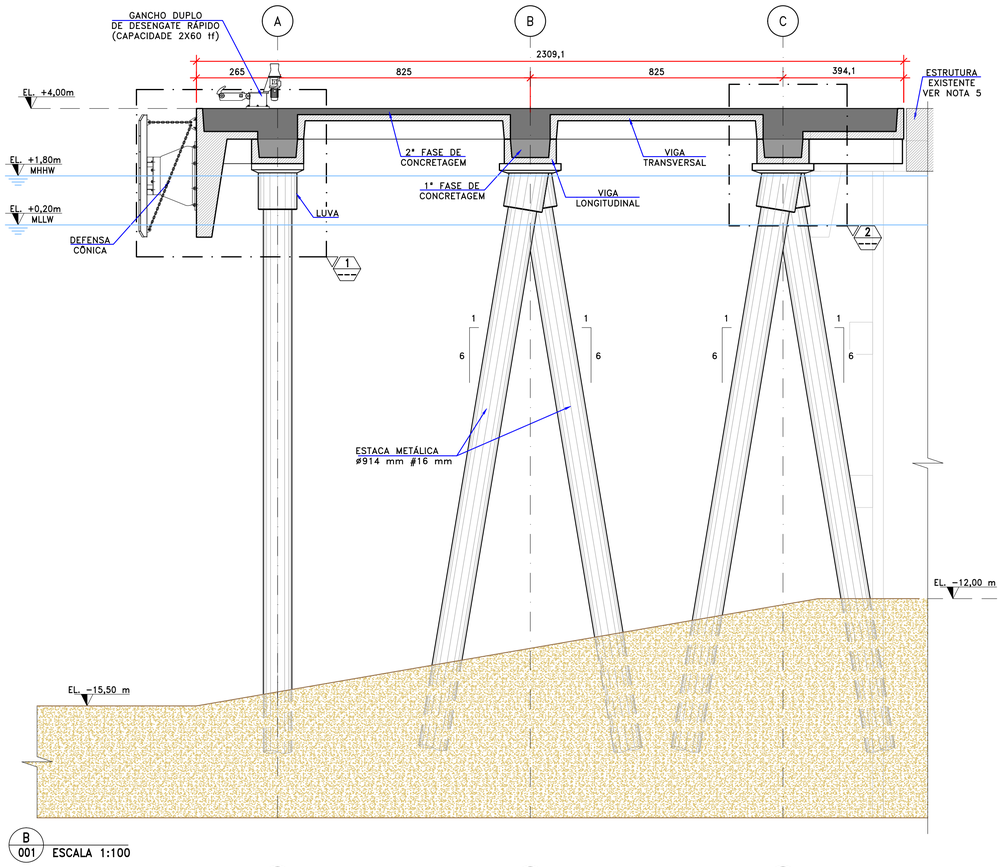
PLATAFORMA

ARRANJO GERAL E SEÇÃO

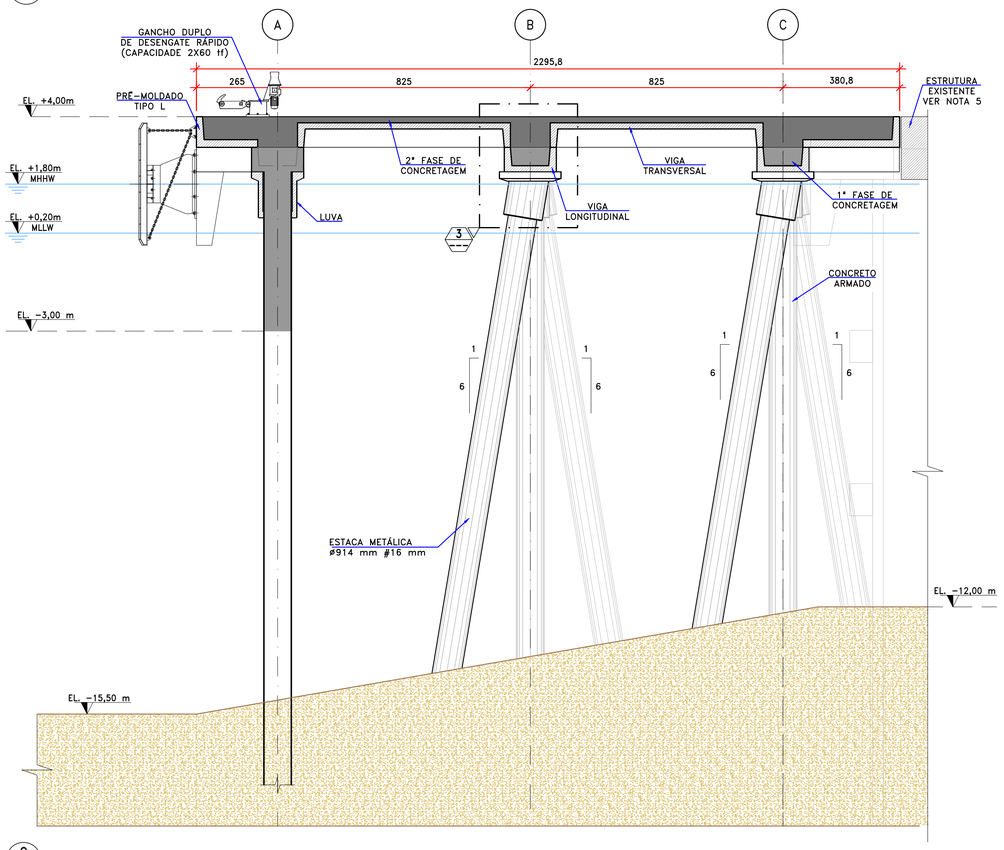
ESCALA DE PLOTAGEM 1:1

Nº CLIENTE:	NÚMERO EXE ENGENHARIA:	REVISÃO:
–	D–015.142–208–11–001	3

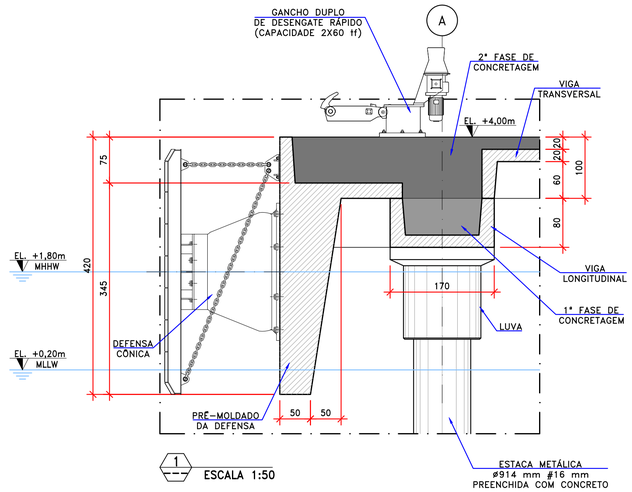
MO–0001–10–52–001–R5



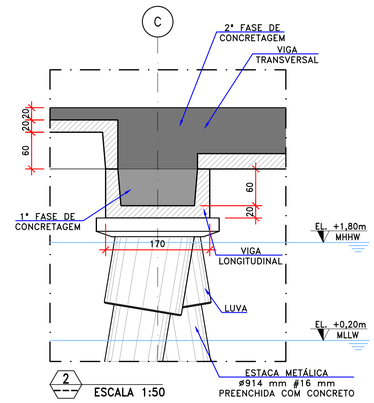
B
001 ESCALA 1:100



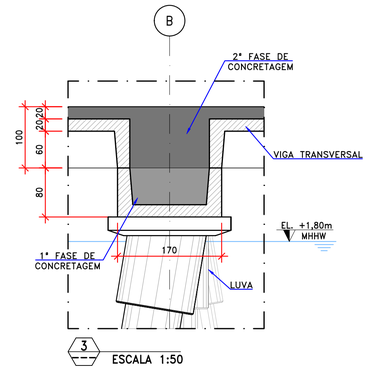
C
001 ESCALA 1:100



1
ESCALA 1:50

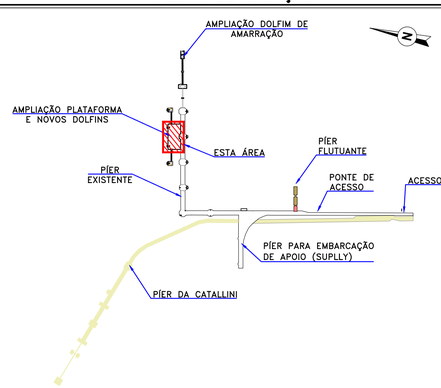


2
ESCALA 1:50



3
ESCALA 1:50

PLANTA DE SITUAÇÃO



NOTAS

1. DIMENSÕES EM CENTÍMETROS E ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO;
2. ELEVAÇÕES REFERENCIADAS AO ZERO DA DHN;
3. CONCRETO ESTRUTURAL COM RESISTÊNCIA A COMPRESSÃO fck ≥ 40 MPa (28 DIAS);
4. AÇO ESTRUTURAL DAS ESTACAS ASTM A572-GR50;
5. O CONTORNO DA ESTRUTURA EXISTENTE DO PÍER FOI DEFINIDO COM BASE NO LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO (TUC-PPGL-DE-GE-006), DEVENDO SER VALIDADO NA ETAPA DE PROJETO EXECUTIVO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- CARTA NÁUTICA: 1822 – PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA;
- D-015.142-205-00-001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – PÍER – ARRANJO GERAL;
- D-015.142-208-12-001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – PLATAFORMA – ESTAQUEAMENTO;
- D-015.142-208-11-001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – PLATAFORMA – ARRANJO GERAL E SEÇÃO;
- TUC-PPGL-DE-GE-006 – EXECUÇÃO DA AMPLIAÇÃO E REPONTENCIALIZAÇÃO DO PÍER PÚBLICO DE GRANÉIS LÍQUIDOS (PPGL) – LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO – REVISÃO 0 – DOCUMENTO ELABORADO PELO CONSÓRCIO MOEGÃO – DATA: 03/06/2025.

PROJETISTA: EXE ENGENHARIA
RESP. TÉCNICO: RUBENS DA COSTA SABINO FILHO
CREA: RJ-38915/D
RUBENS DA COSTA SABINO FILHO CREA 38.915/D-RJ
RUBENS DA COSTA SABINO FILHO:51675889791 2025.08.28 18:37:42-03'00'
ASSINATURA

- AS SOLUÇÕES E INFORMAÇÕES, TOTAIS OU PARCIAIS, CONTIDAS NESTE DOCUMENTO FORAM CONCEBIDAS E DESENVOLVIDAS PELA EXE ENGENHARIA E PERMANECEM DE PROPRIEDADE DA MESMA.
- TODAS AS INFORMAÇÕES AQUI CONTIDAS E A PROPRIEDADE INTELECTUAL DO PROJETO SÃO DE PROPRIEDADE DA EXE ENGENHARIA E NÃO PODEM SER UTILIZADAS OU REPRODUZIDAS SEM A AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO.

REV.	EMIS.	DATA	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO	POR	VALIDADO DATA	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
3	E	26/08/2025	PJC	DT	SN	–	–	REVISÃO GERAL
2	E	11/07/2025	PJC	DT	SN	–	–	APROVADO
1	B	11/07/2025	PJC	DT	SN	–	–	CONFORME COMENTÁRIOS APPA
0	B	09/07/2025	PJC	DT	SN	–	–	EMISSÃO INICIAL

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO (C) PARA INFORMAÇÃO (D) PARA COTAÇÃO (E) APROVADO / PARA CONSTRUÇÃO (F) COMO COMPRADO (G) COMO CONSTRUÍDO (H) CANCELADO

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS - PARANAGUÁ - FASE II AMPLIADA

CBL Companhia Brasileira de Logística S/A

exe engenharia

PROJETO BÁSICO

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA

PLATAFORMA

SEÇÕES

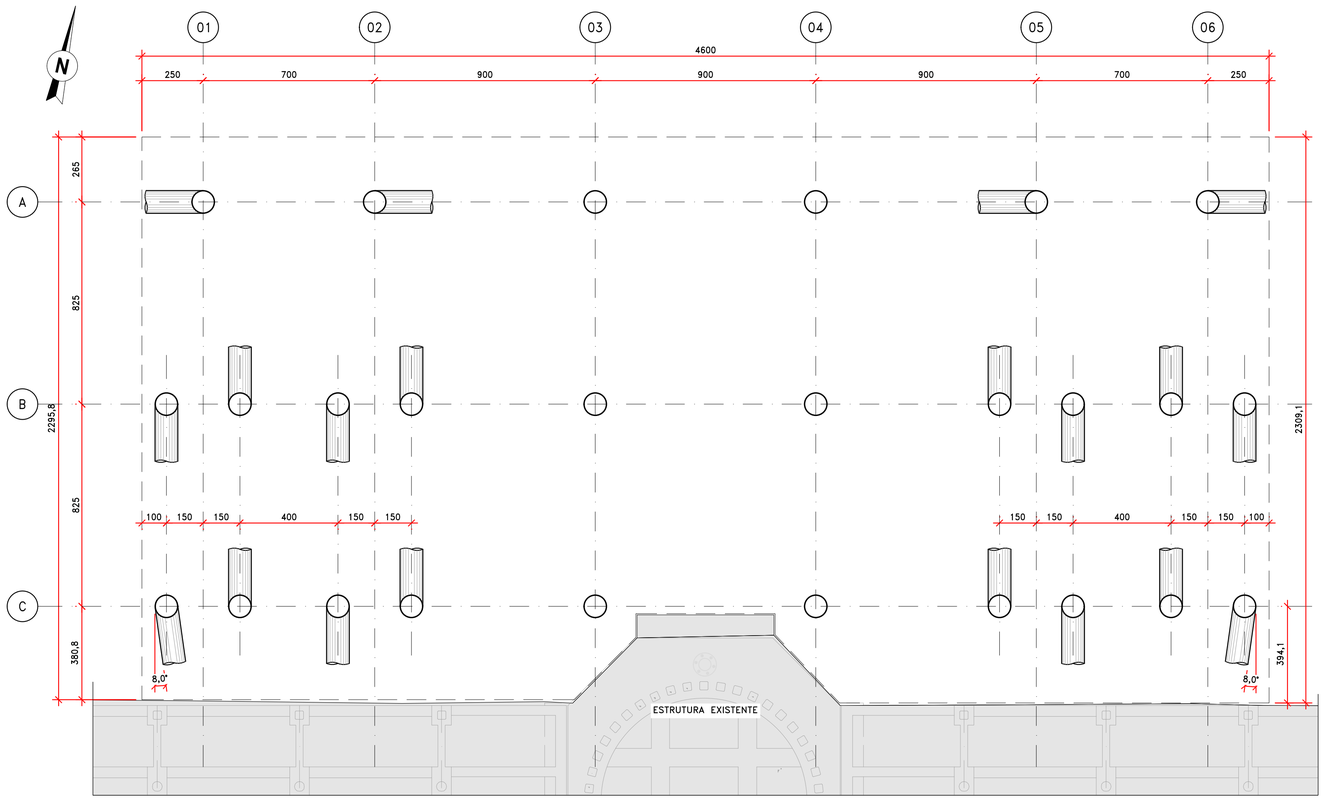
ESCALA DE PLOTAGEM 1:1

Nº CLIENTE: –

NÚMERO EXE ENGENHARIA: D-015.142-208-11-002

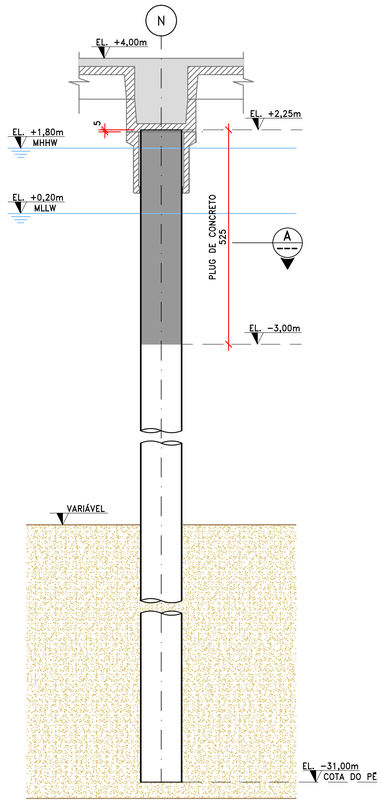
REVISÃO: 3

MO-0001-10-52-001-R5



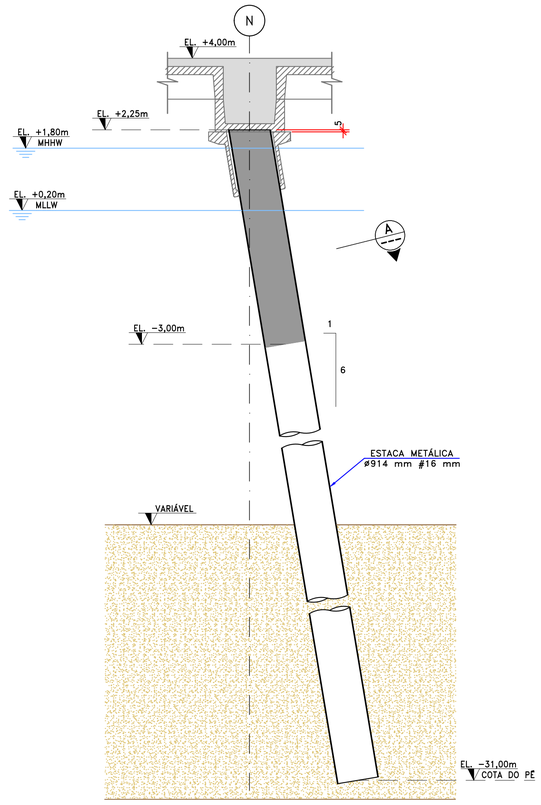
PLATAFORMA – ESTAQUEAMENTO

ESCALA 1:125



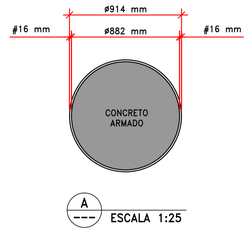
DETALHE DAS ESTACAS
ø914mm #16 mm – VERTICAIS (6x)

ESCALA 1:75



DETALHE DAS ESTACAS
ø914mm #16 mm – INCLINADAS (20x)

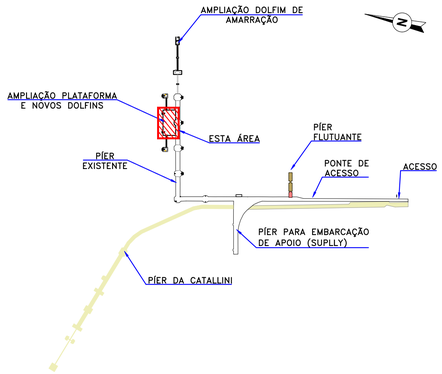
ESCALA 1:75



ESCALA 1:25

ESTACA	INCLIN.	QUANT.	DIÂMETRO ø (mm)	C.A. (m)	COMPRIMENTO ESTACA (m)	COMPRIMENTO PLUG (m)
VERTICAL	–	6	914	+2,25	31,25	5,25
INCLINADA	1:6	20	914	+2,25	31,70	5,25

PLANTA DE SITUAÇÃO



LEGENDA / QUANTITATIVOS

ESTACA METÁLICA PREENCHIDA COM CONCRETO ø914 #16 mm – INCLINAÇÃO 1:6 (20x)

ESTACA METÁLICA PREENCHIDA COM CONCRETO ø914 #16 mm – VERTICAL (6x)

FUNDAÇÕES		
CAMISA METÁLICA Ø914 mm, ESPESSURA DE 16 mm, AÇO ASTM A572 GR50 (354,3 kg/m)		
FORNECIMENTO E FABRICAÇÃO	309,54	ton
TRANSPORTE E CRAVAÇÃO	873,67	m
ARRASAMENTO	26,00	unid
CONCRETO SUBMERSO C40 COM SILICA ATIVA	84,28	m³
AÇO CA-50	15.200,00	kg

NOTAS

1. DIMENSÕES EM CENTÍMETROS E ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO;
2. ELEVAÇÕES REFERENCIADAS AO ZERO DA DHN;
3. CONCRETO ESTRUTURAL COM RESISTÊNCIA A COMPRESSÃO fck ≥ 40 MPa (28 DIAS);
4. AÇO ESTRUTURAL DAS ESTACAS ASTM A572–GR50.
5. A PROJEÇÃO DAS ESTACAS EXISTENTES FOI INDICADA COM BASE NO DOCUMENTO 925TPF01.
6. CARGAS DE TRABALHO DAS ESTACAS:
   - COMPRESSÃO: 4655 kN;
   - TRAÇÃO: 880 kN.
7. A EMPRESA RESPONSÁVEL DEVERÁ REALIZAR O LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO PARA CONFIRMAR A LOCAÇÃO DAS ESTACAS EXISTENTES PARA EVITAR CONFLITOS.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- CARTA NÁUTICA: 1822 – PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA;
- D-015.142-205-00-001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – PÍER – ARRANJO GERAL.
- D-015.142-208-11-001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – PLATAFORMA – ARRANJO GERAL E SEÇÃO;
- D-015.142-208-11-002 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – PLATAFORMA – SEÇÕES;
- 925TPF01 – LOCAÇÃO GERAL DAS ESTRUTURAS DO CAIS. DOCUMENTO DESENVOLVIDO PELA ESTEL ENGENHARIA EM SETEMBRO/2014.

PROJETISTA: EXE ENGENHARIA
RESP. TÉCNICO: RUBENS DA COSTA SABINO FILHO
CREA: RJ-38915/D
RUBENS DA COSTA SABINO FILHO CREA: 38,915/D-RJ
RUBENS DA COSTA SABINO FILHO:51675889791 2025.08.28 18:37:24 -03'00'
ASSINATURA

- AS SOLUÇÕES E INFORMAÇÕES, TOTAIS OU PARCIAIS, CONTIDAS NESTE DOCUMENTO FORAM CONCEBIDAS E DESENVOLVIDAS PELA EXE ENGENHARIA E PERMANECEM DE PROPRIEDADE DA MESMA.
- TODAS AS INFORMAÇÕES AQUI CONTIDAS E A PROPRIEDADE INTELECTUAL DO PROJETO SÃO DE PROPRIEDADE DA EXE ENGENHARIA E NÃO PODEM SER UTILIZADAS OU REPRODUZIDAS SEM A AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO.

REV.	EMIS.	DATA	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO	POR	DATA VALIDADO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
3	E	26/08/2025	PJC	DT	SN	–	–	TOPOGRAFIA/ POSIÇÃO DO DAM-01
2	E	11/07/2025	PJC	DT	SN	–	–	APROVADO
1	B	11/07/2025	PJC	DT	SN	–	–	CONFORME COMENTÁRIOS APPA
0	B	09/07/2025	PJC	DT	SN	–	–	EMISSÃO INICIAL

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO (C) PARA INFORMAÇÃO (D) PARA COTAÇÃO (E) APROVADO / PARA CONSTRUÇÃO (F) COMO COMPRADO (G) COMO CONSTRUIDO (H) CANCELADO

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS - PARANAGUÁ - FASE II AMPLIADA

CBL Companhia Brasileira de Logística S/A

exe engenharia

PROJETO BÁSICO

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA

PLATAFORMA

ESTAQUEAMENTO

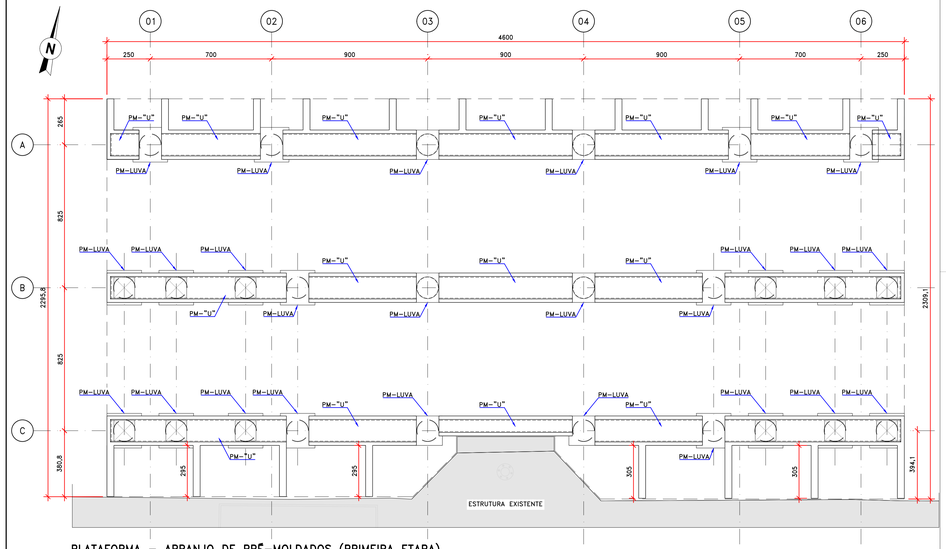
ESCALA DE PLOTAGEM 1:1

Nº CLIENTE: –

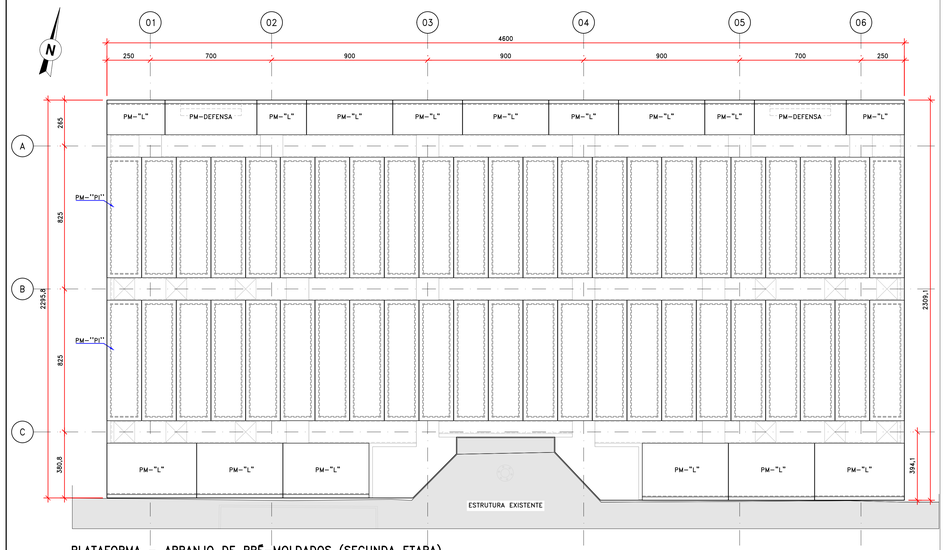
NÚMERO EXE ENGENHARIA: D-015.142-208-12-001

REVISÃO: 3

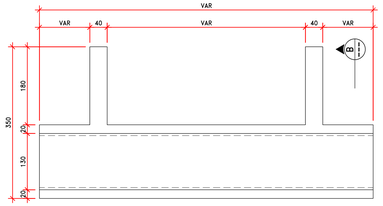
MO-0001-10-52-001-R5



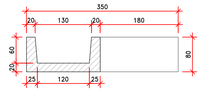
PLATAFORMA – ARRANJO DE PRÉ-MOLDADOS (PRIMEIRA ETAPA)
ESCALA 1:125



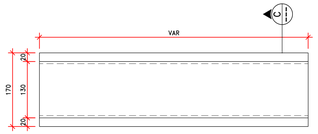
PLATAFORMA – ARRANJO DE PRÉ-MOLDADOS (SEGUNDA ETAPA)
ESCALA 1:125



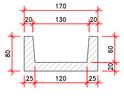
FORMA – PM-"U" – LADO MAR
ESCALA 1:50



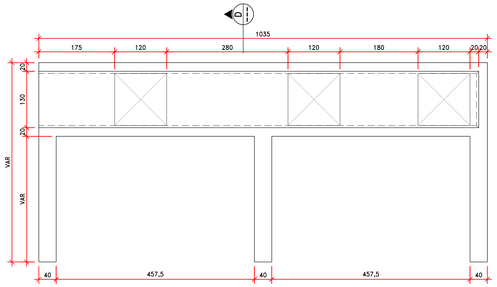
B ESCALA 1:50



FORMA – PM-"U" – EIXOS CENTRAIS
ESCALA 1:50



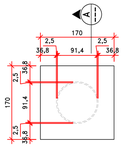
C ESCALA 1:50



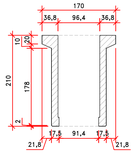
FORMA – PM-"U" – LADO TERRA
ESCALA 1:50



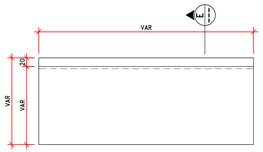
D ESCALA 1:50



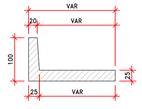
FORMA – PM-LUVA TÍPICA
ESCALA 1:50



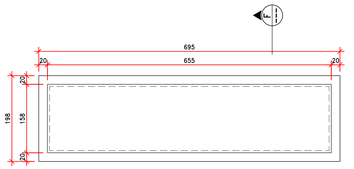
A ESCALA 1:50



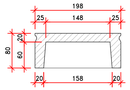
FORMA – PM-"L"
ESCALA 1:50



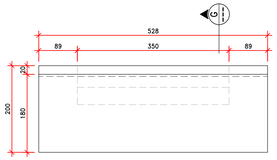
E ESCALA 1:50



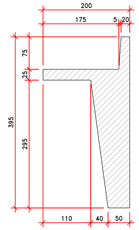
FORMA – PM-"PI"
ESCALA 1:50



F ESCALA 1:50

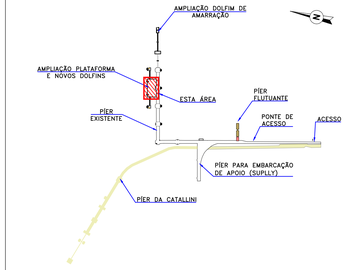


FORMA – PM-DEFENSA
ESCALA 1:50



G ESCALA 1:50

PLANTA DE SITUAÇÃO



QUANTITATIVOS DOS PRÉ-MOLDADOS

SUPERESTRUTURA		
PRÉ - MOLDADOS		
FORMAS	3.300,00	m²
ARMADURA CA-50	100.000,00	kg
CONCRETO C40 COM ADIÇÃO DE SILICA ATIVA	455,00	m³
TRANSPORTE E MONTAGEM	106,00	unid

NOTAS

1. DIMENSÕES EM CENTÍMETROS E ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO;
2. ELEVAÇÕES REFERENCIADAS AO ZERO DA DHN;
3. CONCRETO ESTRUTURAL COM RESISTÊNCIA A COMPRESSÃO fck ≥ 40 MPa (28 DIAS);

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

– D-015.142-208-12-001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – PLATAFORMA – ESTAQUEAMENTO;

– D-015.142-208-11-001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – PLATAFORMA – ARRANJO GERAL E SEÇÃO;

– D-015.142-208-11-002 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – PLATAFORMA – SEÇÕES;

– D-015.142-208-14-002 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – PLATAFORMA – CONCRETO "IN LOCO".

PROJETISTA: EXE ENGENHARIA
RESP. TÉCNICO: RUBENS DA COSTA SABINO FILHO
CREA: RJ–38915/D

RUBENS DA COSTA SABINO FILHO:53373899781 2025.08.28 18:37:09-03'00'

ASSINATURA

– AS SOLUÇÕES E INFORMAÇÕES, TOTAIS OU PARCIAIS, CONTIDAS NESTE DOCUMENTO FORAM CONCEBIDAS E DESENVOLVIDAS PELA EXE ENGENHARIA E PERMANECEM DE PROPRIEDADE DA MESMA.

– TODAS AS INFORMAÇÕES AQUI CONTIDAS E A PROPRIEDADE INTELECTUAL DO PROJETO SÃO DE PROPRIEDADE DA EXE ENGENHARIA E NÃO PODEM SER UTILIZADAS OU REPRODUZIDAS SEM A AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO.

REV.	EMIS.	DATA	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO	POR	DATA VALIDADO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
4	E	26/08/2025	PJC	DT	SN	–	–	TOPOGRAFIA/ POSIÇÃO DO DAM-01
3	E	11/08/2025	PJC	DT	SN	–	–	CONFORME COMENTÁRIOS APPA
2	E	11/07/2025	PJC	DT	SN	–	–	APROVADO
1	B	11/07/2025	PJC	DT	SN	–	–	CONFORME COMENTÁRIOS APPA
0	B	09/07/2025	PJC	DT	SN	–	–	PARA APROVAÇÃO

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR
(B) PARA APROVAÇÃO
(C) PARA INFORMAÇÃO
(D) PARA COTAÇÃO
(E) APROVADO / PARA CONSTRUÇÃO
(F) COMO COMPRADO
(G) COMO CONSTRUÍDO
(X) CANCELADO

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS- PARANAGUÁ - FASE II AMPLIADA

CBL Companhia Brasileira de Logística S/A

exe engenharia

PROJETO BÁSICO

PÍER PLÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA

PLATAFORMA

ARRANJO DE PRÉ-MOLDADOS E PRÉ-MOLDADOS TÍPICOS

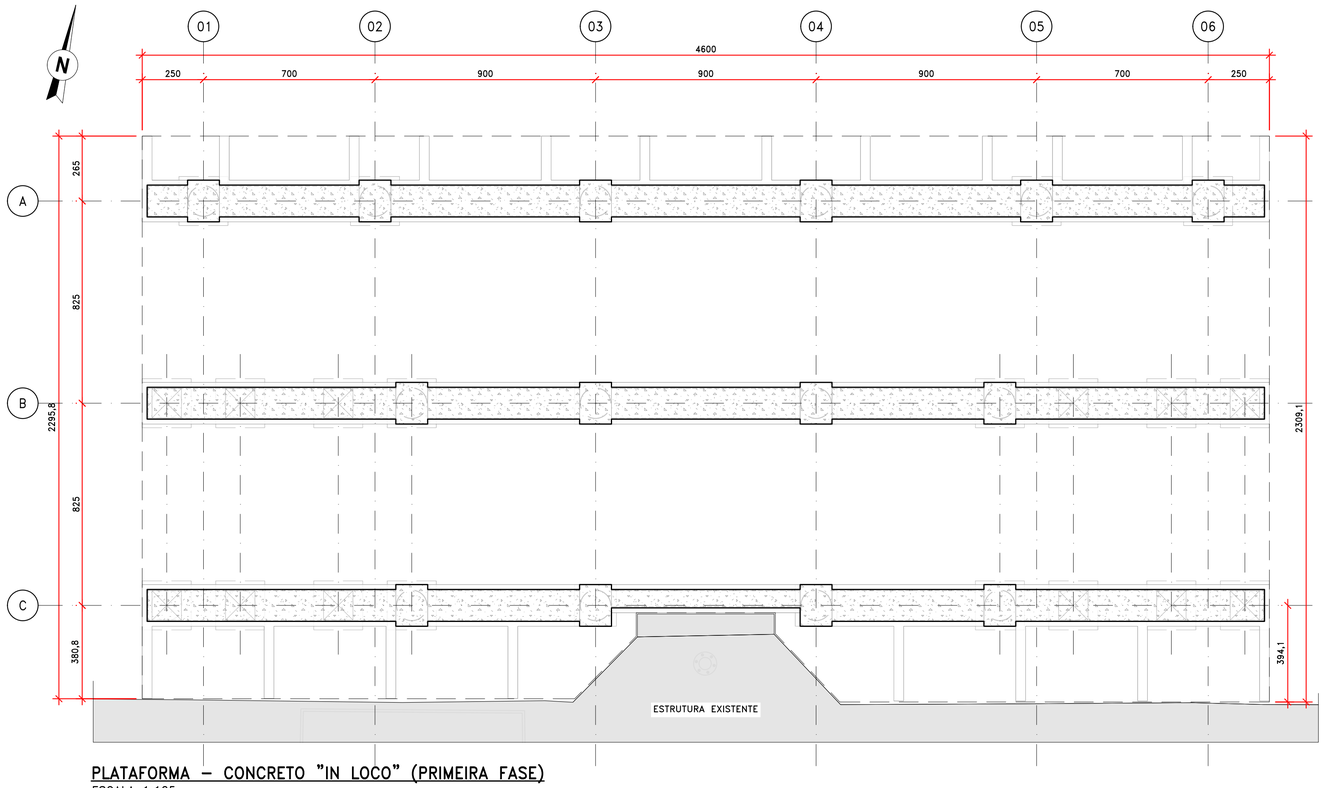
ESCALA DE PLOTAGEM 1:1

Nº CLIENTE: –

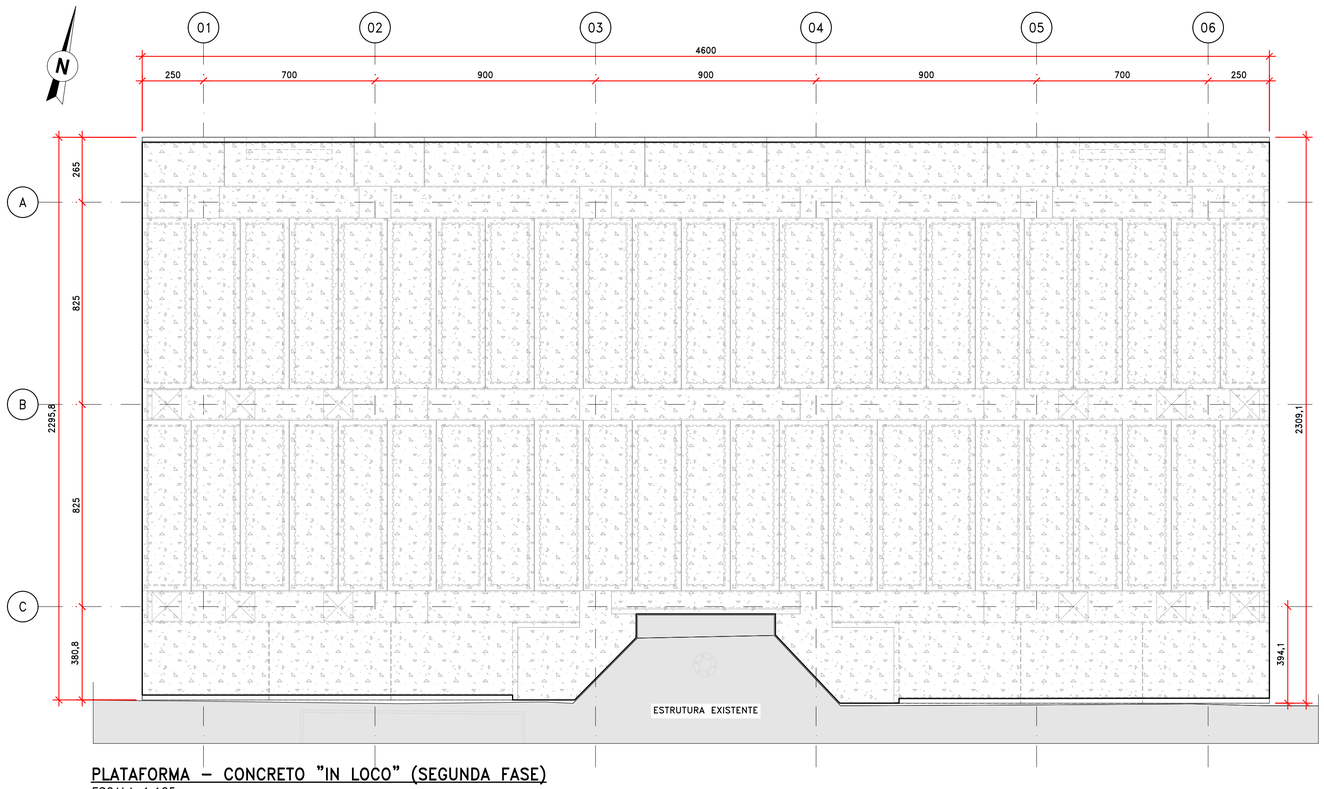
NÚMERO EXE ENGENHARIA: D-015.142-208-14-001

REVISÃO: 4

MQ-0001-10-52-001-R5

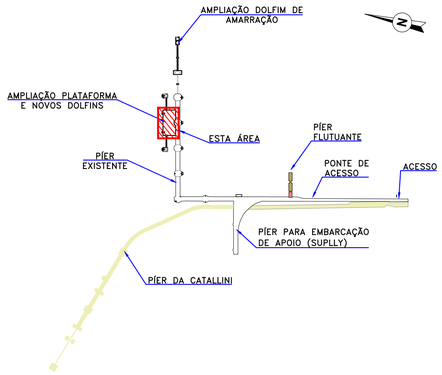


PLATAFORMA – CONCRETO "IN LOCO" (PRIMEIRA FASE)
ESCALA 1:125



PLATAFORMA – CONCRETO "IN LOCO" (SEGUNDA FASE)
ESCALA 1:125

PLANTA DE SITUAÇÃO



QUANTIDADES

SUPERESTRUTURA		
CONCRETO "IN LOCO"		
FORMAS	60,00	m²
ARMADURA CA-50	125.000,00	kg
CONCRETO C40 COM ADIÇÃO DE SILICA ATIVA	580,00	m³

NOTAS

1. DIMENSÕES EM CENTÍMETROS E ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO;
2. ELEVAÇÕES REFERENCIADAS AO ZERO DA DHN;
3. CONCRETO ESTRUTURAL COM RESISTÊNCIA A COMPRESSÃO fck ≥ 40 MPa (28 DIAS);
4. AÇO ESTRUTURAL DAS ESTACAS ASTM A572-GR50.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- D-015.142-208-12-001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – PLATAFORMA – ESTAQUEAMENTO;
- D-015.142-208-11-001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – PLATAFORMA – ARRANJO GERAL E SEÇÃO;
- D-015.142-208-11-002 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – PLATAFORMA – SEÇÕES;
- D-015.142-208-14-001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – PLATAFORMA – ARRANJO DE PRÉ-MOLDADOS E PRÉ-MOLDADOS TÍPICOS.

PROJETISTA: EXE ENGENHARIA
RESP. TÉCNICO: RUBENS DA COSTA SABINO FILHO
CREA: RJ-38915/D
RUBENS DA COSTA SABINO FILHO CREA: 38.315/D-RJ
RUBENS DA COSTA SABINO FILHO:51675889791 2025.08.28 18:34:43-03'00'
ASSINATURA

- AS SOLUÇÕES E INFORMAÇÕES, TOTAIS OU PARCIAIS, CONTIDAS NESTE DOCUMENTO FORAM CONCEBIDAS E DESENVOLVIDAS PELA EXE ENGENHARIA E PERMANECEM DE PROPRIEDADE DA MESMA.
- TODAS AS INFORMAÇÕES AQUI CONTIDAS E A PROPRIEDADE INTELECTUAL DO PROJETO SÃO DE PROPRIEDADE DA EXE ENGENHARIA E NÃO PODEM SER UTILIZADAS OU REPRODUZIDAS SEM A AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO.

REV.	EMIS.	DATA	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO	VALIDADO POR	VALIDADO DATA	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
3	E	26/08/2025	PJC	DT	SN	–	–	TOPOGRAFIA/ POSIÇÃO DO DAM-01
2	E	11/07/2025	PJC	DT	SN	–	–	APROVADO
1	B	11/07/2025	PJC	DT	SN	–	–	CONFORME COMENTÁRIOS APPA
0	B	09/07/2025	PJC	DT	SN	–	–	EMISSÃO INICIAL

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO (C) PARA INFORMAÇÃO (D) PARA COTAÇÃO (E) APROVADO / PARA CONSTRUÇÃO (F) COMO COMPRADO (G) COMO CONSTRUIDO (H) CANCELADO

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS - PARANAGUÁ - FASE II AMPLIADA

CBL Companhia Brasileira de Logística S/A

exe engenharia

PROJETO BÁSICO

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA

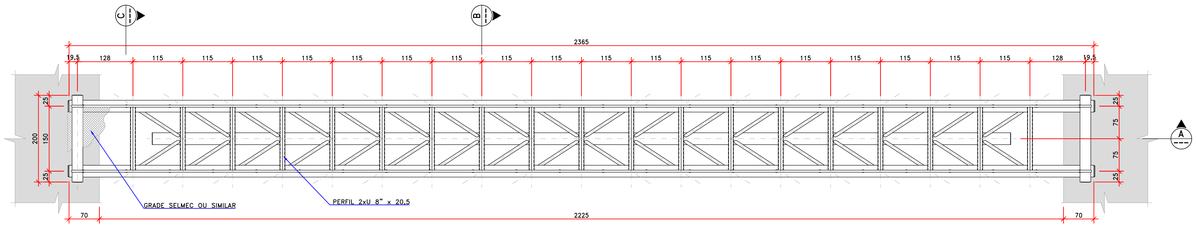
PLATAFORMA

CONCRETO "IN LOCO"

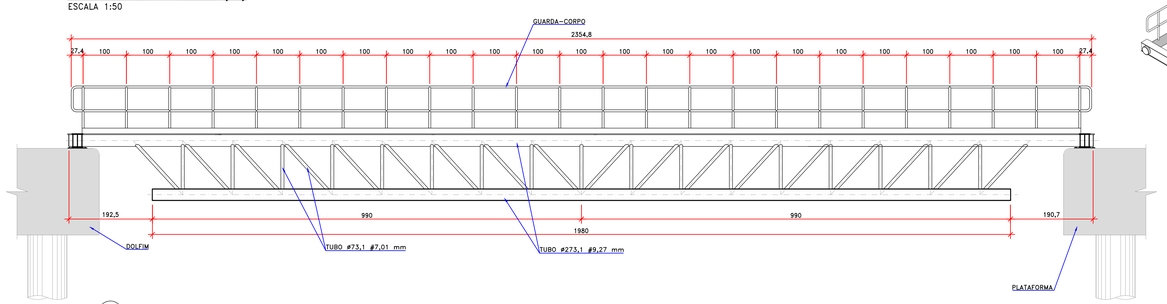
ESCALA DE PLOTAGEM 1:1

Nº CLIENTE:	NÚMERO EXE ENGENHARIA:	REVISÃO:
–	D-015.142-208-14-002	3

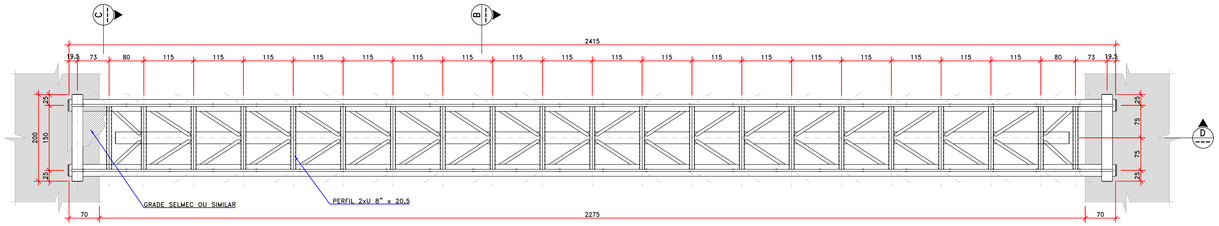
MO-0001-10-52-001-R5



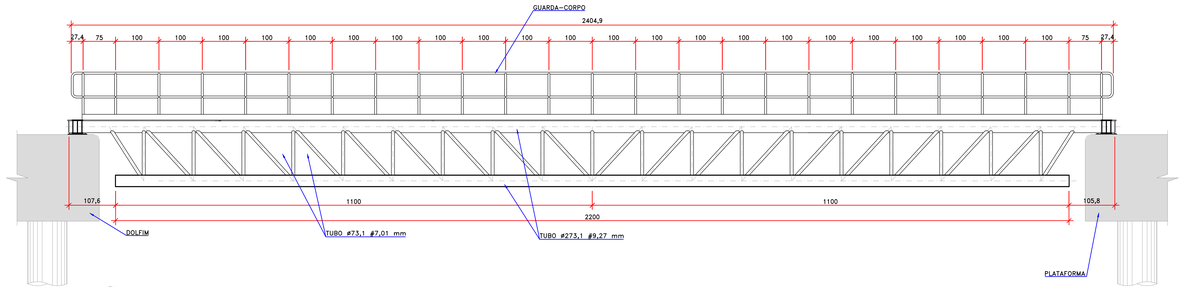
PASSARELA 01 – PLANTA (x2)
ESCALA 1:50



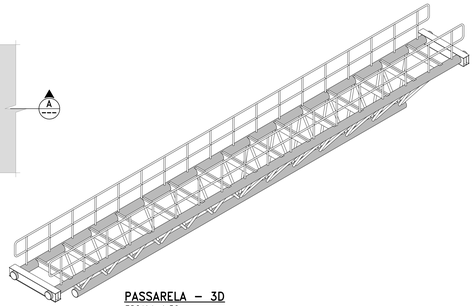
A ESCALA 1:50



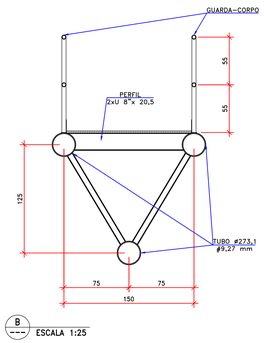
PASSARELA 02 – PLANTA (x2)
ESCALA 1:50



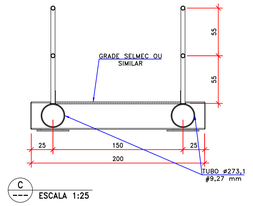
D ESCALA 1:50



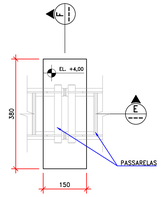
PASSARELA – 3D
ESCALA 1:50



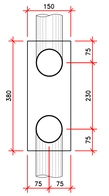
B ESCALA 1:25



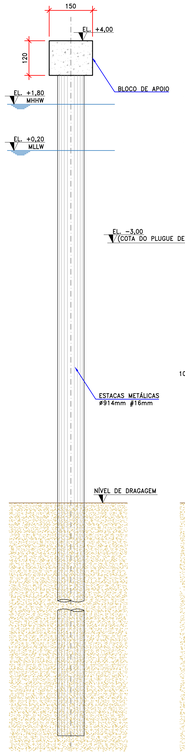
C ESCALA 1:25



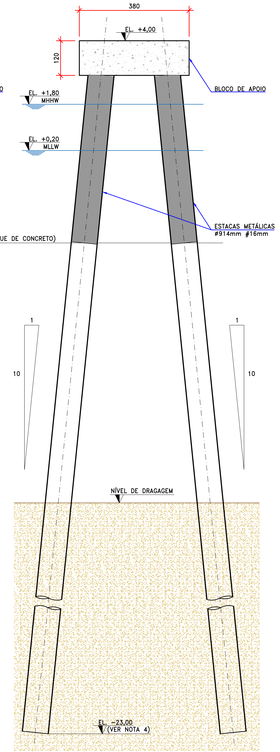
ARRANJO GERAL BLOCO DE APOIO (1x)
ESCALA 1:75



ESTAQUEAMENTO BLOCO DE APOIO (1x)
ESCALA 1:75

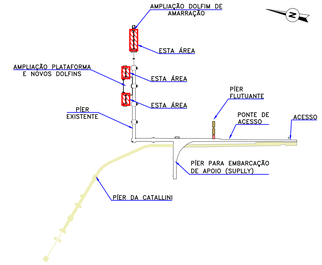


E ESCALA 1:75



F ESCALA 1:75

PLANTA DE SITUAÇÃO



NOTAS

FASE II - AMPLIADA		
BLOCO DE APOIO DAS PASSARELAS		
FUNDAÇÕES		
CAMISA METÁLICA Ø914 mm, ESPESSURA DE 16 mm, AÇO ASTM A572 GRID (354,3 kg/m)		
FORNECIMENTO E FABRICAÇÃO	18,41	ton
TRANSPORTE E CRAVAÇÃO	51,96	m
ARRASAMENTO	2,00	unid
CONCRETO SUBMERSO C40 COM SILICA ATIVA	7,18	m³
AÇO CA-50	1.350,00	kg
SUPERESTRUTURA		
CONCRETO "IN LOCO"		
FORMAS	19,00	m²
AÇO CA-50	1.000,00	kg
CONCRETO C40	7,00	m³
PASSARELAS		
ESTRUTURA METÁLICA	24.300,00	kg
GUARDA-CORPO	1.650,00	kg
GRADE SELMEC OU SIMILAR	143,00	m²

NOTAS

1. DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, ELEVAÇÕES E NÍVEIS EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO;
2. AÇO ESTRUTURAL: ASTM-A36;
3. O AÇO DEVE OBEDECER AS ESPECIFICAÇÕES DA NORMA NBR-7480;
4. NÍVEL DO PÉ DAS ESTACAS ESTIMADO COM BASE NAS SONDAGENS ELABORADAS PELA EMPRESA FUNDESTAC EM JAN/2021.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

– D-015.142-202-00-001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – IMPLANTAÇÃO.

PROJETISTA: EXE ENGENHARIA
RESP. TÉCNICO: RUBENS DA COSTA SABINO FILHO
CREA: RJ–38915/D

RUBENS DA COSTA SABINO FILHO:52675955770
2025.08.28 18:38:52-03'00'

ASSINATURA

– AS SOLUÇÕES E INFORMAÇÕES, TOTAIS OU PARCIAIS, CONTIDAS NESTE DOCUMENTO FORAM CONCEBIDAS E DESENVOLVIDAS PELA EXE ENGENHARIA E PERMANECEM DE PROPRIEDADE DA MESMA.

– TODAS AS INFORMAÇÕES AQUI CONTIDAS E A PROPRIEDADE INTELECTUAL DO PROJETO SÃO DE PROPRIEDADE DA EXE ENGENHARIA E NÃO PODEM SER UTILIZADAS OU REPRODUZIDAS SEM A AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO.

REV.	EMIS.	DATA	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO	POR	DATA VALIDADO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
3	E	26/08/2025	PJC	DT	SN	–	–	TOPOGRAFIA/ POSIÇÃO DO DAM-01
2	E	11/07/2025	PJC	DT	SN	–	–	APROVADO
1	B	11/07/2025	PJC	DT	SN	–	–	CONFORME COMENTÁRIOS APPA
0	B	09/07/2025	PJC	DT	SN	–	–	EMISSÃO INICIAL

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO (C) PARA INFORMAÇÃO (D) PARA COTAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (F) COMO COMPRADO (G) COMO CONSTRUÍDO (V) CANCELADO

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS - PARANAGUÁ - FASE II AMPLIADA

CBL Companhia Brasileira de Logística S/A

exe engenharia

PROJETO BÁSICO

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA

PASSARELAS METÁLICAS DE INTERLIGAÇÃO DOS DOLFINS E BLOCO DE APOIO

ARRANJO GERAL E SEÇÕES

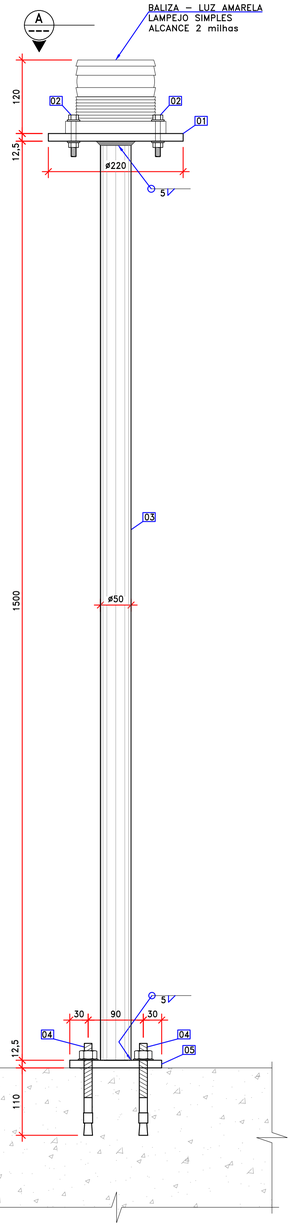
ESCALA DE PLOTAGEM 1:1

Nº CLIENTE: –

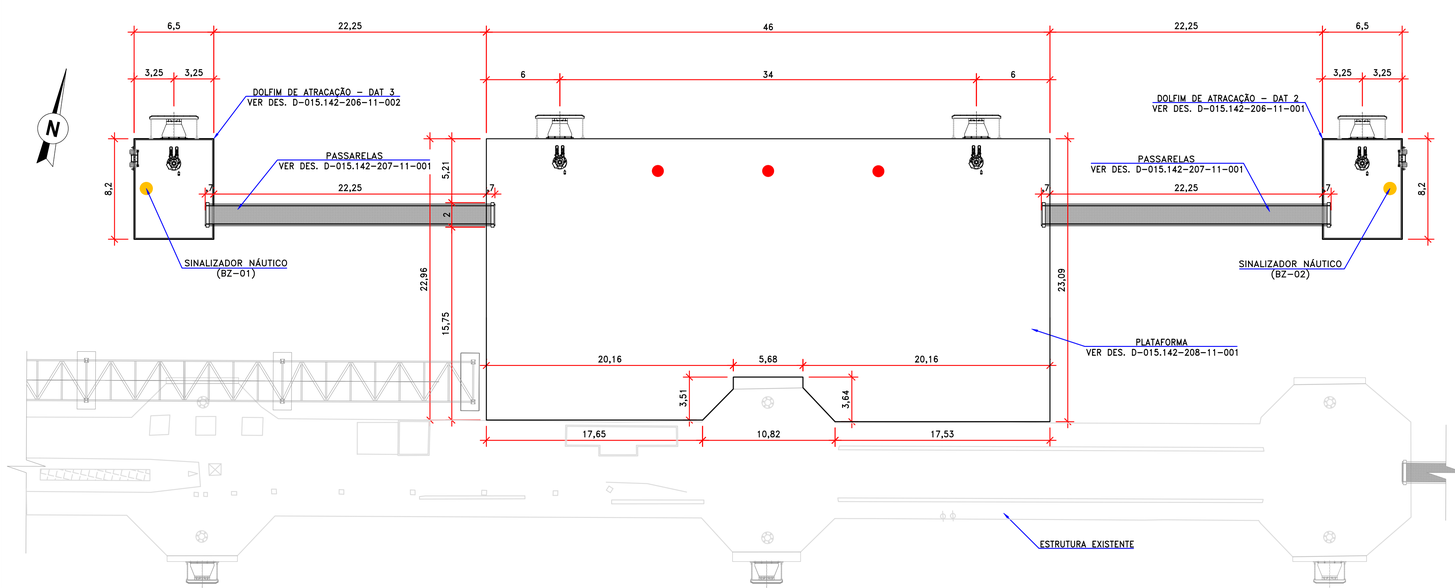
NÚMERO EXE ENGENHARIA: D-015.142-207-11-001

REVISÃO: 3

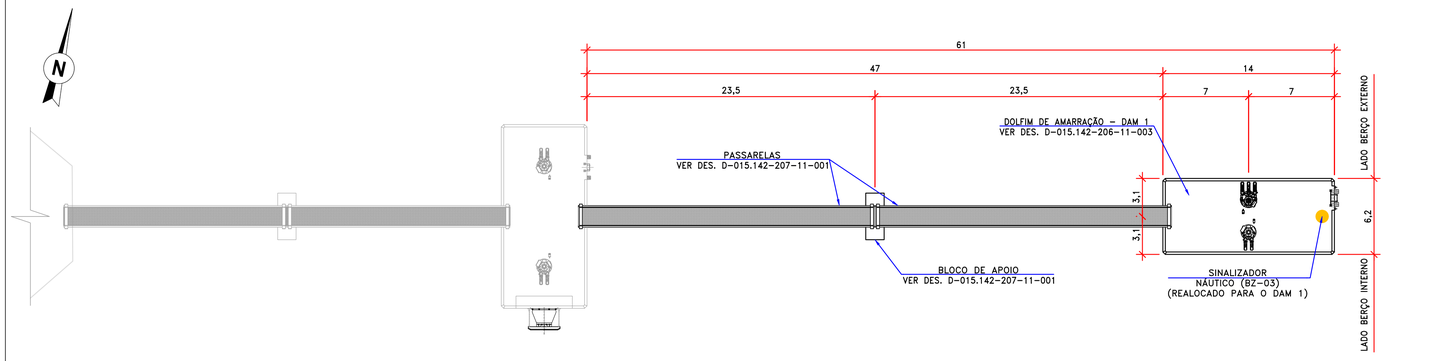
MO-0001-10-52-001-R5



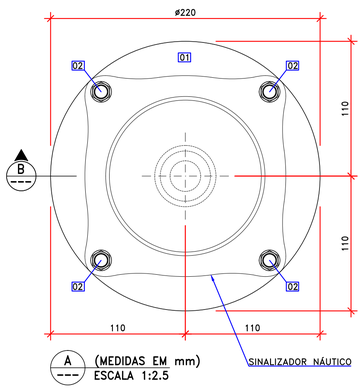
SINALIZADOR NÁUTICO – ELEVAÇÃO
ESCALA 1:5
(MEDIDAS EM mm)



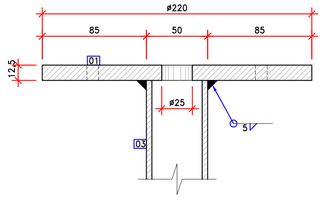
PLATAFORMA E DOLFINS DE ATRACAÇÃO
ESCALA 1:250



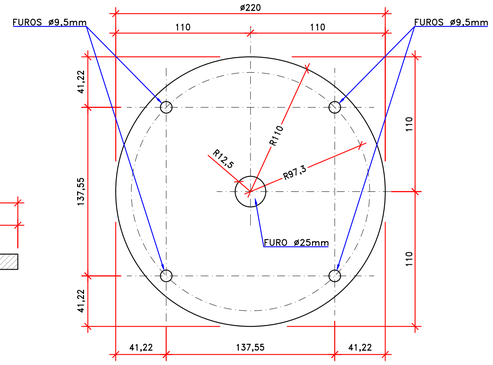
DOLFIM DE AMARRAÇÃO
ESCALA 1:250



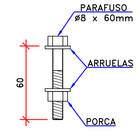
A (MEDIDAS EM mm)
ESCALA 1:2.5



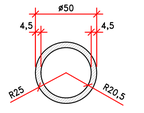
B (MEDIDAS EM mm)
ESCALA 1:2.5



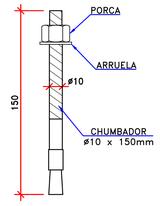
ITEM 01 (1X)
ESCALA 1:2.5
(MEDIDAS EM mm)



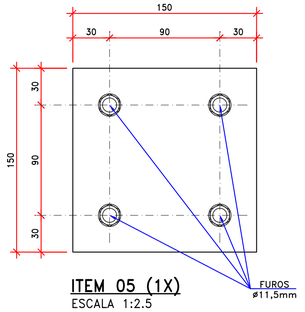
ITEM 02 (4X)
ESCALA 1:2.5
(MEDIDAS EM mm)



ITEM 03 (1X)
ESCALA 1:2.5
(MEDIDAS EM mm)



ITEM 04 (4X)
ESCALA 1:2.5
(MEDIDAS EM mm)



ITEM 05 (1X)
ESCALA 1:2.5
(MEDIDAS EM mm)

LISTA DE MATERIAIS

ITEM	MATERIAL	DESCRIÇÃO	QUANT.	PESO (kg) UNIT	PESO (kg) TOTAL
SINALIZAÇÃO NÁUTICA					
01	ASTM A36	CH ø220 ext x 12.5	1	3.73	3.73
02	VER NOTA 2	PARAFUSO ø8 x 60mm C/ PORCA E ARRUELAS	4	--	--
03	ASTM A53 GrA	TUBO ø50 ext x 1500 e= 4.5	1	7.57	7.57
04	VER NOTA 2	PARAFUSO ø10x150mm C/ PORCA E ARRUELAS	4	--	--
05	ASTM A36	CH 12.5 x 150 x 150	1	2.21	2.21
		PESO PARA 01 CONJUNTO:			13.51 kg

SIMBOLOGIA

SINALIZADOR NÁUTICO – BALIZA – LUZ AMARELA – LAMPEJO SIMPLES
ALCANCE 2 milhas MONTADA SOBRE POSTES h = 1,50 m

SINALIZADOR NÁUTICO	TIPO	CARACTERÍSTICA	COR DA LUZ
BZ-01	FIXO	NOVO	AMARELA
BZ-02	FIXO	NOVO	AMARELA
BZ-03	FIXO	REALOCADO	AMARELA

NOTAS

1. DIMENSÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO;
2. ESPECIFICAÇÕES DO AÇO:
   - AÇO PARA OS TUBOS: ASTM A53 GRAU A;
   - AÇO PARA AS CHAPAS: ASTM A36;
   - AÇO PARA OS CHUMBADORES: SAE 1045 (Fy=540MPa; Fu=630MPa);
   - AÇO PARA AS PORCAS: ASTM A194 GR.2H;
   - AÇO PARA AS ARUELAS: ASTM F436;
3. TODAS AS SOLDAS SÃO DE FILETE, EXCETO ONDE INDICADO;
4. ELETRODO PARA SOLDAS E70XX;
5. TODAS AS SOLDAS CONSTANTES NESTE DOCUMENTO DEVEM SER EXECUTADAS OBEDECENDO O PROCEDIMENTO ESPECÍFICO DE SOLDAGEM (EPS) ELABORADO POR PROFISSIONAL QUALIFICADO;
6. TODAS AS CHAPAS COM CANTOS INTERNOS DEVEM SER CHANFRADOS 7.6 X 7.6mm;
7. O AÇO ESTRUTURAL, SINALIZADOR E PARAFUSOS DEVEM SER GALVANIZADOS À FOGO CONFORME A NORMA ASTM 123.
8. PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO A EMPRESA RESPONSÁVEL DEVERÁ REALIZAR O LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO PARA CONFIRMAR A LOCAÇÃO DAS ESTRUTURAS EXISTENTES E REALIZAR ADEQUAÇÕES QUE SE FAÇAM NECESSÁRIAS.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

– D-015.142-200-00-001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – IMPLANTAÇÃO

PROJETISTA: EXE ENGENHARIA
RESP. TÉCNICO: RUBENS DA COSTA SABINO FILHO
CREA: RJ-38915/D

RUBENS DA COSTA SABINO FILHO
CREA 38.315/D-6
RUBENS DA COSTA SABINO FILHO:51675889791
2025.08.28 18:30:04-03'00'

ASSINATURA

– AS SOLUÇÕES E INFORMAÇÕES, TOTAIS OU PARCIAIS, CONTIDAS NESTE DOCUMENTO FORAM CONCEBIDAS E DESENVOLVIDAS PELA EXE ENGENHARIA E PERMANECEM DE PROPRIEDADE DA MESMA.

– TODAS AS INFORMAÇÕES AQUI CONTIDAS E A PROPRIEDADE INTELECTUAL DO PROJETO SÃO DE PROPRIEDADE DA EXE ENGENHARIA E NÃO PODEM SER UTILIZADAS OU REPRODUZIDAS SEM A AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO.

REV.	EMIS.	DATA	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO	POR	DATA VALIDADO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
3	E	26/08/2025	PJC	DT	SN	–	–	TOPOGRAFIA/ POSIÇÃO DO DAM-01
2	E	11/07/2025	PJC	DT	SN	–	–	APROVADO
1	B	11/07/2025	PJC	DT	SN	–	–	CONFORME COMENTÁRIOS APPA
0	B	09/07/2025	PJC	DT	SN	–	–	EMISSÃO INICIAL

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO (C) PARA INFORMAÇÃO (D) PARA COTAÇÃO (E) APROVADO / PARA CONSTRUÇÃO (F) COMO COMPRADO (G) COMO CONSTRUIDO (H) CANCELADO

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS - PARANAGUÁ - FASE II AMPLIADA

CBL Companhia Brasileira de Logística S/A

exe engenharia

PROJETO BÁSICO

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA

PLATAFORMA E NOVOS DOLFINS

SINALIZAÇÃO NÁUTICA

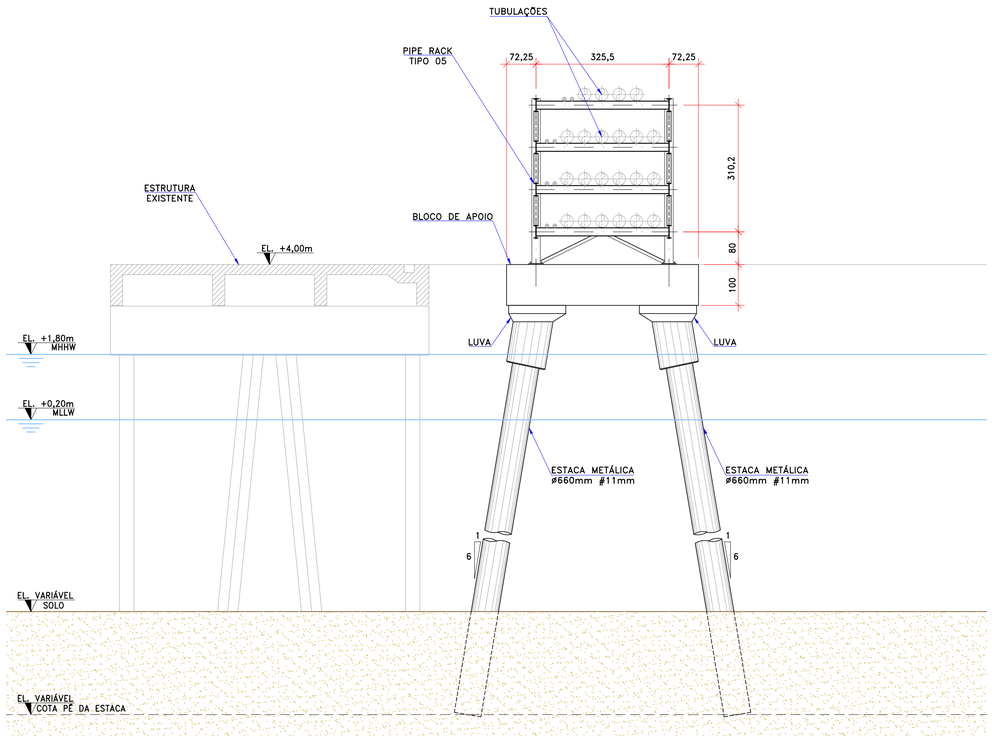
ESCALA DE PLOTAGEM 1:1

Nº CLIENTE: –

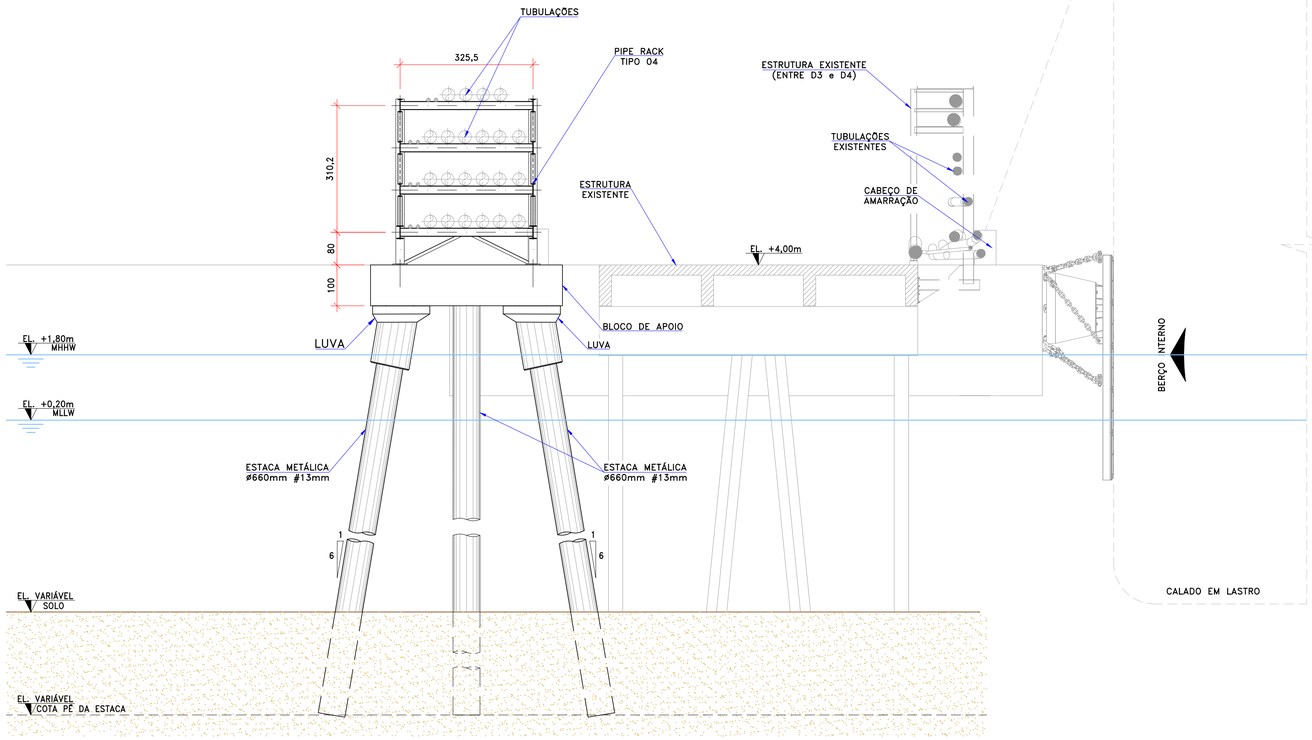
NÚMERO EXE ENGENHARIA: D-015.142-200-10-001

REVISÃO: 3

MO-0001-10-52-001-R5

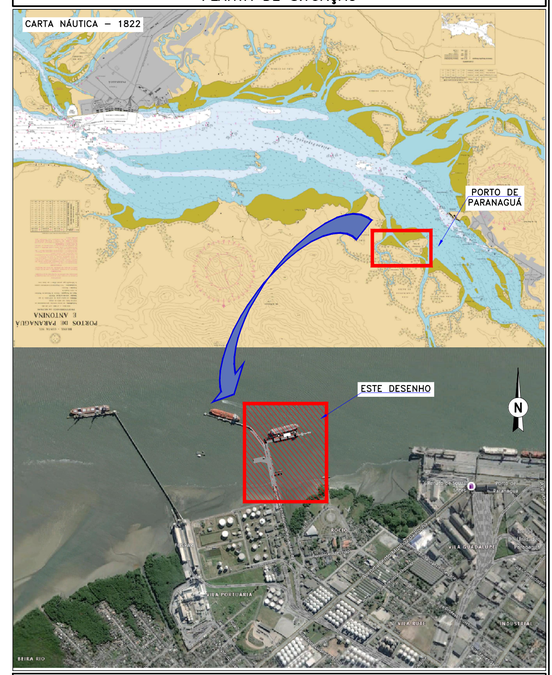


A
001 ESCALA 1:75



B
001 ESCALA 1:75

PLANTA DE SITUAÇÃO



NOTAS

1. DIMENSÕES E ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO;
2. SISTEMA DE COORDENADAS EM UTM – SIRGAS 2000 – ZONA 22J, A SER CONFIRMADA PELA EMPRESA RESPONSÁVEL PELO PROJETO EXECUTIVO;
3. ELEVAÇÕES REFERENCIADAS AO ZERO DA DHN;
4. ALTERAÇÕES DO PROJETO DEVERÃO SER VALIDADAS PELO PROJETISTA;
5. DOCUMENTO DESENVOLVIDO COM BASE NA CARTA NÁUTICA: 1822 – PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA;
6. OS CONTORNOS DO CAIS, A LOCALIZAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES E OS LIMITES DO CANAL SÃO APROXIMADOS E SERVEM APENAS COMO REFERENCIAL GRÁFICO PARA LOCALIZAÇÃO;
7. PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO A EMPRESA RESPONSÁVEL DEVERÁ REALIZAR O LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO PARA CONFIRMAR A LOCAÇÃO DAS ESTRUTURAS EXISTENTES E REALIZAR ADEQUAÇÕES QUE SE FAÇAM NECESSÁRIAS;
8. PREVER JUNTAS DE EXPANSÃO TÉRMICA (LIGAÇÃO PARAFUSADA COM FURO OBLONGO) CONFORME LOCALIZAÇÃO EM PLANTA.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

– D–015.142–203–00–001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES – ARRANJO GERAL

PROJETISTA: EXE ENGENHARIA
RESP. TÉCNICO: RUBENS DA COSTA SABINO FILHO
CREA: RJ–38915/D
RUBENS DA COSTA SABINO FILHO:51675889791
2025.07.11 15:31:53-03'00'
ASSINATURA

– AS SOLUÇÕES E INFORMAÇÕES, TOTAIS OU PARCIAIS, CONTIDAS NESTE DOCUMENTO FORAM CONCEBIDAS E DESENVOLVIDAS PELA EXE ENGENHARIA E PERMANECEM DE PROPRIEDADE DA MESMA.

– TODAS AS INFORMAÇÕES AQUI CONTIDAS E A PROPRIEDADE INTELECTUAL DO PROJETO SÃO DE PROPRIEDADE DA EXE ENGENHARIA E NÃO PODEM SER UTILIZADAS OU REPRODUZIDAS SEM A AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO.

REV.	EMIS.	DATA	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO	POR	DATA VALIDADO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
2	E	11/07/2025	AJB	DT	SN	–	–	APROVADO
1	B	11/07/2025	AJB	DT	SN	–	–	CONFORME COMENTÁRIOS APPA
0	B	09/07/2025	BLTL	DT	SN	–	–	EMISSÃO INICIAL

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO (C) PARA INFORMAÇÃO (D) PARA COTAÇÃO (E) APROVADO / PARA CONSTRUÇÃO (F) COMO COMPRADO (G) COMO CONSTRUIDO (H) CANCELADO

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS - PARANAGUÁ - FASE II AMPLIADA

CBL Companhia Brasileira de Logística S/A

exe engenharia

PROJETO BÁSICO

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA

ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES

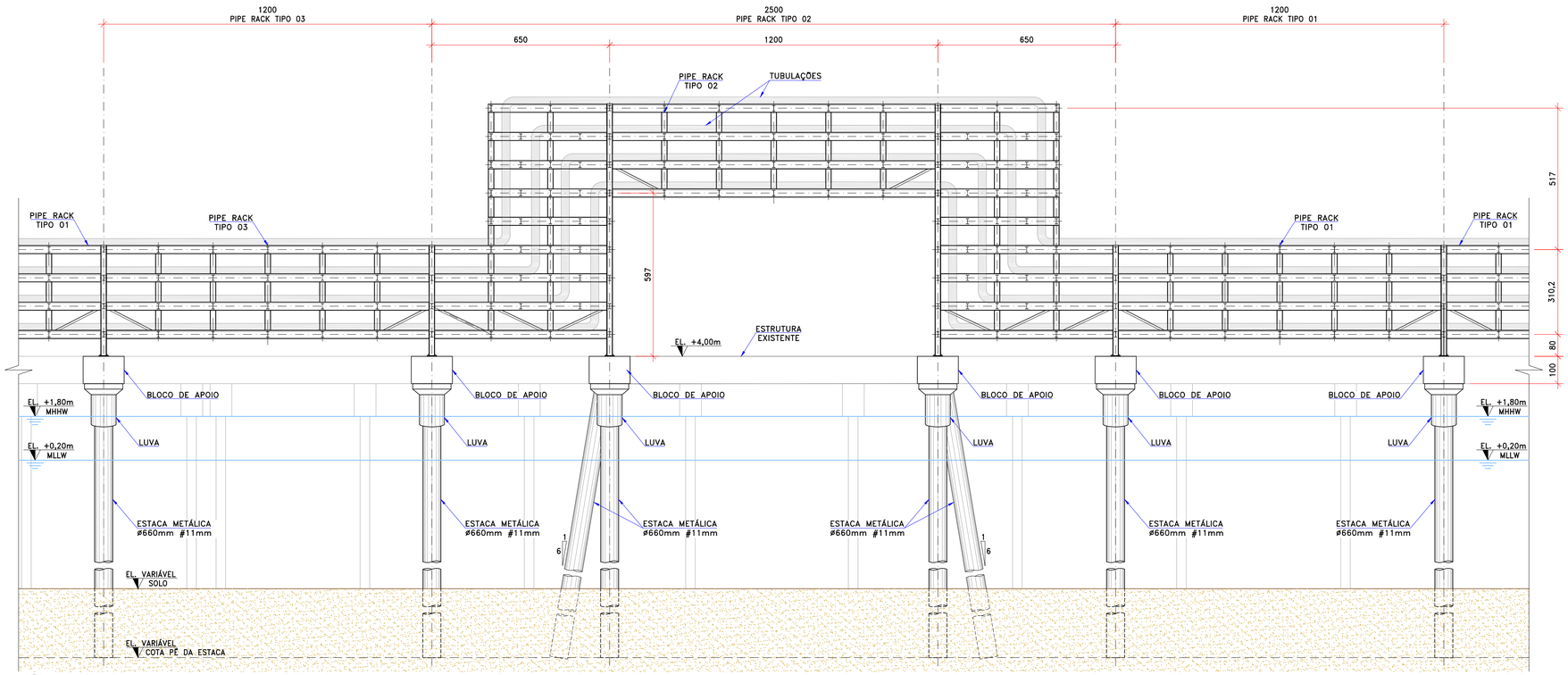
CORTES 1/2

ESCALA DE PLOTAGEM 1:1

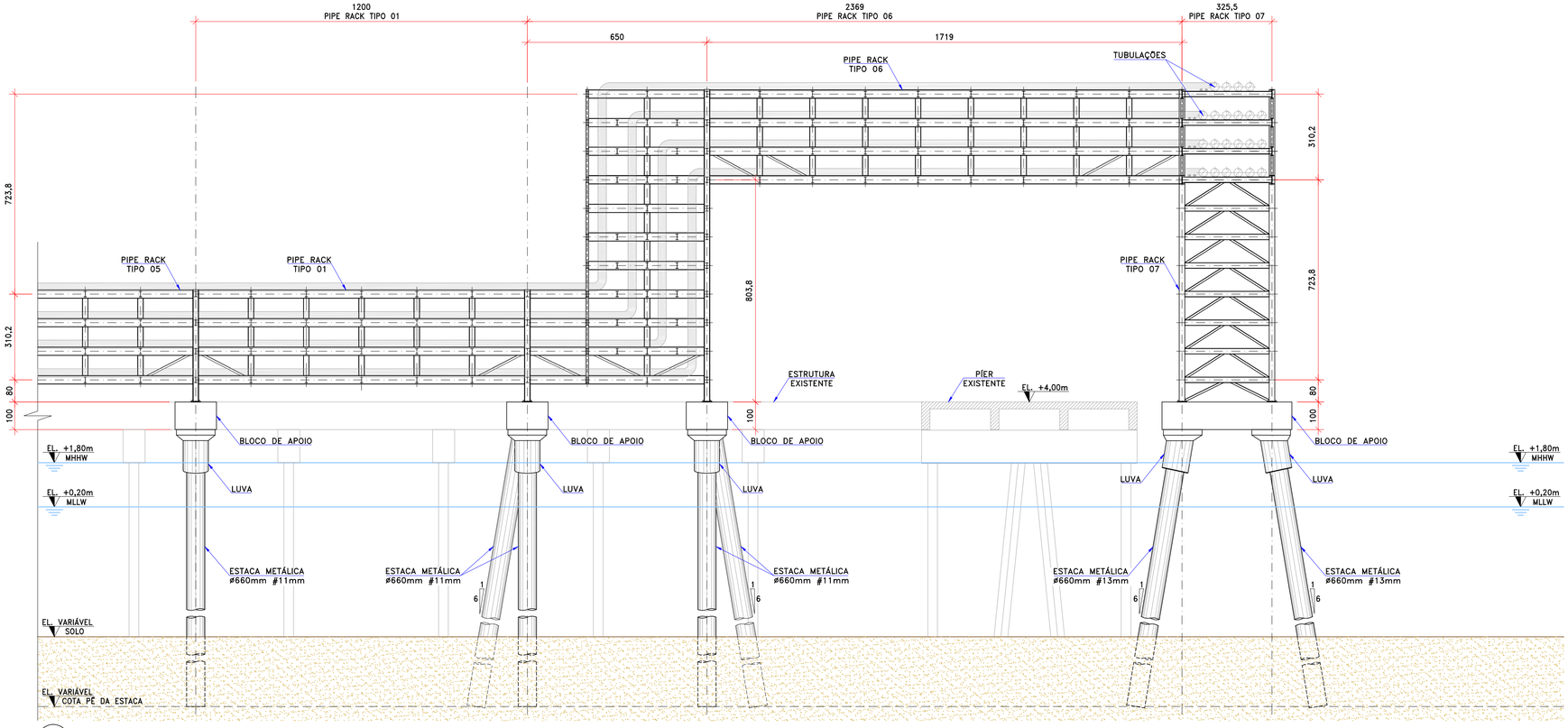
Nº CLIENTE: –

NÚMERO EXE ENGENHARIA: D–015.142–203–00–002

REVISÃO: 2

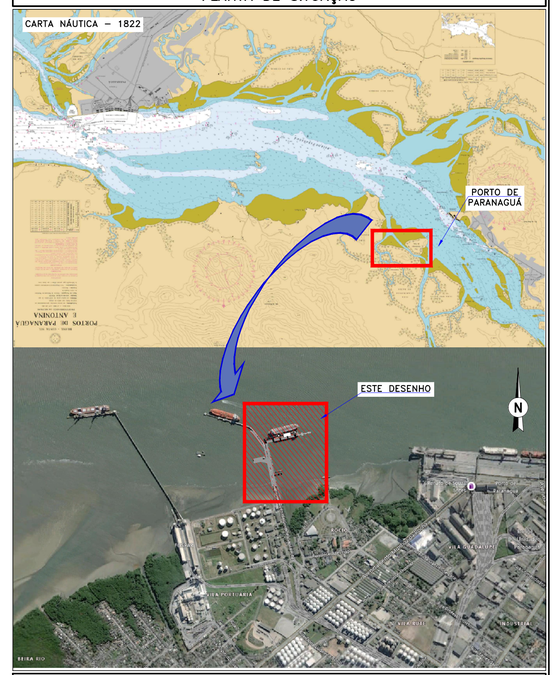


C/001 ESCALA 1:100



D/001 ESCALA 1:100

PLANTA DE SITUAÇÃO



NOTAS

1. DIMENSÕES E ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO;
2. SISTEMA DE COORDENADAS EM UTM – SIRGAS 2000 – ZONA 22J, A SER CONFIRMADA PELA EMPRESA RESPONSÁVEL PELO PROJETO EXECUTIVO;
3. ELEVAÇÕES REFERENCIADAS AO ZERO DA DHN;
4. ALTERAÇÕES DO PROJETO DEVERÃO SER VALIDADAS PELO PROJETISTA;
5. DOCUMENTO DESENVOLVIDO COM BASE NA CARTA NÁUTICA: 1822 – PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA;
6. OS CONTORNOS DO CAIS, A LOCALIZAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES E OS LIMITES DO CANAL SÃO APROXIMADOS E SERVEM APENAS COMO REFERENCIAL GRÁFICO PARA LOCALIZAÇÃO;
7. PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO A EMPRESA RESPONSÁVEL DEVERÁ REALIZAR O LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO PARA CONFIRMAR A LOCAÇÃO DAS ESTRUTURAS EXISTENTES E REALIZAR ADEQUAÇÕES QUE SE FAÇAM NECESSÁRIAS;
8. PREVER JUNTAS DE EXPANSÃO TÉRMICA (LIGAÇÃO PARAFUSADA COM FURO OBLONGO) CONFORME LOCALIZAÇÃO EM PLANTA.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

– D-015.142-203-00-001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES – ARRANJO GERAL

PROJETISTA: EXE ENGENHARIA
RESP. TÉCNICO: RUBENS DA COSTA SABINO FILHO
CREA: RJ-38915/D
RUBENS DA COSTA SABINO FILHO:51675889791
2025.07.11 15:31:46-03'00'
RUBENS DA COSTA SABINO FILHO
CREA 38,915/D-RJ
ASSINATURA

– AS SOLUÇÕES E INFORMAÇÕES, TOTAIS OU PARCIAIS, CONTIDAS NESTE DOCUMENTO FORAM CONCEBIDAS E DESENVOLVIDAS PELA EXE ENGENHARIA E PERMANECEM DE PROPRIEDADE DA MESMA.

– TODAS AS INFORMAÇÕES AQUI CONTIDAS E A PROPRIEDADE INTELECTUAL DO PROJETO SÃO DE PROPRIEDADE DA EXE ENGENHARIA E NÃO PODEM SER UTILIZADAS OU REPRODUZIDAS SEM A AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO.

REV.	EMIS.	DATA	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO	VALIDADO POR	VALIDADO DATA	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
2	E	11/07/2025	AJB	DT	SN	–	–	APROVADO
1	B	11/07/2025	AJB	DT	SN	–	–	CONFORME COMENTÁRIOS APPA
0	B	09/07/2025	BLTL	DT	SN	–	–	EMISSÃO INICIAL

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO (C) PARA INFORMAÇÃO (D) PARA COTAÇÃO (E) APROVADO / PARA CONSTRUÇÃO (F) COMO COMPRADO (G) COMO CONSTRUIDO (H) CANCELADO

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS - PARANAGUÁ - FASE II AMPLIADA

CBL Companhia Brasileira de Logística S/A

exe engenharia

PROJETO BÁSICO

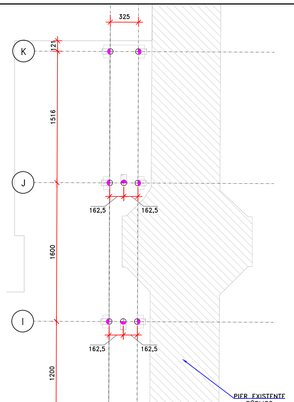
PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA

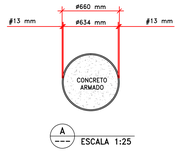
ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES

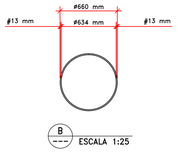
CORTES 2/2

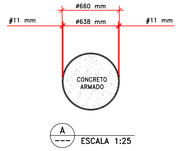
ESCALA DE PLOTAGEM 1:1

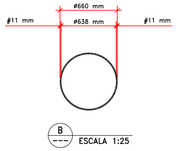
Nº CLIENTE:	NÚMERO EXE ENGENHARIA:	REVISÃO:
–	D-015.142-203-00-003	2

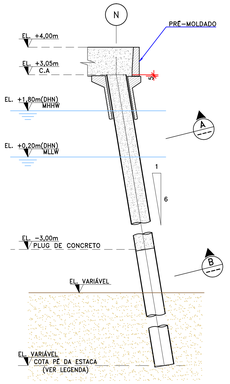






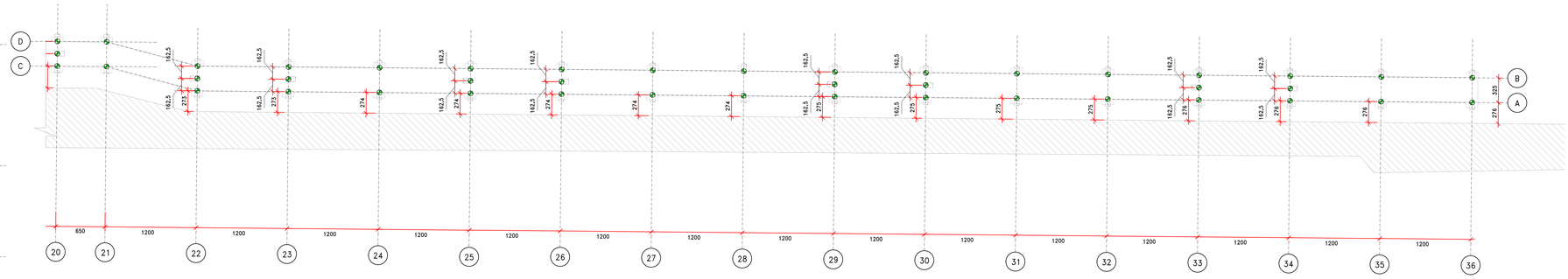


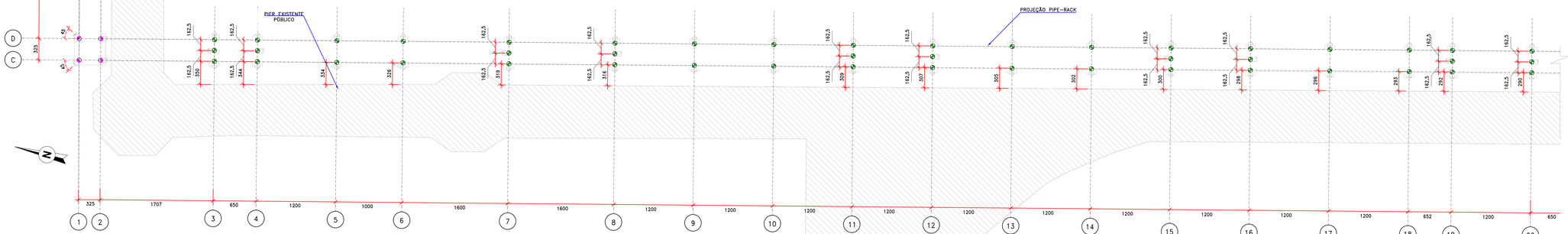




DETALHE DAS ESTACAS
ø660mm – INCLINADAS
ESCALA 1:75

EIXOS	INCLINAÇÃO	QUANTIDADE	DIÂMETRO ø (mm)	C.A (m)	COMPRIMENTO ESTACA (m)	CARGA DE TRABALHO (kN)	
						COMPR.	TRAÇÃO
1,2,F,G,I,J	1:6	22	ø660 #13	3,05	30	2200	1450
3 à 19	1:6	43	ø660 #11	3,05	25	1300	500
20 à 36	1:6	43	ø660 #11	3,05	20	1300	500





ESTAQUEAMENTO
ESCALA 1:250

NOTAS

1. DIMENSÕES E ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO;
2. ELEVAÇÕES REFERENCIADAS AO NÍVEL DO PIER.
3. NÍVEIS DE MARÉ REFERENCIADAS AO ZERO HIDROGRÁFICO DA DHN.
4. AÇO ESTRUTURAL DA CAMISA METÁLICA, ASTM A572 GR50.
5. CONCRETO ESTURURAL COM RESISTÊNCIA A COMPRESSÃO fck>=40MPa(28 DIAS).
6. ALTERAÇÕES DO PROJETO DEVERÃO SER VALIDADAS PELO PROJETISTA;
7. OS CONTORNOS DO CAIS, A LOCALIZAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES SÃO APROXIMADOS E SERVEM APENAS COMO REFERENCIAL GRÁFICO PARA LOCALIZAÇÃO.
8. A EMPRESA RESPONSÁVEL DEVERÁ REALIZAR O LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO PARA CONFIRMAR A LOCAÇÃO DAS ESTACAS EXISTENTES PARA EVITAR CONFLITOS.
9. OS COMPRIMENTOS DAS ESTACAS FORAM DEFINIDOS BASEADAS NAS SONDAGENS SP-03, SP-06 E SP-41 EXECUTADAS PELA FUNDESTAC EM 2021 E 2025.

LEGENDA

ESTACA METÁLICA #660mm #11mm COM PLUG DE CONCRETO – INCLINAÇÃO 1:6 (86x)

ESTACA METÁLICA #660mm #13mm COM PLUG DE CONCRETO – INCLINAÇÃO 1:6 (22x)

QUANTITATIVOS

Camisa metálica ø660 mm, espessura de 13 mm, Aço ASTM A572 GR50		
Fornecimento e fabricação	ton	136,90
Transporte e cravação	m	660,00
Arrasamento	unid	22,00
Camisa metálica ø660 mm, espessura de 11 mm, Aço ASTM A572 GR50		
Fornecimento e fabricação	ton	340,67
Transporte e cravação	m	1.935,00
Arrasamento	unid	86,00
Concreto "in loco"		
Concreto submerso C40 com silica ativa	m³	220,00
Aço CA-50	kg	22.248,00

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- D-015.142-200-00-001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – IMPLANTAÇÃO
- D-015.142-203-00-001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES – ARRANJO GERAL
- TUC-PPGL-DE-AR-001 – PROJETO EXECUTIVO – ARRANJO GERAL
- TUC-PPGL-DE-AR-002 – PROJETO EXECUTIVO – PLANTA DE SITUAÇÃO
- TUC-PPGL-DE-GE-006 – LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO

PROJETISTA: EXE ENGENHARIA
RESP. TÉCNICO: RUBENS DA COSTA SABINO FILHO
CREA: RJ-58915/D

RUBENS DA COSTA SABINO FILHO:51870889791
2025.08.28 18:28:59-03'00'

ASSINATURA

- AS SOLUÇÕES E INFORMAÇÕES, TOTAIS OU PARCIAIS, CONTIDAS NESTE DOCUMENTO FORAM CONCEBIDAS E DESENVOLVIDAS PELA EXE ENGENHARIA E PERMANECEM DE PROPRIEDADE DA MESMA.
- TODAS AS INFORMAÇÕES AQUI CONTIDAS É A PROPRIEDADE INTELECTUAL DO PROJETO SÃO DE PROPRIEDADE DA EXE ENGENHARIA E NÃO PODEM SER UTILIZADAS OU REPRODUZIDAS SEM A AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO.

REV.	EMIS.	DATA	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO	POR	DATA VALIDADO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
4	E	25/08/2025	TLF	DT	SN	–	–	TOPOGRAFIA/ POSIÇÃO DO DAM-01
3	E	11/08/2025	TLF	DT	SN	–	–	APROVADO
2	E	11/07/2025	AJB	DT	SN	–	–	APROVADO
1	B	11/07/2025	AJB	DT	SN	–	–	CONFORME COMENTÁRIOS APPA
0	B	04/07/2025	TLF	DT	SN	–	–	EMISSÃO INICIAL

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR
(B) PARA APROVAÇÃO
(C) PARA INFORMAÇÃO
(D) PARA COTAÇÃO
(E) APROVADO / PARA CONSTRUÇÃO
(F) COMO COMPRADO
(G) COMO CONSTRUÍDO
(V) CANCELADO

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS - PARANAGUÁ - FASE II AMPLIADA

CBL Companhia Brasileira de Logística S/A

exe engenharia

PROJETO BÁSICO

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA

ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES

ESTAQUEAMENTO

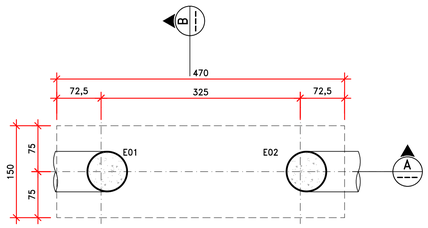
ESCALA DE PLOTAGEM: 1:1

Nº CLIENTE: –

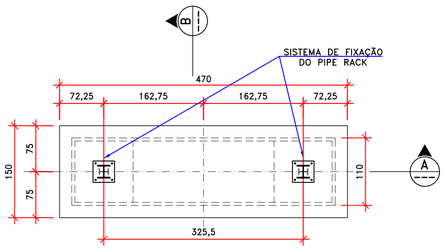
NÚMERO EXE ENGENHARIA: D-015.142-203-12-001

REVISÃO: 4

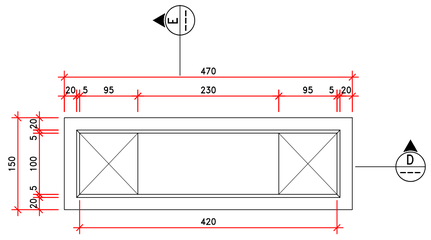
MO-0001-10-52-001-R5



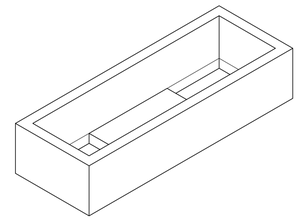
ESTAQUEAMENTO BLOCO DE APOIO 2 ESTACAS (19X)
ESCALA 1:50



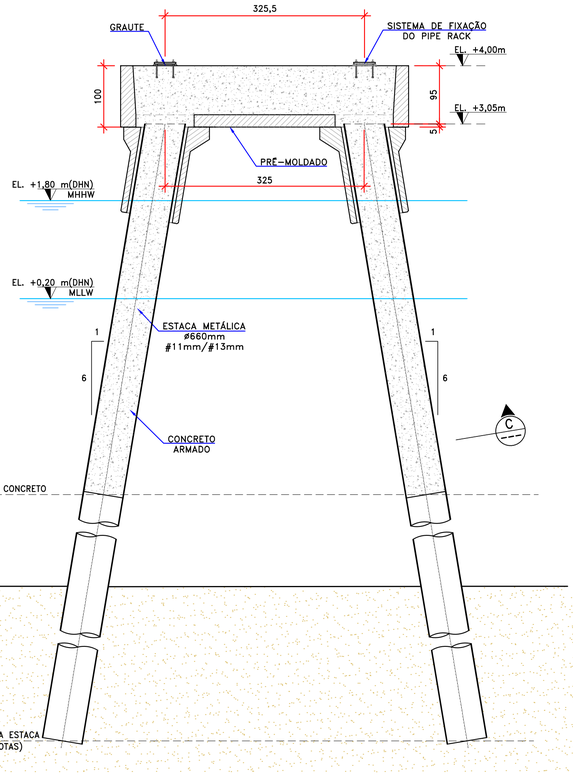
ARRANJO DO BLOCO DE APOIO (19X) PLANTA
ESCALA 1:50



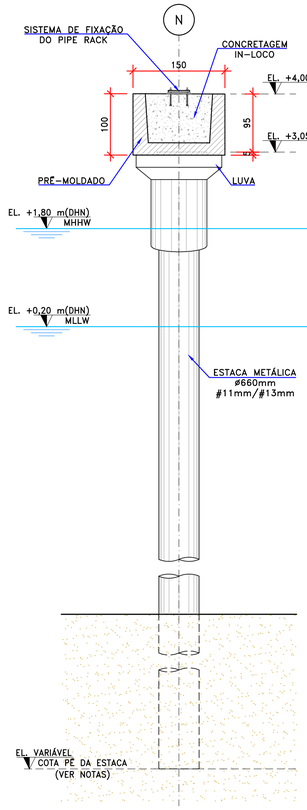
FORMA DO PRÉ-MOLDADO DO BLOCO DE APOIO (19X) – PLANTA
ESCALA 1:50



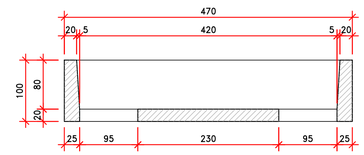
VISTA 3D
SEM ESCALA



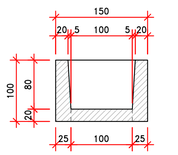
A ESCALA 1:50



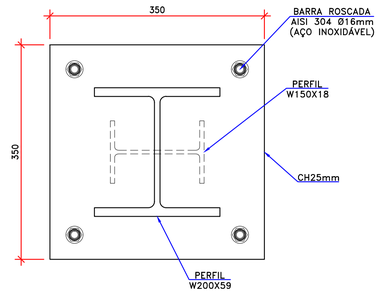
B ESCALA 1:50

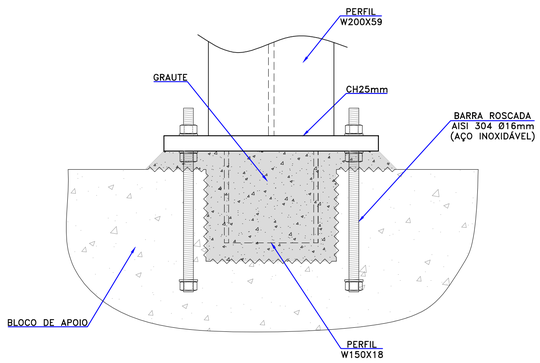


D ESCALA 1:50

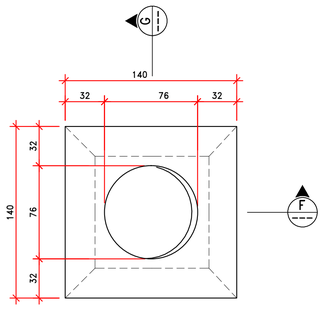


E ESCALA 1:50

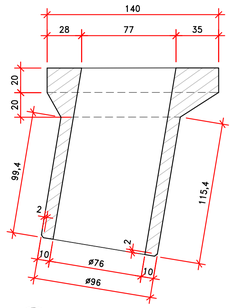




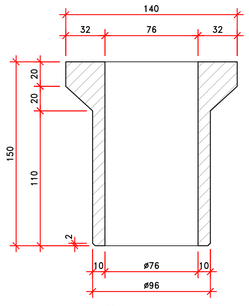
DETALHE TÍPICO BASE PIPE RACK
ESCALA 1:5



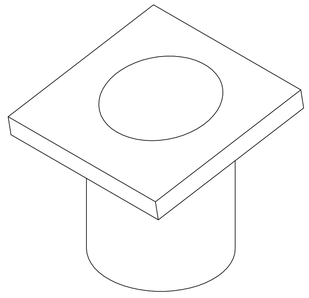
FORMA DA LUVA (38X) – PLANTA
ESCALA 1:25



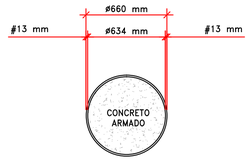
F ESCALA 1:25



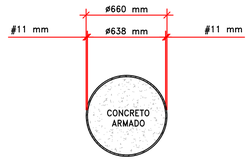
G ESCALA 1:25



VISTA 3D
SEM ESCALA



C ESCALA 1:25



C ESCALA 1:25

NOTAS

1. DIMENSÕES E ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO;
2. ELEVAÇÕES REFERENCIADAS AO NÍVEL DO PIER.
3. NÍVEIS DE MARÉ REFERENCIADAS AO ZERO HIDROGRÁFICO DA DHN.
4. AÇO ESTRUTURAL DA CAMISA METÁLICA, ASTM A572 GR50.
5. CONCRETO ESTRUTURAL COM RESISTÊNCIA A COMPRESSÃO fck>=40MPa(28 DIAS).
6. ALTERAÇÕES DO PROJETO DEVERÃO SER VALIDADAS PELO PROJETISTA;
7. OS CONTORNOS DO CAIS, A LOCALIZAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES SÃO APROXIMADOS E SERVEM APENAS COMO REFERENCIAL GRÁFICO PARA LOCALIZAÇÃO.
8. A EMPRESA RESPONSÁVEL DEVERÁ REALIZAR O LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO PARA CONFIRMAR A LOCAÇÃO DAS ESTRUTURAS EXISTENTES E REALIZAR ADEQUAÇÕES QUE SE FAÇAM NECESSÁRIAS.

QUANTITATIVOS

Pré-moldados - Luva		
Forma	m²	306,28
Armadura CA-50	kg	4.864,00
Concreto C40 com adição de silica ativa	m³	24,32
Transporte e montagem	unid	38,00
Pré-moldados - Superestrutura		
Formas	m²	496,47
Aço CA-50	kg	11.894,00
Concreto C40	m³	59,47
Transporte e montagem	unid	19,00
Concreto "in loco"		
Aço CA-50	kg	7.182,00
Concreto C40	m³	71,82

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- D-015.142-203-00-001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES – ARRANJO GERAL
- D-015.142-203-12-001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES – ESTAQUEAMENTO

PROJETISTA: EXE ENGENHARIA
RESP. TÉCNICO: RUBENS DA COSTA SABINO FILHO
CREA: RJ-38915/D

RUBENS DA COSTA SABINO FILHO:51675889791
2025.08.28 18:27:48-03'00'
CREA 38,915/D-RJ

ASSINATURA

- AS SOLUÇÕES E INFORMAÇÕES, TOTAIS OU PARCIAIS, CONTIDAS NESTE DOCUMENTO FORAM CONCEBIDAS E DESENVOLVIDAS PELA EXE ENGENHARIA E PERMANECEM DE PROPRIEDADE DA MESMA.
- TODAS AS INFORMAÇÕES AQUI CONTIDAS E A PROPRIEDADE INTELECTUAL DO PROJETO SÃO DE PROPRIEDADE DA EXE ENGENHARIA E NÃO PODEM SER UTILIZADAS OU REPRODUZIDAS SEM A AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO.

REV.	EMIS.	DATA	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO	POR	VALIDADO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
3	E	11/08/2025	TLF	DT	SN	–	–	APROVADO
2	E	11/07/2025	AJB	DT	SN	–	–	APROVADO
1	B	11/07/2025	AJB	DT	SN	–	–	CONFORME COMENTÁRIOS APPA
0	B	08/07/2025	TLF	DT	SN	–	–	EMISSÃO INICIAL

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO (C) PARA INFORMAÇÃO (D) PARA COTAÇÃO (E) APROVADO / PARA CONSTRUÇÃO (F) COMO COMPRADO (G) COMO CONSTRUIDO (H) CANCELADO

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS - PARANAGUÁ - FASE II AMPLIADA

CBL Companhia Brasileira de Logística S/A

exe engenharia

PROJETO BÁSICO
PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS
FASE II AMPLIADA
ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES
FORMAS DOS BLOCOS DUAS ESTACAS

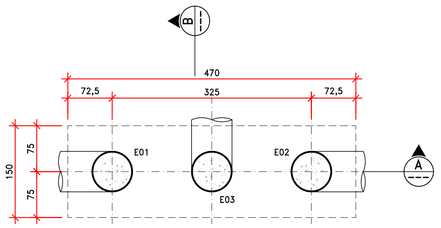
ESCALA DE PLOTAGEM 1:1

Nº CLIENTE: –

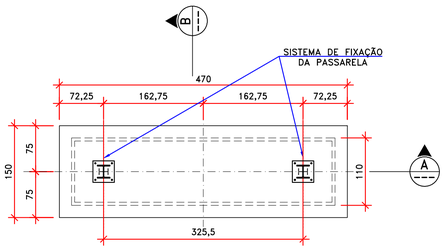
NÚMERO EXE ENGENHARIA: D-015.142-203-14-001

REVISÃO: 3

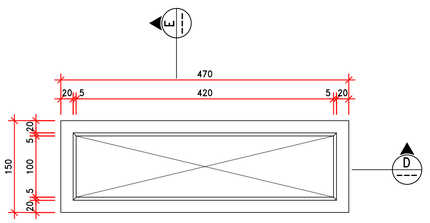
MO-0001-10-52-001-R5



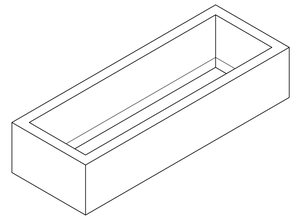
ESTAQUEAMENTO BLOCO DE APOIO 3 ESTACAS (22X)
ESCALA 1:50



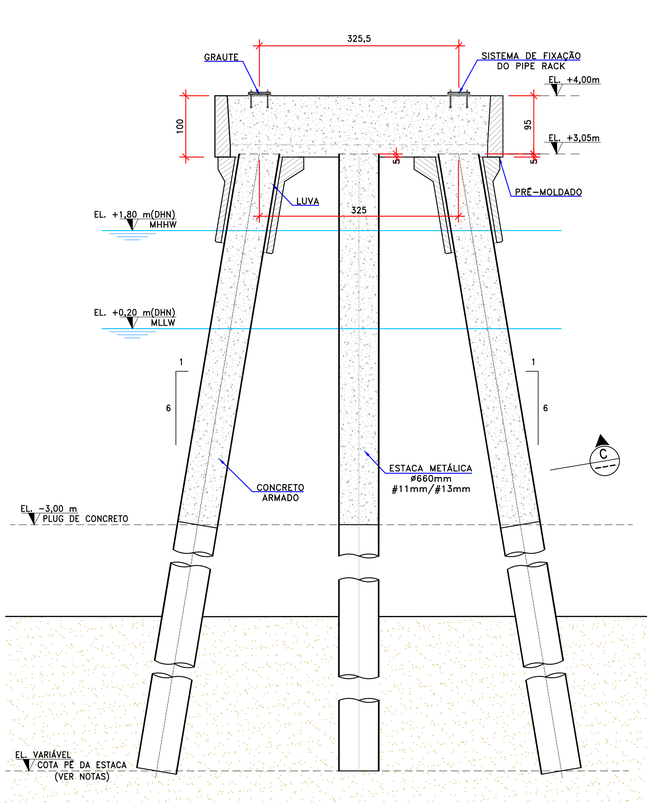
ARRANJO DO BLOCO DE APOIO (22X) PLANTA
ESCALA 1:50



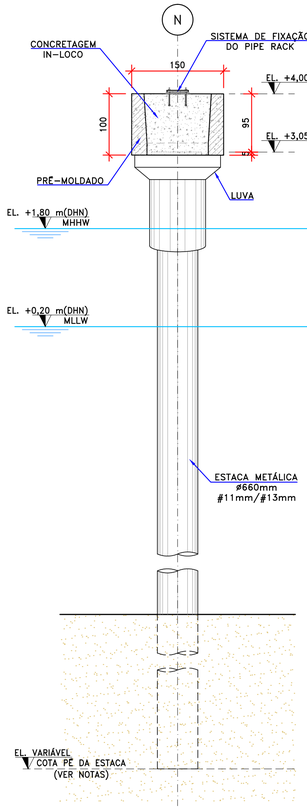
FORMA DO PRÉ-MOLDADO DO BLOCO DE APOIO (22X) – PLANTA
ESCALA 1:50



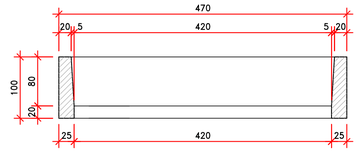
VISTA 3D
SEM ESCALA



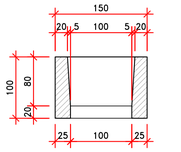
ESCALA 1:50



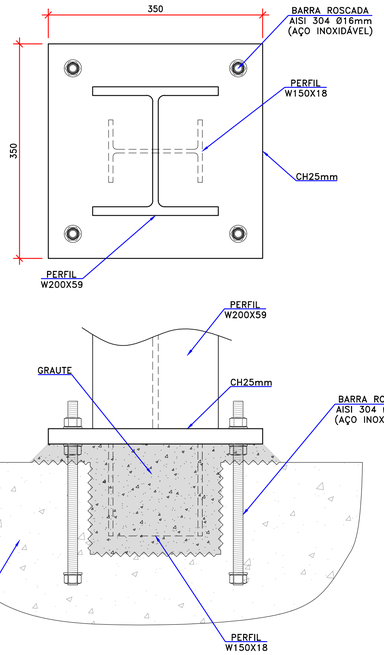
ESCALA 1:50



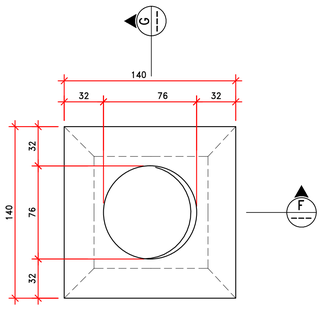
D ESCALA 1:50



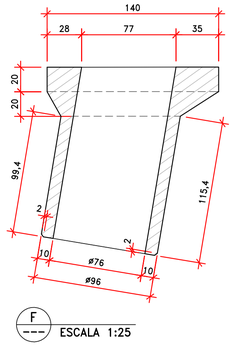
E ESCALA 1:50



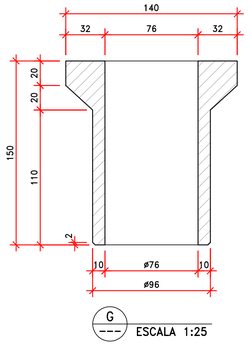
DETALHE TÍPICO BASE PIPE RACK
ESCALA 1:5



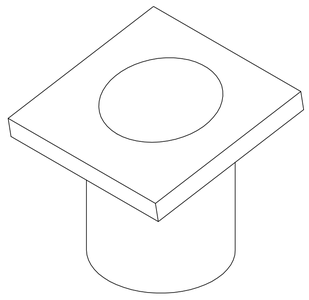
FORMA DA LUVA (44X) – PLANTA
ESCALA 1:25



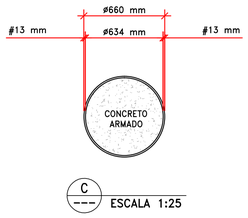
F ESCALA 1:25



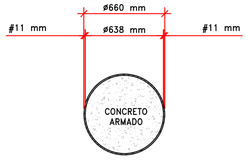
G ESCALA 1:25



VISTA 3D
SEM ESCALA



C ESCALA 1:25



C ESCALA 1:25

NOTAS

1. DIMENSÕES E ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO;
2. ELEVAÇÕES REFERENCIADAS AO NÍVEL DO PIER.
3. NÍVEIS DE MARÉ REFERENCIADAS AO ZERO HIDROGRÁFICO DA DHN.
4. AÇO ESTRUTURAL DA CAMISA METÁLICA, ASTM A572 GR50.
5. CONCRETO ESTRUTURAL COM RESISTÊNCIA A COMPRESSÃO fck>=40MPa(28 DIAS).
6. ALTERAÇÕES DO PROJETO DEVERÃO SER VALIDADAS PELO PROJETISTA;
7. OS CONTORNOS DO CAIS, A LOCALIZAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES SÃO APROXIMADOS E SERVEM APENAS COMO REFERENCIAL GRÁFICO PARA LOCALIZAÇÃO.
8. A EMPRESA RESPONSÁVEL DEVERÁ REALIZAR O LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO PARA CONFIRMAR A LOCAÇÃO DAS ESTRUTURAS EXISTENTES E REALIZAR ADEQUAÇÕES QUE SE FAÇAM NECESSÁRIAS.

QUANTITATIVOS

Pré-moldados - Luva		
Forma	m²	354,64
Armadura CA-50	kg	5.632,00
Concreto C40 com adição de silica ativa	m³	28,16
Transporte e montagem	unid	44,00
Pré-moldados - Superestrutura		
Formas	m²	574,86
Aço CA-50	kg	9.240,00
Concreto C40	m³	46,20
Transporte e montagem	unid	22,00
Concreto "in loco"		
Formas	m²	32,12
Aço CA-50	kg	10.406,00
Concreto C40	m³	104,06

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- D-015.142-203-00-001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES – ARRANJO GERAL
- D-015.142-203-12-001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES – ESTAQUEAMENTO

PROJETISTA: EXE ENGENHARIA
RESP. TÉCNICO: RUBENS DA COSTA SABINO FILHO
CREA: RJ-38915/D

RUBENS DA COSTA SABINO FILHO:51675899791
RUBENS DA COSTA SABINO FILHO
CREA: RJ-038915/D-RJ
2025.08.28 18:27:31-03'00'

ASSINATURA

- AS SOLUÇÕES E INFORMAÇÕES, TOTAIS OU PARCIAIS, CONTIDAS NESTE DOCUMENTO FORAM CONCEBIDAS E DESENVOLVIDAS PELA EXE ENGENHARIA E PERMANECEM DE PROPRIEDADE DA MESMA.
- TODAS AS INFORMAÇÕES AQUI CONTIDAS E A PROPRIEDADE INTELECTUAL DO PROJETO SÃO DE PROPRIEDADE DA EXE ENGENHARIA E NÃO PODEM SER UTILIZADAS OU REPRODUZIDAS SEM A AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO.

REV.	EMIS.	DATA	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO	VALIDADO POR	VALIDADO DATA	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
3	E	11/08/2025	TLF	DT	SN	–	–	APROVADO
2	E	11/07/2025	AJB	DT	SN	–	–	APROVADO
1	B	11/07/2025	AJB	DT	SN	–	–	CONFORME COMENTÁRIOS APPA
0	B	08/07/2025	TLF	DT	SN	–	–	EMISSÃO INICIAL

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO (C) PARA INFORMAÇÃO (D) PARA COTAÇÃO (E) APROVADO / PARA CONSTRUÇÃO (F) COMO COMPRADO (G) COMO CONSTRUIDO (H) CANCELADO

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS - PARANAGUÁ - FASE II AMPLIADA

CBL Companhia Brasileira de Logística S/A

exe engenharia

PROJETO BÁSICO
PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS
FASE II AMPLIADA
ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES
FORMAS DOS BLOCOS DE TRÊS ESTACAS

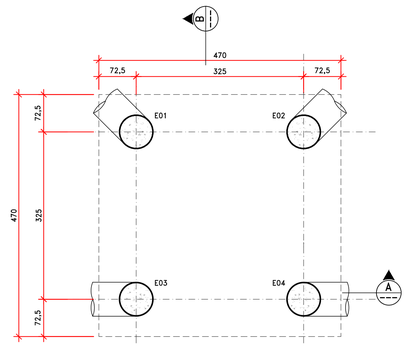
ESCALA DE PLOTAGEM 1:1

Nº CLIENTE: –

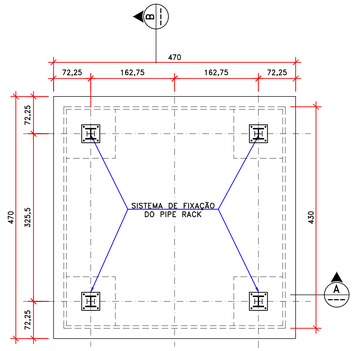
NÚMERO EXE ENGENHARIA: D-015.142-203-14-002

REVISÃO: 3

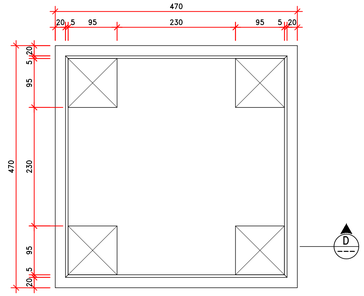
MO-0001-10-52-001-R5



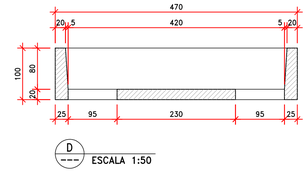
ESTAQUEAMENTO BLOCO DE APOIO
4 ESTACAS (1X)
ESCALA 1:50

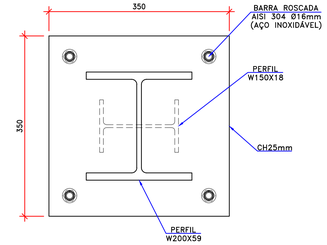


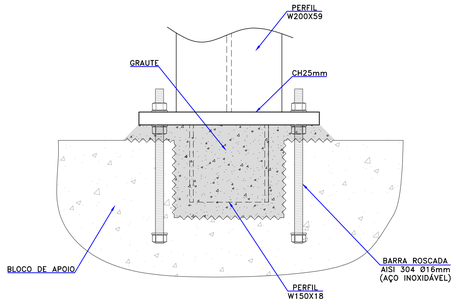
ARRANJO DO BLOCO DE APOIO
(1X) PLANTA
ESCALA 1:50



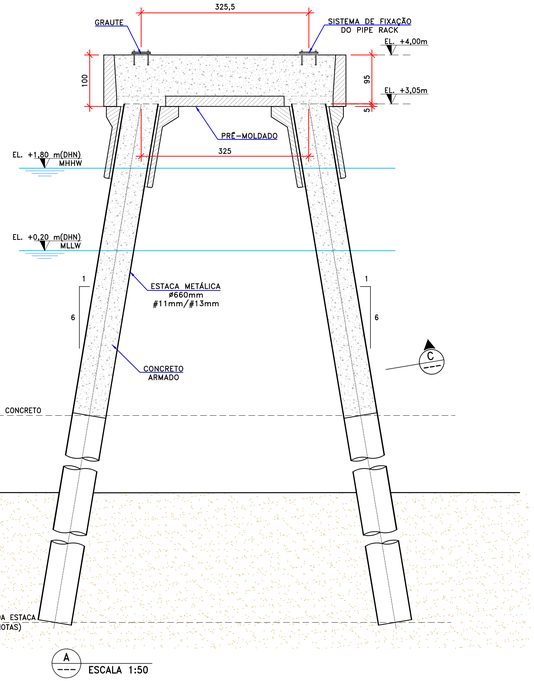
FORMA DO PRÉ-MOLDADO DO BLOCO
DE APOIO (1X) – PLANTA
ESCALA 1:50



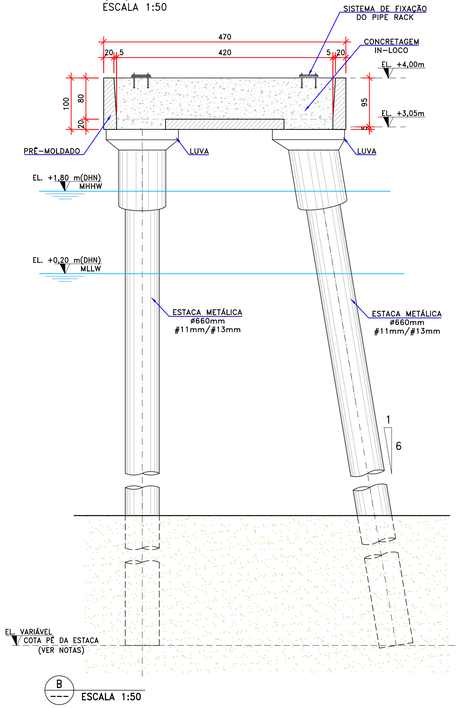




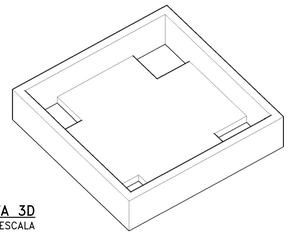
DETALHE TÍPICO BASE PIPE RACK
ESCALA 1:5



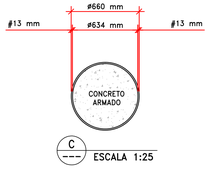
A ESCALA 1:50

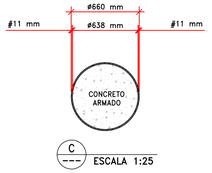


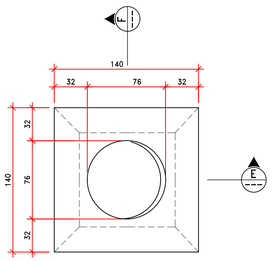
B ESCALA 1:50



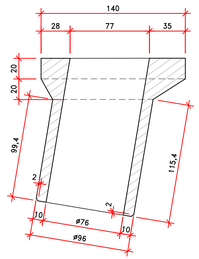
VISTA 3D
SEM ESCALA

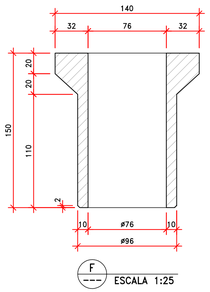


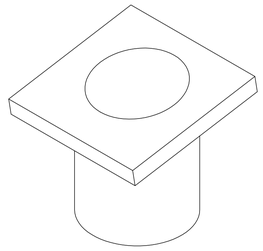




FORMA DA LUVA (4X) – PLANTA
ESCALA 1:25







VISTA 3D
SEM ESCALA

NOTAS

1. DIMENSÕES E ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO;
2. ELEVAÇÕES REFERENCIADAS AO NÍVEL DO PIER.
3. NÍVEIS DE MARÉ REFERENCIADAS AO ZERO HIDROGRÁFICO DA DHN.
4. AÇO ESTRUTURAL DA CAMISA METÁLICA, ASTM A572 GR50.
5. CONCRETO ESTRUTURAL COM RESISTÊNCIA A COMPRESSÃO fck>=40MPa(28 DIAS).
6. ALTERAÇÕES DO PROJETO DEVERÃO SER VALIDADAS PELO PROJETISTA;
7. OS CONTORNOS DO CAIS, A LOCALIZAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES SÃO APROXIMADOS E SERVEM APENAS COMO REFERENCIAL GRÁFICO PARA LOCALIZAÇÃO.
8. A EMPRESA RESPONSÁVEL DEVERÁ REALIZAR O LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO PARA CONFIRMAR A LOCAÇÃO DAS ESTRUTURAS EXISTENTES E REALIZAR ADEQUAÇÕES QUE SE FAÇAM NECESSÁRIAS.

QUANTITATIVOS

Pré-moldados - Luva		
Forma	m²	32,24
Armadura CA-50	kg	512,00
Concreto C40 com adição de silica ativa	m³	2,56
Transporte e montagem	unid	4,00
Pré-moldados - Superestrutura		
Formas	m²	50,31
Aço CA-50	kg	1.364,00
Concreto C40	m³	6,82
Transporte e montagem	unid	1,00
Concreto "in loco"		
Aço CA-50	kg	1.849,00
Concreto C40	m³	18,49

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- D-015.142-203-00-001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES – ARRANJO GERAL
- D-015.142-203-12-001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES – ESTAQUEAMENTO

PROJETISTA: EXE ENGENHARIA
RESP. TÉCNICO: RUBENS DA COSTA SABINO FILHO
CREA: RJ-38915/D

RUBENS DA COSTA SABINO FILHO
CREA RJ,SIS/D-R/
RUBENS DA COSTA SABINO
FILHO:51675889791
2025.08.28 18:30:36-03'00'

ASSINATURA

- AS SOLUÇÕES E INFORMAÇÕES, TOTAIS OU PARCIAIS, CONTIDAS NESTE DOCUMENTO FORAM CONCEBIDAS E DESENVOLVIDAS PELA EXE ENGENHARIA E PERMANECEM DE PROPRIEDADE DA MESMA.
- TODAS AS INFORMAÇÕES AQUI CONTIDAS E A PROPRIEDADE INTELECTUAL DO PROJETO SÃO DE PROPRIEDADE DA EXE ENGENHARIA E NÃO PODEM SER UTILIZADAS OU REPRODUZIDAS SEM A AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO.

REV.	EMIS.	DATA	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO	POR	DATA VALIDADO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
3	E	11/08/2025	TLF	DT	SN	–	–	APROVADO
2	E	11/07/2025	AJB	DT	SN	–	–	APROVADO
1	B	11/07/2025	AJB	DT	SN	–	–	CONFORME COMENTÁRIOS APPA
0	B	08/07/2025	TLF	DT	SN	–	–	EMISSÃO INICIAL

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO (C) PARA INFORMAÇÃO (D) PARA COTAÇÃO (E) APROVADO / PARA CONSTRUÇÃO (F) COMO COMPRADO (G) COMO CONSTRUIDO (H) CANCELADO

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS - PARANAGUÁ - FASE II AMPLIADA

CBL Companhia Brasileira de Logística S/A

exe engenharia

PROJETO BÁSICO
PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS
FASE II AMPLIADA
ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES
FORMAS DO BLOCO QUATRO ESTACAS

ESCALA DE PLOTAGEM 1:1

Nº CLIENTE:	NÚMERO EXE ENGENHARIA:	REVISÃO:
–	D-015.142-203-14-003	3

MO-0001-10-52-001-R5

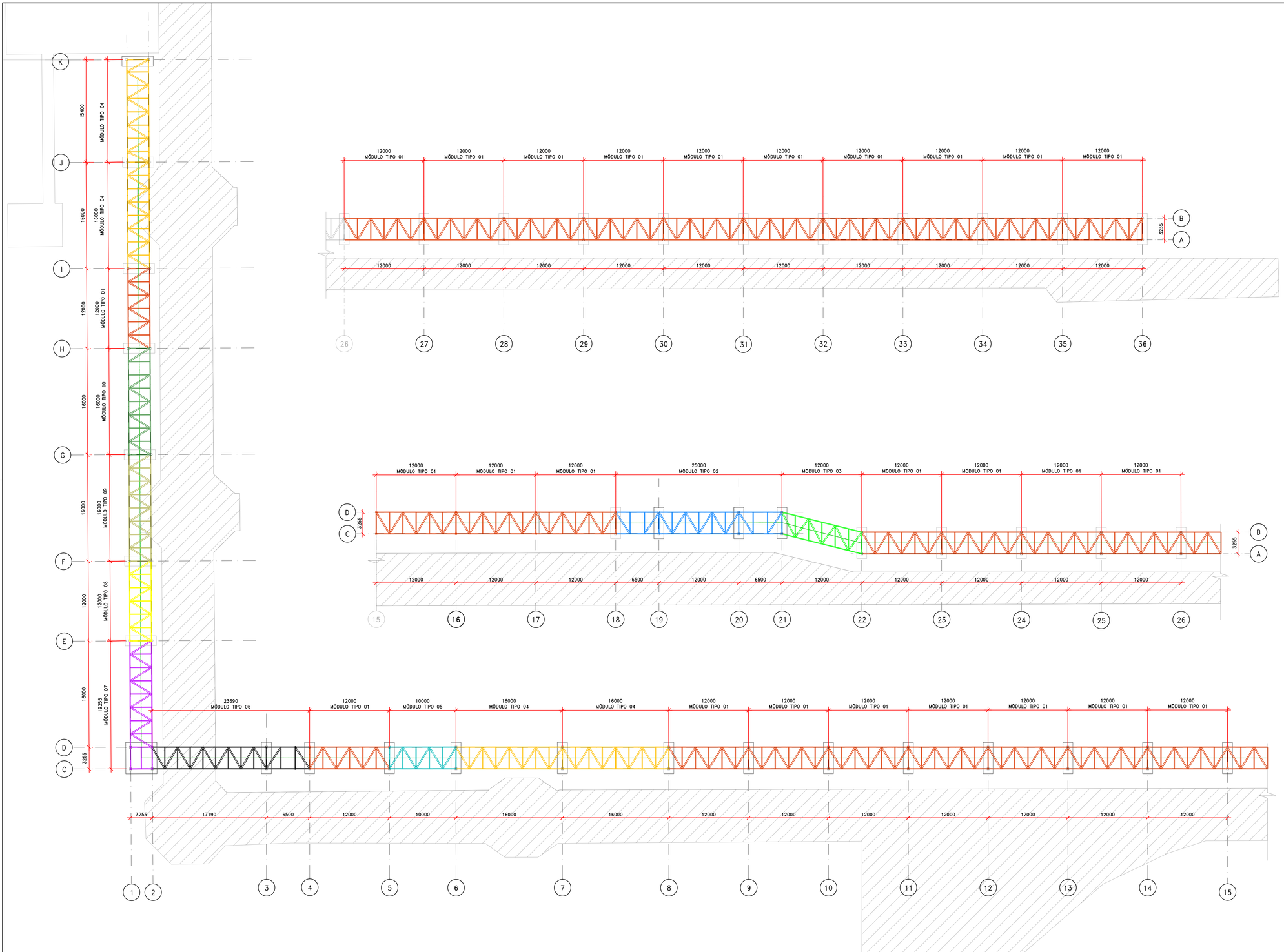


TABELA DE QUANTIDADES

PIPE RACK	QUANTIDADE
MÓDULO TIPO 01	26
MÓDULO TIPO 02	1
MÓDULO TIPO 03	1
MÓDULO TIPO 04	4
MÓDULO TIPO 05	1
MÓDULO TIPO 06	1
MÓDULO TIPO 07	1
MÓDULO TIPO 08	1
MÓDULO TIPO 09	1
MÓDULO TIPO 10	1

NOTAS

1. DIMENSÕES EM MÍLIMETROS, ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO;
2. ELEVAÇÕES REFERENCIADAS AO NÍVEL DO PÍER;
3. MATERIAIS:
   - 3.1. CHAPAS E PERFIS L: ASTM A-36;
   - 3.2. PERFIS W: ASTM A-572 GRAU 50;
   - 3.3. PARAFUSOS DE FIXAÇÃO: ASTM A-325;
   - 3.4. ELEMENTOS DE ANCORAGEM: AISI 304 (AÇO INOXIDÁVEL).
4. TODAS AS ESTRUTURAS DE AÇO DEVEM RECEBER PROTEÇÃO ANTICORROSIVA ADEQUADA PARA AMBIENTE MARÍTIMO (CLASSE C5-M), CONFORME ISO 12944 OU NORMAS E RECOMENDAÇÕES APLICÁVEIS;
5. A MONTADORA É RESPONSÁVEL PELA VERIFICAÇÃO NA OBRA DE TODAS AS EVENTUAIS INTERFERÊNCIAS QUE IMPEÇAM A MONTAGEM DA ESTRUTURA. REPORTAR DIVERGÊNCIAS ANTES DA EXECUÇÃO.
6. NÃO FOI AVALIADA A CAPACIDADE ESTRUTURAL (CARGAS, ESFORÇOS MECÂNICOS) E HIDRÁULICA (FLUXO, PRESSÃO, DIMENSIONAMENTO) DAS TUBULAÇÕES. ESSAS VERIFICAÇÕES DEVEM SER REALIZADAS PELO PROJETO MECÂNICO ESPECÍFICO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- D-015.142-203-00-001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES – ARRANJO GERAL
- TUC-PPGL-DE-AR-001 – PROJETO EXECUTIVO – ARRANJO GERAL
- TUC-PPGL-DE-AR-002 – PROJETO EXECUTIVO – PLANTA DE SITUAÇÃO
- TUC-PPGL-DE-GE-006 – LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO

PROJETISTA: EXE ENGENHARIA
RESP. TÉCNICO: RUBENS DA COSTA SABINO FILHO
CREA: RJ-38915/D

RUBENS DA COSTA SABINO FILHO:51675889791
2025-08-28 18:33:50-03'00'
RUBENS DA COSTA SABINO FILHO
CREA (RJ)38915/D-AJ

ASSINATURA

- AS SOLUÇÕES E INFORMAÇÕES, TOTAIS OU PARCIAIS, CONTIDAS NESTE DOCUMENTO FORAM CONCEBIDAS E DESENVOLVIDAS PELA EXE ENGENHARIA E PERMANECEM DE PROPRIEDADE DA MESMA.
- TODAS AS INFORMAÇÕES AQUI CONTIDAS E A PROPRIEDADE INTELECTUAL DO PROJETO SÃO DE PROPRIEDADE DA EXE ENGENHARIA E NÃO PODEM SER UTILIZADAS OU REPRODUZIDAS SEM A AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO.

REV.	EMIS.	DATA	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO	VALIDADO POR	VALIDADO DATA	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
3	E	25/08/2025	TLF	DT	SN	–	–	TOPOGRAFIA/ POSIÇÃO DO DAM-01
2	E	11/07/2025	AJB	DT	SN	–	–	APROVADO
1	B	11/07/2025	AJB	DT	SN	–	–	CONFORME COMENTÁRIOS APPA
0	B	09/07/2025	AJB	DT	SN	–	–	EMISSÃO INICIAL

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO (C) PARA INFORMAÇÃO (D) PARA COTAÇÃO (E) APROVADO / PARA CONSTRUÇÃO (F) COMO COMPRADO (G) COMO CONSTRUÍDO (H) CANCELADO

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS - PARANAGUÁ - FASE II AMPLIADA

CBL Companhia Brasileira de Logística S/A

exe engenharia

PROJETO BÁSICO

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA

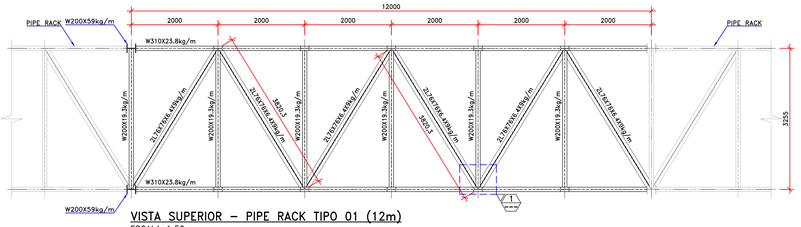
ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES

PIPE RACK – ARRANJO GERAL

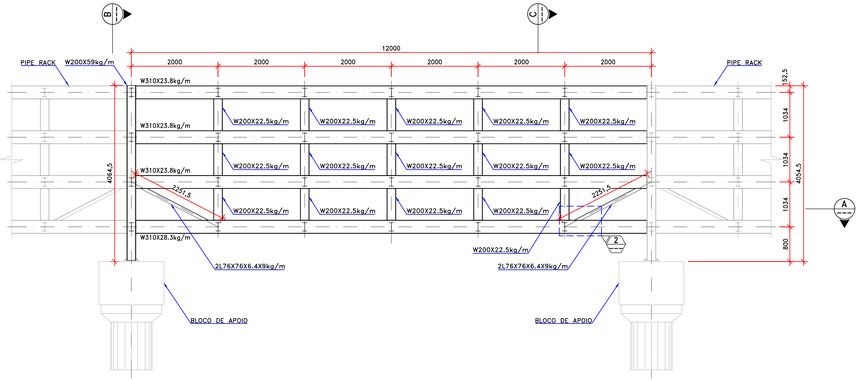
ESCALA DE PLOTAGEM 1:1

Nº CLIENTE:	NÚMERO EXE ENGENHARIA:	REVISÃO:
–	D-015.142-203-16-001	3

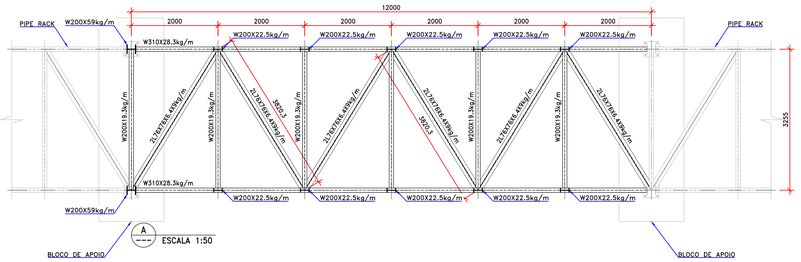
MO-0001-10-52-001-R5



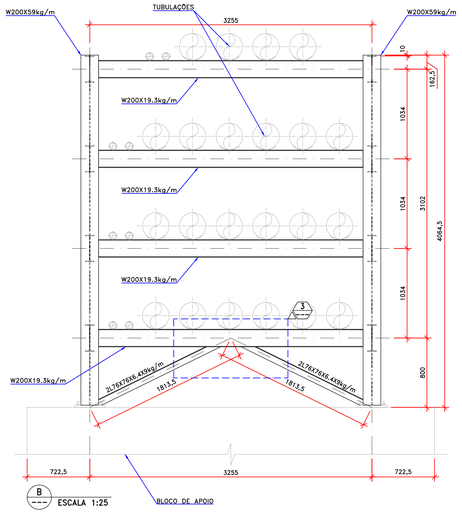
VISTA SUPERIOR – PIPE RACK TIPO 01 (12m)
ESCALA 1:50



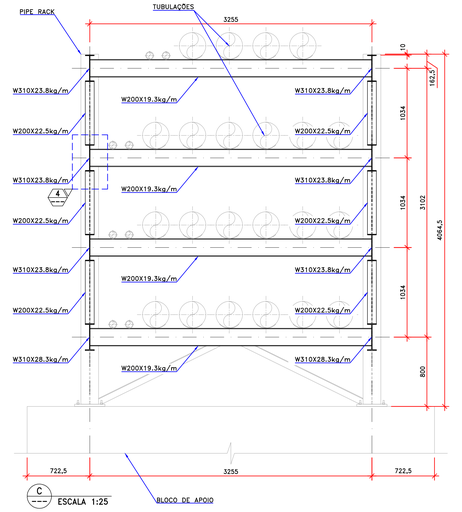
SEÇÃO LONGITUDINAL– PIPE RACK TIPO 01 (12m)
ESCALA 1:50



ESCALA 1:50



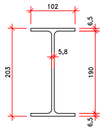
ESCALA 1:25



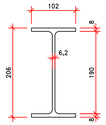
ESCALA 1:25



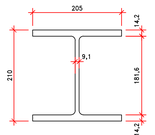
SEÇÃO PERFIL
L76X9kg/m
ESCALA 1:5



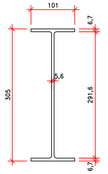
SEÇÃO PERFIL
W200X19,3kg/m
ESCALA 1:5



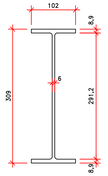
SEÇÃO PERFIL
W200X22,5kg/m
ESCALA 1:5



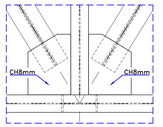
SEÇÃO PERFIL
W200X59kg/m
ESCALA 1:5



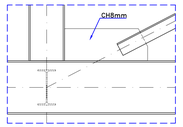
SEÇÃO PERFIL
W310X23,8kg/m
ESCALA 1:5



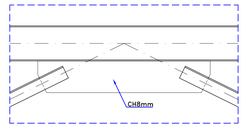
SEÇÃO PERFIL
W310X28,3kg/m
ESCALA 1:5



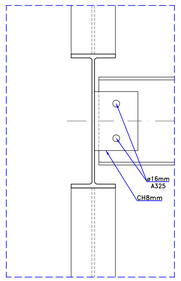
1 LIGAÇÃO TIPO 01
ESCALA 1:12.5



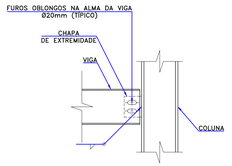
2 LIGAÇÃO TIPO 02
ESCALA 1:12.5



3 LIGAÇÃO TIPO 03
ESCALA 1:12.5



4 LIGAÇÃO TIPO 04
ESCALA 1:5



LIGAÇÃO TÍPICA
JUNTA DE EXPANSÃO TÉRMICA
ESCALA 1:12.5

TABELA

TABELA DE QUANTIDADES

ITEM	MATERIAL	DESCRIÇÃO						PESO TOTAL
PIPE RACK - TIPO 01 (12m)								
1	ASTM A-572 GR. 50	W	200,0	X	19,3	kg/m X	77984,0	1505,10
2	ASTM A-572 GR. 50	W	200,0	X	22,5	kg/m X	21850,0	491,63
3	ASTM A-572 GR. 50	W	200,0	X	59,0	kg/m X	8079,0	476,76
4	ASTM A-572 GR. 50	W	310,0	X	23,8	kg/m X	70740,0	1683,61
5	ASTM A-572 GR. 50	W	310,0	X	28,3	kg/m X	23580,0	667,30
6	ASTM A-572 GR. 50	W	150,0	X	18,0	kg/m X	300,0	5,40
7	ASTM A-36	Chapa						1408,1

PESO TOTAL PARA:	1,0	CONJUNTO (kg)	6238,8
PESO TOTAL PARA:	26,0	CONJUNTOS (kg)	162208,8

NOTAS

1. DIMENSÕES EM MILÍMETROS, ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO;
2. ELEVAÇÕES REFERENCIADAS AO NÍVEL DO PÍER;
3. MATERIAIS:
   - 3.1. CHAPAS E PERFIS L: ASTM A–36;
   - 3.2. PERFIS W: ASTM A–572 GRAU 50;
   - 3.3. PARAFUSOS DE FIXAÇÃO: ASTM A–325;
   - 3.4. ELEMENTOS DE ANCORAGEM: AISI 304 (AÇO INOXIDÁVEL).
4. TODAS AS ESTRUTURAS DE AÇO DEVEM RECEBER PROTEÇÃO ANTICORROSIVA ADEQUADA PARA AMBIENTE MARÍTIMO (CLASSE C5–M), CONFORME ISO 12944 OU NORMAS E RECOMENDAÇÕES APLICÁVEIS;
5. A MONTADORA É RESPONSÁVEL PELA VERIFICAÇÃO NA OBRA DE TODAS AS EVENTUAIS INTERFERÊNCIAS QUE IMPEÇAM A MONTAGEM DA ESTRUTURA. REPORTAR DIVERGÊNCIAS ANTES DA EXECUÇÃO.
6. NÃO FOI AVALIADA A CAPACIDADE ESTRUTURAL (CARGAS, ESFORÇOS MECÂNICOS) E HIDRÁULICA (FLUXO, PRESSÃO, DIMENSIONAMENTO) DAS TUBULAÇÕES. ESSAS VERIFICAÇÕES DEVEM SER REALIZADAS PELO PROJETO MECÂNICO ESPECÍFICO;
7. NO MÓDULO TIPO 01, ENTRE OS EIXOS J E K, INVERTER AS DIAGONAIS CONFORME APRESENTADO NO ARRANJO GERAL (D–015.142–203–16–001).

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- D–015.142–203–00–001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES – ARRANJO GERAL
- D–015.142–203–16–001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES – PIPE RACK – ARRANJO GERAL

PROJETISTA: EXE ENGENHARIA
RESP. TÉCNICO: RUBENS DA COSTA SABINO FILHO
CREA: RJ–38915/D

RUBENS DA COSTA SABINO FILHO:53575889791
2025-08-28 18:33:31 -03'00'

ASSINATURA

- AS SOLUÇÕES E INFORMAÇÕES, TOTAIS OU PARCIAIS, CONTIDAS NESTE DOCUMENTO FORAM CONCEBIDAS E DESENVOLVIDAS PELA EXE ENGENHARIA E PERMANECEM DE PROPRIEDADE DA MESMA.
- TODAS AS INFORMAÇÕES AQUI CONTIDAS É A PROPRIEDADE INTELECTUAL DO PROJETO SÃO DE PROPRIEDADE DA EXE ENGENHARIA E NÃO PODEM SER UTILIZADAS OU REPRODUZIDAS SEM A AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO.

REV.	EMIS.	DATA	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO	POR	DATA VALIDADO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
4	E	27/08/2025	SN	DT	SN	–	–	TOPOGRAFIA/ POSIÇÃO DO DAM–01
3	E	11/08/2025	TLF	DT	SN	–	–	APROVADO
2	E	11/07/2025	AJB	DT	SN	–	–	APROVADO
1	B	11/07/2025	AJB	DT	SN	–	–	CONFORME COMENTÁRIOS APPA
0	B	09/07/2025	BLTL	DT	SN	–	–	EMISSÃO INICIAL

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR
(B) PARA APROVAÇÃO
(C) PARA INFORMAÇÃO
(D) PARA COTAÇÃO
(E) APROVADO / PARA CONSTRUÇÃO
(F) COMO COMPRADO
(G) COMO CONSTRUÍDO
(V) CANCELADO

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS - PARANAGUÁ - FASE II AMPLIADA

CBL Companhia Brasileira de Logística S/A

exe engenharia

PROJETO BÁSICO

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA

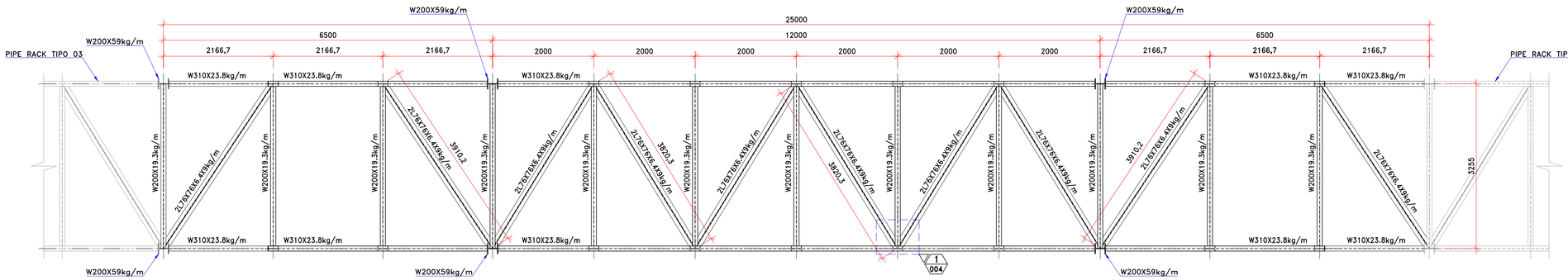
ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES

PIPE RACK – TIPO 01

ESCALA DE PLOTAGEM 1:1

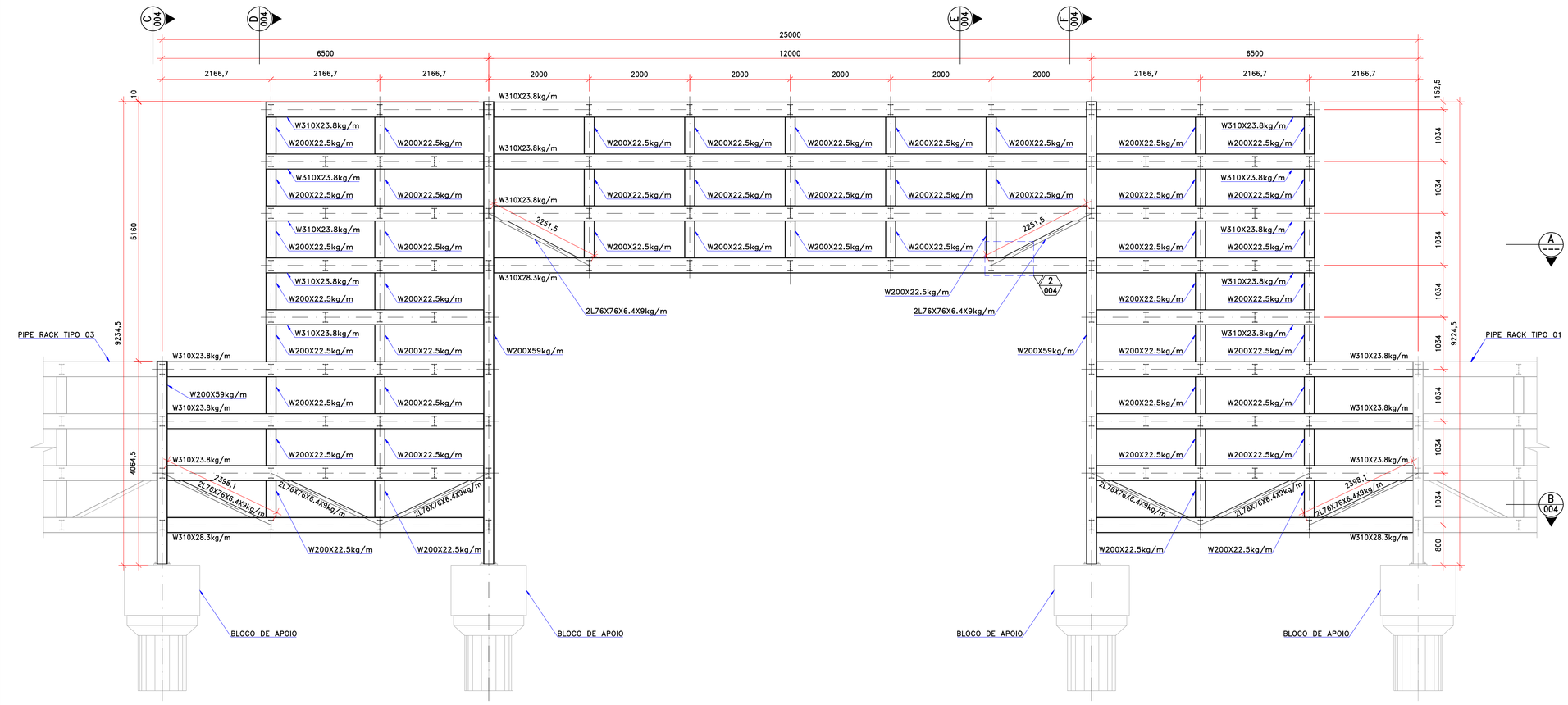
Nº CLIENTE:	NÚMERO EXE ENGENHARIA:	REVISÃO:
–	D–015.142–203–16–002	4

MO–0001–10–52–006–R7



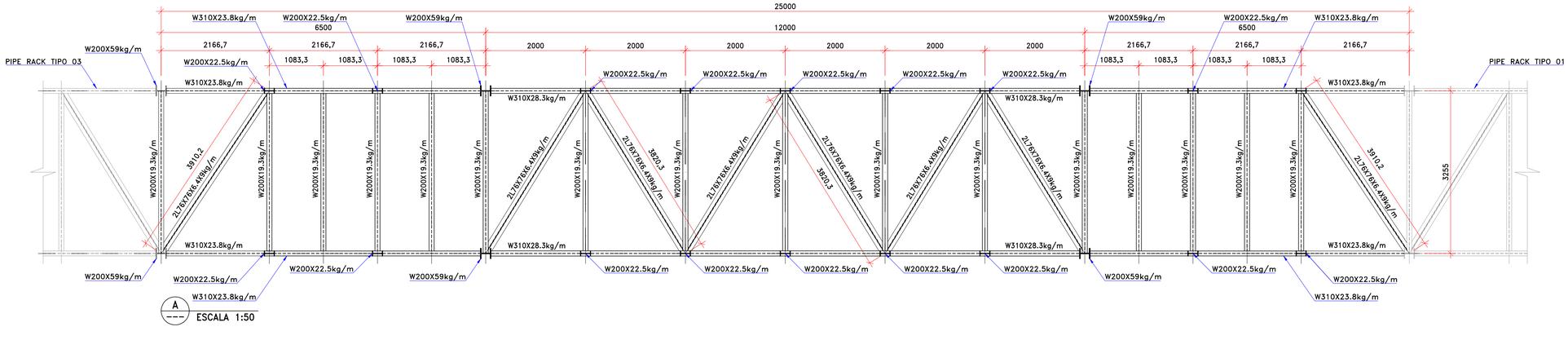
VISTA SUPERIOR – PIPE RACK TIPO 02 (25m)

ESCALA 1:50



SEÇÃO LONGITUDINAL– PIPE RACK TIPO 02 (25m)

ESCALA 1:50



NOTAS

1. DIMENSÕES EM MÍLIMETROS, ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO;
2. ELEVAÇÕES REFERENCIADAS AO NÍVEL DO PÍER;
3. MATERIAIS:
   - 3.1. CHAPAS E PERFIS L: ASTM A–36;
   - 3.2. PERFIS W: ASTM A–572 GRAU 50;
   - 3.3. PARAFUSOS DE FIXAÇÃO: ASTM A–325;
   - 3.4. ELEMENTOS DE ANCORAGEM: AISI 304 (AÇO INOXIDÁVEL).
4. TODAS AS ESTRUTURAS DE AÇO DEVEM RECEBER PROTEÇÃO ANTICORROSIVA ADEQUADA PARA AMBIENTE MARÍTIMO (CLASSE C5–M), CONFORME ISO 12944 OU NORMAS E RECOMENDAÇÕES APLICÁVEIS;
5. A MONTADORA É RESPONSÁVEL PELA VERIFICAÇÃO NA OBRA DE TODAS AS EVENTUAIS INTERFERÊNCIAS QUE IMPEÇAM A MONTAGEM DA ESTRUTURA. REPORTAR DIVERGÊNCIAS ANTES DA EXECUÇÃO.
6. NÃO FOI AVALIADA A CAPACIDADE ESTRUTURAL (CARGAS, ESFORÇOS MECÂNICOS) E HIDRÁULICA (FLUXO, PRESSÃO, DIMENSIONAMENTO) DAS TUBULAÇÕES. ESSAS VERIFICAÇÕES DEVEM SER REALIZADAS PELO PROJETO MECÂNICO ESPECÍFICO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- D–015.142–203–00–001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES – ARRANJO GERAL
- D–015.142–203–16–001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES – PIPE RACK – ARRANJO GERAL

PROJETISTA:	EXE ENGENHARIA
RESP. TÉCNICO:	RUBENS DA COSTA SABINO FILHO
CREA:	RJ–38915/D

RUBENS DA COSTA SABINO FILHO:51675889791
2025.07.11 15:32:06-03'00'
ASSINATURA

– AS SOLUÇÕES E INFORMAÇÕES, TOTAIS OU PARCIAIS, CONTIDAS NESTE DOCUMENTO FORAM CONCEBIDAS E DESENVOLVIDAS PELA EXE ENGENHARIA E PERMANECEM DE PROPRIEDADE DA MESMA.

– TODAS AS INFORMAÇÕES AQUI CONTIDAS E A PROPRIEDADE INTELECTUAL DO PROJETO SÃO DE PROPRIEDADE DA EXE ENGENHARIA E NÃO PODEM SER UTILIZADAS OU REPRODUZIDAS SEM A AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO.

REV.	EMIS.	DATA	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO	POR VALIDADO	DATA VALIDADO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
2	E	11/07/2025	AJB	DT	SN	–	–	APROVADO
1	B	11/07/2025	AJB	DT	SN	–	–	CONFORME COMENTÁRIOS APPA
0	B	09/07/2025	BLTL	DT	SN	–	–	EMISSÃO INICIAL

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO (C) PARA INFORMAÇÃO (D) PARA COTAÇÃO (E) APROVADO / PARA CONSTRUÇÃO (F) COMO COMPRADO (G) COMO CONSTRUIDO (H) CANCELADO

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS - PARANAGUÁ - FASE II AMPLIADA

CBL Companhia Brasileira de Logística S/A

exe engenharia

PROJETO BÁSICO

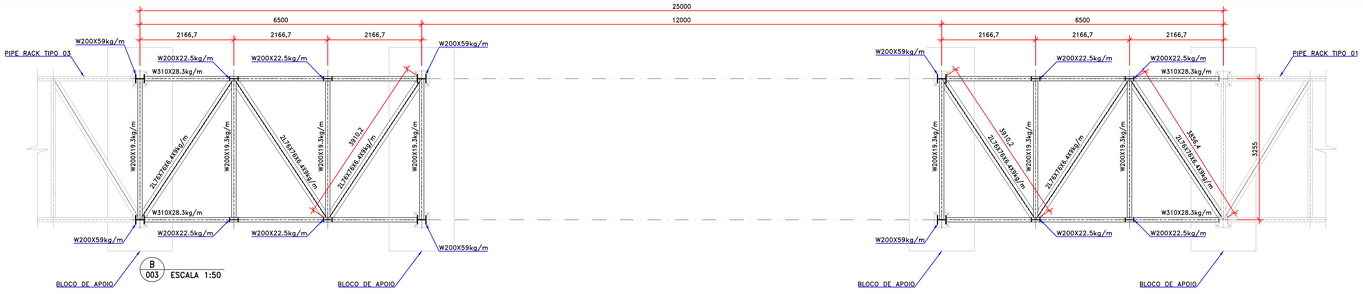
PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA

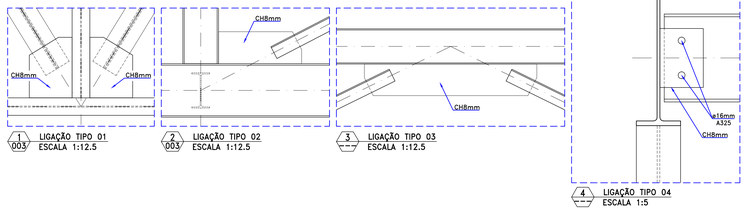
ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES

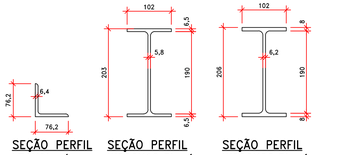
PIPE RACK – TIPO 02 – FOLHA 01/02

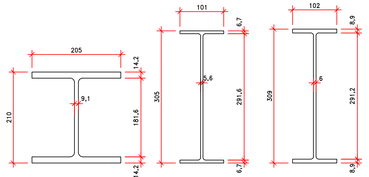
ESCALA DE PLOTAGEM	Nº CLIENTE:	NÚMERO EXE ENGENHARIA:	REVISÃO:
1:1	–	D–015.142–203–16–003	2

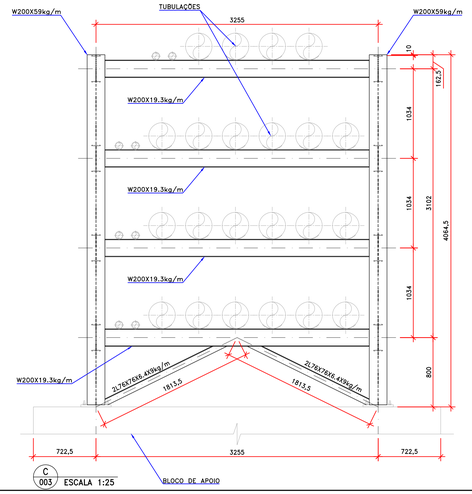
MO–0001–10–52–006–R7

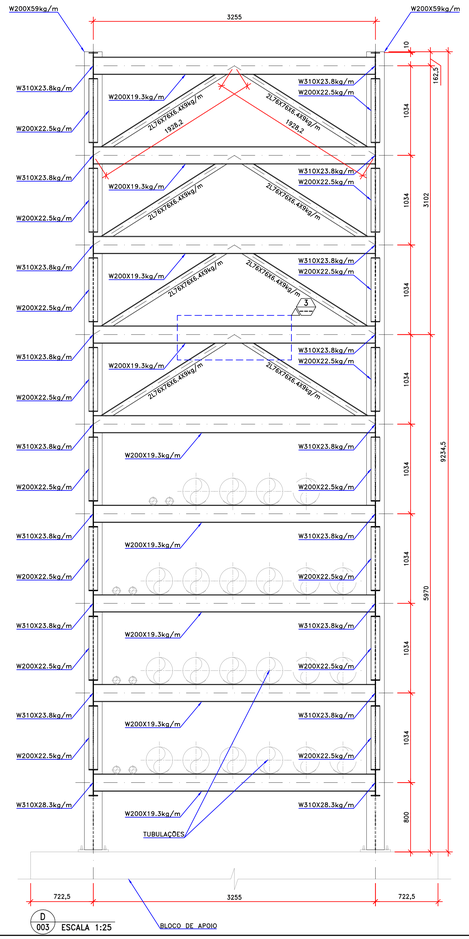


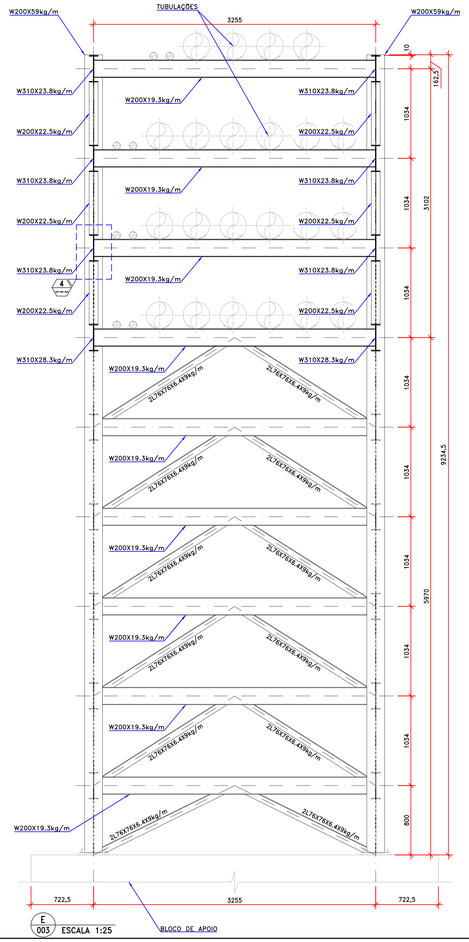


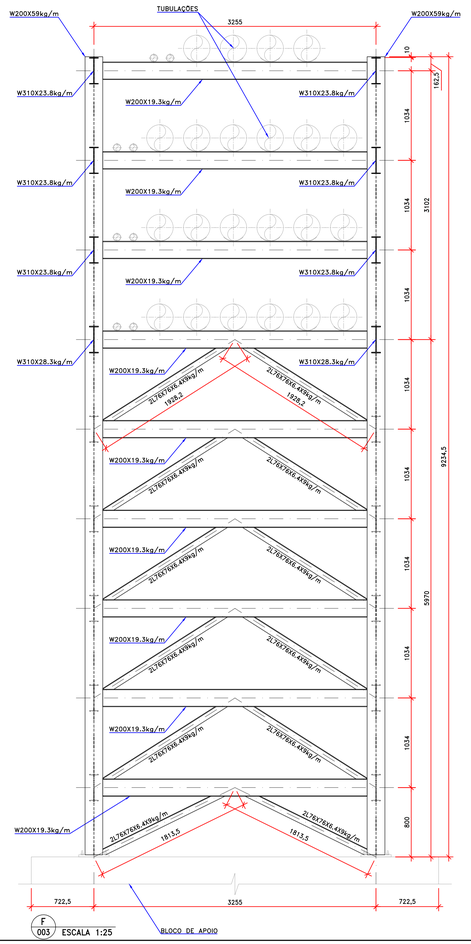












TABELA

TABELA DE QUANTIDADES

ITEM	MATERIAL	DESCRIÇÃO				PESO TOTAL
PIPE RACK - TIPO 02 (25m)						
1	ASTM A-572 GR. 50 W	200,0	X	19,3	kg/m X	9646,5
2	ASTM A-572 GR. 50 W	200,0	X	22,5	kg/m X	1541,0
3	ASTM A-572 GR. 50 W	200,0	X	59,0	kg/m X	3650,1
4	ASTM A-572 GR. 50 W	310,0	X	23,8	kg/m X	554,1
5	ASTM A-572 GR. 50 W	310,0	X	28,3	kg/m X	845,4
6	ASTM A-572 GR. 50 W	150,0	X	18,0	kg/m X	21,6
7	ASTM A-36 Chapa					4731,3
		PESO TOTAL PARA:		1,0	CONJUNTO (kg)	21976,6

NOTAS

1. DIMENSÕES EM MILÍMETROS, ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO;
2. ELEVAÇÕES REFERENCIADAS AO NÍVEL DO PÍER;
3. MATERIAIS:
   - 3.1. CHAPAS E PERFIS L: ASTM A-36;
   - 3.2. PERFIS W: ASTM A-572 GRAU 50;
   - 3.3. PARAFUSOS DE FIXAÇÃO: ASTM A-325;
   - 3.4. ELEMENTOS DE ANCORAGEM: AISI 304 (AÇO INOXIDÁVEL).
4. TODAS AS ESTRUTURAS DE AÇO DEVEM RECEBER PROTEÇÃO ANTICORROSIVA ADEQUADA PARA AMBIENTE MARÍTIMO (CLASSE C5-M), CONFORME ISO 12944 OU NORMAS E RECOMENDAÇÕES APLICÁVEIS;
5. A MONTADORA É RESPONSÁVEL PELA VERIFICAÇÃO NA OBRA DE TODAS AS EVENTUAIS INTERFERÊNCIAS QUE IMPEÇAM A MONTAGEM DA ESTRUTURA. REPORTAR DIVERGÊNCIAS ANTES DA EXECUÇÃO.
6. NÃO FOI AVALIADA A CAPACIDADE ESTRUTURAL (CARGAS, ESFORÇOS MECÂNICOS) E HIDRÁULICA (FLUXO, PRESSÃO, DIMENSIONAMENTO) DAS TUBULAÇÕES. ESSAS VERIFICAÇÕES DEVEM SER REALIZADAS PELO PROJETO MECÂNICO ESPECÍFICO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- D-015.142-203-00-001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES – ARRANJO GERAL
- D-015.142-203-16-001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES – PIPE RACK – ARRANJO GERAL

PROJETISTA: EXE ENGENHARIA
RESP. TÉCNICO: RUBENS DA COSTA SABINO FILHO
CREA: RJ-38915/D

RUBENS DA COSTA SABINO FILHO:53675889791
2025.08.28 18:33:25 -03'00'

ASSINATURA

- AS SOLUÇÕES E INFORMAÇÕES, TOTAIS OU PARCIAIS, CONTIDAS NESTE DOCUMENTO FORAM CONCEBIDAS E DESENVOLVIDAS PELA EXE ENGENHARIA E PERMANECEM DE PROPRIEDADE DA MESMA.
- TODAS AS INFORMAÇÕES AQUI CONTIDAS E A PROPRIEDADE INTELECTUAL DO PROJETO SÃO DE PROPRIEDADE DA EXE ENGENHARIA E NÃO PODEM SER UTILIZADAS OU REPRODUZIDAS SEM A AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO.

REV.	EMIS.	DATA	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO	POR	DATA VALIDADO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
3	E	11/08/2025	TLF	DT	SN	–	–	APROVADO
2	E	11/07/2025	AJB	DT	SN	–	–	APROVADO
1	B	11/07/2025	AJB	DT	SN	–	–	CONFORME COMENTÁRIOS APPA
0	B	09/07/2025	BLTL	DT	SN	–	–	EMISSÃO INICIAL

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO (C) PARA INFORMAÇÃO (D) PARA COTAÇÃO (E) APROVADO / PARA CONSTRUÇÃO (F) COMO COMPRADO (G) COMO CONSTRUÍDO (V) CANCELADO

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS - PARANAGUÁ - FASE II AMPLIADA

CBL Companhia Brasileira de Logística S/A

exe engenharia

PROJETO BÁSICO

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA

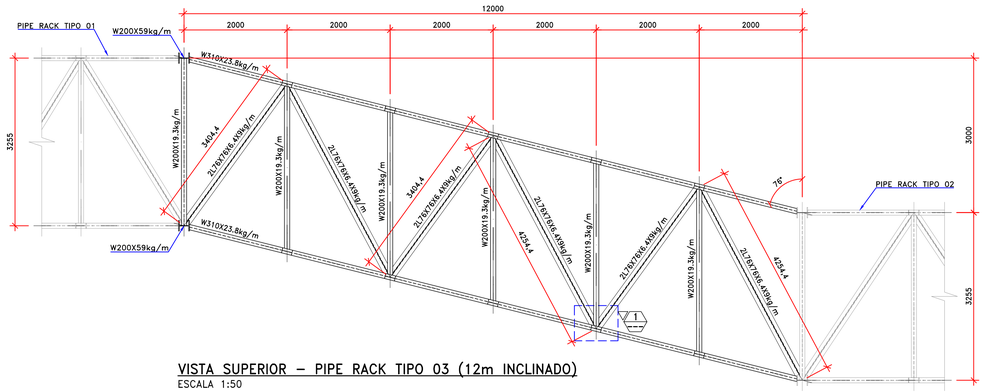
ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES

PIPE RACK – TIPO 02 – FOLHA 02/02

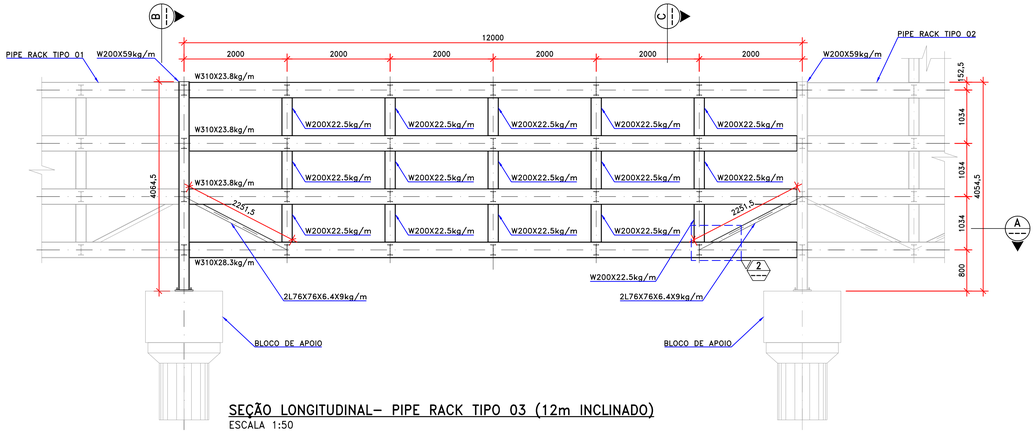
ESCALA DE PLOTAGEM 1:1

Nº CLIENTE:	NÚMERO EXE ENGENHARIA:	REVISÃO:
–	D-015.142-203-16-004	3

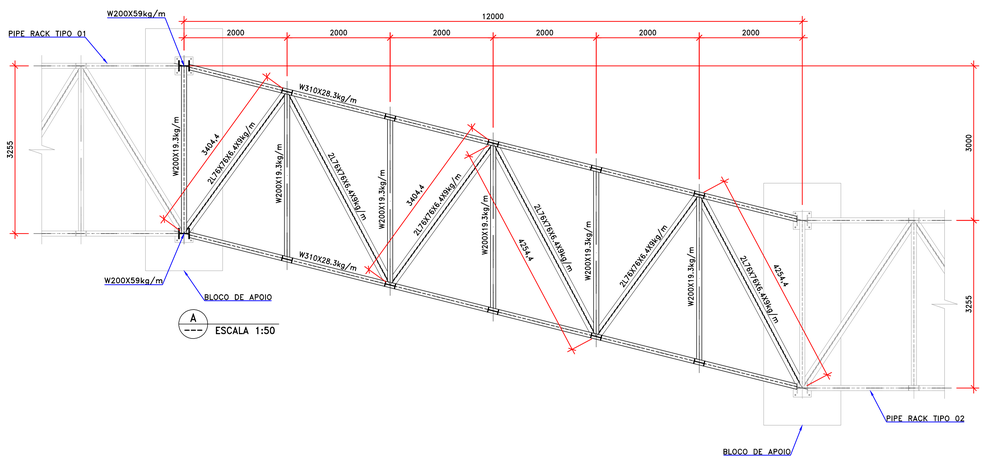
MO-0001-10-52-006-R7

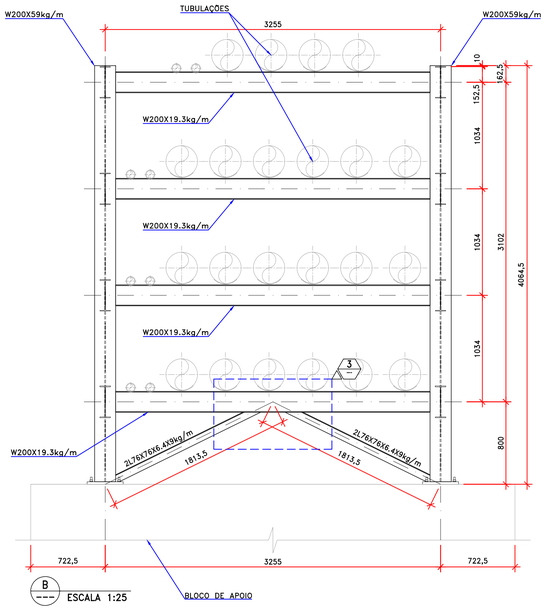


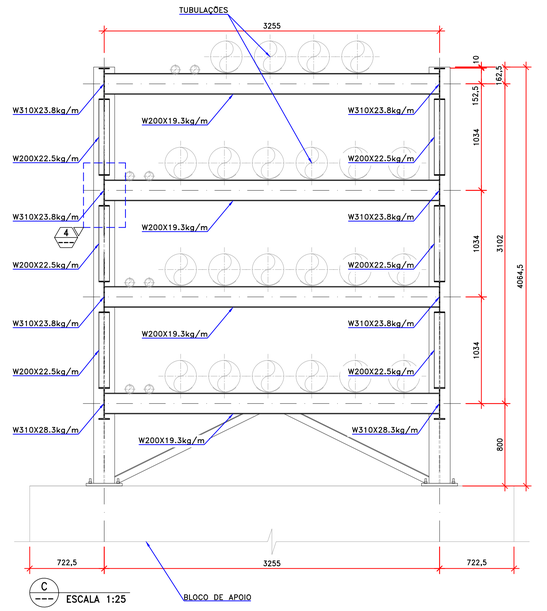
VISTA SUPERIOR – PIPE RACK TIPO 03 (12m INCLINADO)
ESCALA 1:50

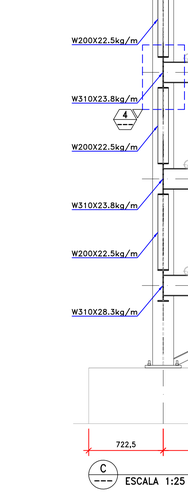


SEÇÃO LONGITUDINAL– PIPE RACK TIPO 03 (12m INCLINADO)
ESCALA 1:50



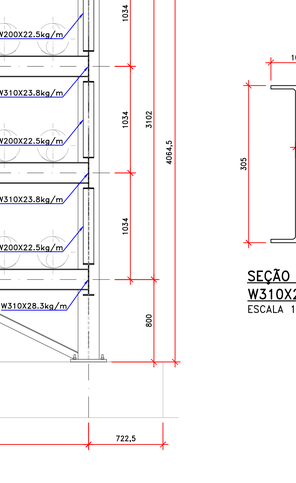




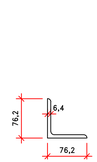


1 LIGAÇÃO TIPO 01
ESCALA 1:12.5

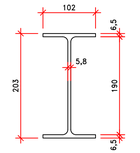
2 LIGAÇÃO TIPO 02
ESCALA 1:12.5



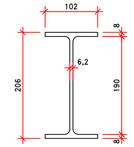
3 LIGAÇÃO TIPO 03
ESCALA 1:12.5



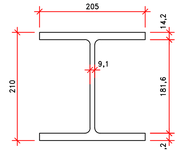
SEÇÃO PERFIL L76X9kg/m
ESCALA 1:5



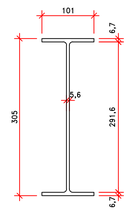
SEÇÃO PERFIL W200X19,3kg/m
ESCALA 1:5



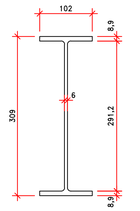
SEÇÃO PERFIL W200X22,5kg/m
ESCALA 1:5



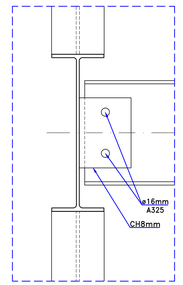
SEÇÃO PERFIL W200X59kg/m
ESCALA 1:5



SEÇÃO PERFIL W310X23,8kg/m
ESCALA 1:5



SEÇÃO PERFIL W310X28,3kg/m
ESCALA 1:5



4 LIGAÇÃO TIPO 04
ESCALA 1:5

TABELA

TABELA DE QUANTIDADES

ITEM	MATERIAL	DESCRIÇÃO					PESO TOTAL
PIPE RACK - TIPO 03 (12m INCLINADO)							
1	ASTM A-572 GR. 50	W	200,0	X	19,3	kg/m X	1499,8
2	ASTM A-572 GR. 50	W	200,0	X	22,5	kg/m X	491,6
3	ASTM A-572 GR. 50	W	200,0	X	59,0	kg/m X	479,7
4	ASTM A-572 GR. 50	W	310,0	X	23,8	kg/m X	1769,3
5	ASTM A-572 GR. 50	W	310,0	X	28,3	kg/m X	701,3
6	ASTM A-572 GR. 50	W	150,0	X	18,0	kg/m X	5,4
7	ASTM A-36	Chapa					1400,5
			PESO TOTAL PARA :		1,0	CONJUNTO (kg)	6347,4

NOTAS

1. DIMENSÕES EM MÍLIMETROS, ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO;
2. ELEVAÇÕES REFERENCIADAS AO NÍVEL DO PÍER;
3. MATERIAIS:
   - 3.1. CHAPAS E PERFIS L: ASTM A-36;
   - 3.2. PERFIS W: ASTM A-572 GRAU 50;
   - 3.3. PARAFUSOS DE FIXAÇÃO: ASTM A-325;
   - 3.4. ELEMENTOS DE ANCORAGEM: AISI 304 (AÇO INOXIDÁVEL).
4. TODAS AS ESTRUTURAS DE AÇO DEVEM RECEBER PROTEÇÃO ANTICORROSIVA ADEQUADA PARA AMBIENTE MARÍTIMO (CLASSE C5-M), CONFORME ISO 12944 OU NORMAS E RECOMENDAÇÕES APLICÁVEIS;
5. A MONTADORA É RESPONSÁVEL PELA VERIFICAÇÃO NA OBRA DE TODAS AS EVENTUAIS INTERFERÊNCIAS QUE IMPEÇAM A MONTAGEM DA ESTRUTURA. REPORTAR DIVERGÊNCIAS ANTES DA EXECUÇÃO.
6. NÃO FOI AVALIADA A CAPACIDADE ESTRUTURAL (CARGAS, ESFORÇOS MECÂNICOS) E HIDRÁULICA (FLUXO, PRESSÃO, DIMENSIONAMENTO) DAS TUBULAÇÕES. ESSAS VERIFICAÇÕES DEVEM SER REALIZADAS PELO PROJETO MECÂNICO ESPECÍFICO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- D-015.142-203-00-001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES – ARRANJO GERAL
- D-015.142-203-16-001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES – PIPE RACK – ARRANJO GERAL

PROJETISTA: EXE ENGENHARIA
RESP. TÉCNICO: RUBENS DA COSTA SABINO FILHO
CREA: RJ-38915/D
RUBENS DA COSTA SABINO FILHO:51575899791
RUBENS DA COSTA SABINO FILHO | CREA: RJ-38915/D | 2025.08.28 18:33:12-03'00'
ASSINATURA

- AS SOLUÇÕES E INFORMAÇÕES, TOTAIS OU PARCIAIS, CONTIDAS NESTE DOCUMENTO FORAM CONCEBIDAS E DESENVOLVIDAS PELA EXE ENGENHARIA E PERMANECEM DE PROPRIEDADE DA MESMA.
- TODAS AS INFORMAÇÕES AQUI CONTIDAS E A PROPRIEDADE INTELECTUAL DO PROJETO SÃO DE PROPRIEDADE DA EXE ENGENHARIA E NÃO PODEM SER UTILIZADAS OU REPRODUZIDAS SEM A AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO.

REV.	EMIS.	DATA	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO	POR	DATA VALIDADO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
3	E	11/08/2025	TLF	DT	SN	–	–	APROVADO
2	E	11/07/2025	AJB	DT	SN	–	–	APROVADO
1	B	11/07/2025	AJB	DT	SN	–	–	CONFORME COMENTÁRIOS APPA
0	B	09/07/2025	AJB	DT	SN	–	–	EMISSÃO INICIAL

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO (C) PARA INFORMAÇÃO (D) PARA COTAÇÃO (E) APROVADO / PARA CONSTRUÇÃO (F) COMO COMPRADO (G) COMO CONSTRUIDO (H) CANCELADO

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS - PARANAGUÁ - FASE II AMPLIADA

CBL Companhia Brasileira de Logística S/A

exe engenharia

PROJETO BÁSICO

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA

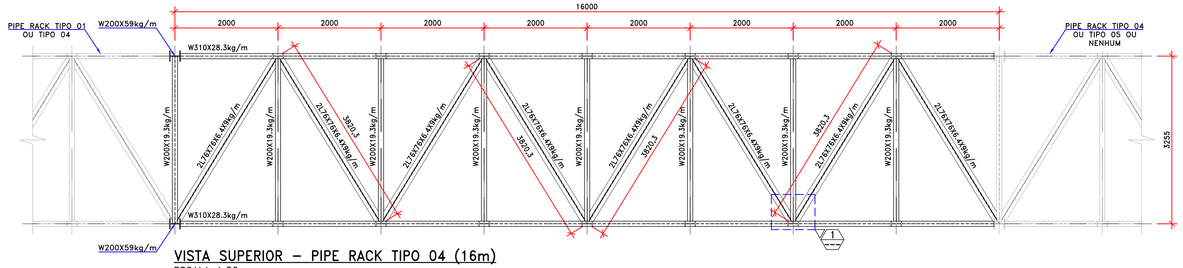
ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES

PIPE RACK – TIPO 03

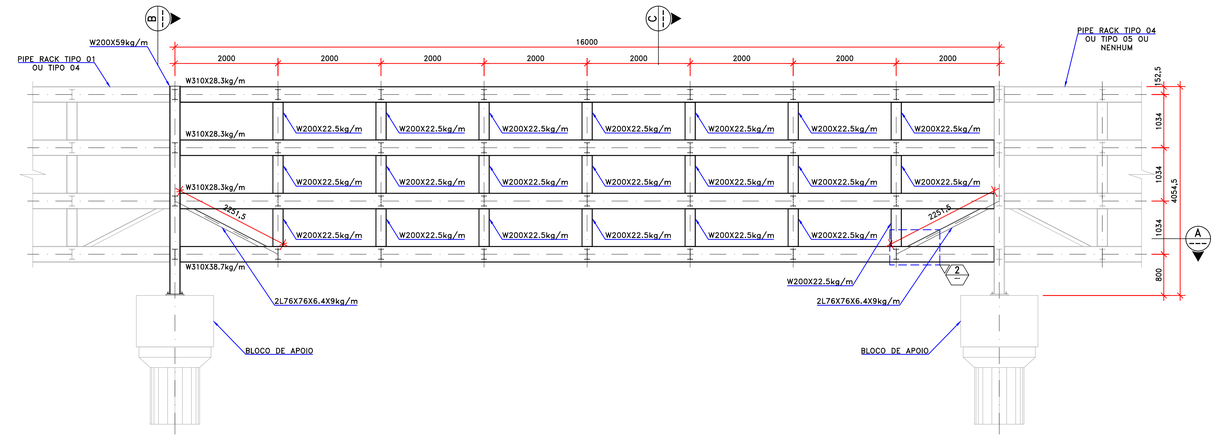
ESCALA DE PLOTAGEM 1:1

Nº CLIENTE:	NÚMERO EXE ENGENHARIA:	REVISÃO:
–	D-015.142-203-16-005	3

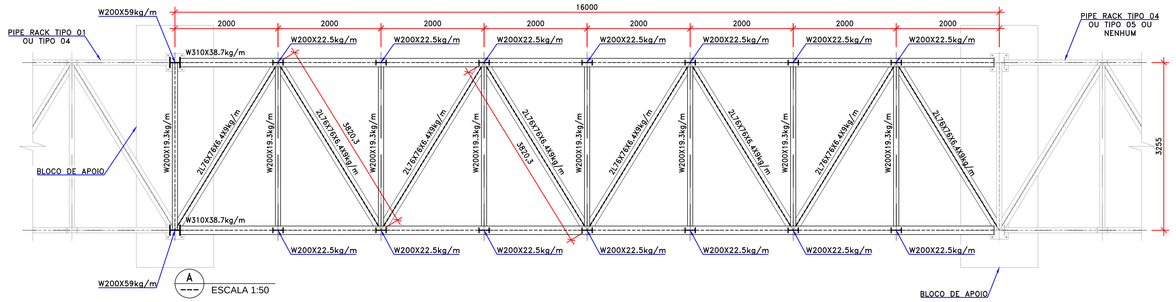
MO-0001-10-52-006-R7



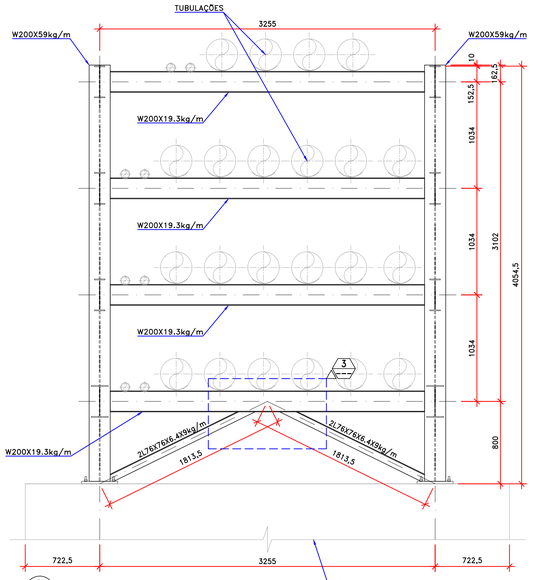
VISTA SUPERIOR – PIPE RACK TIPO 04 (16m)
ESCALA 1:50



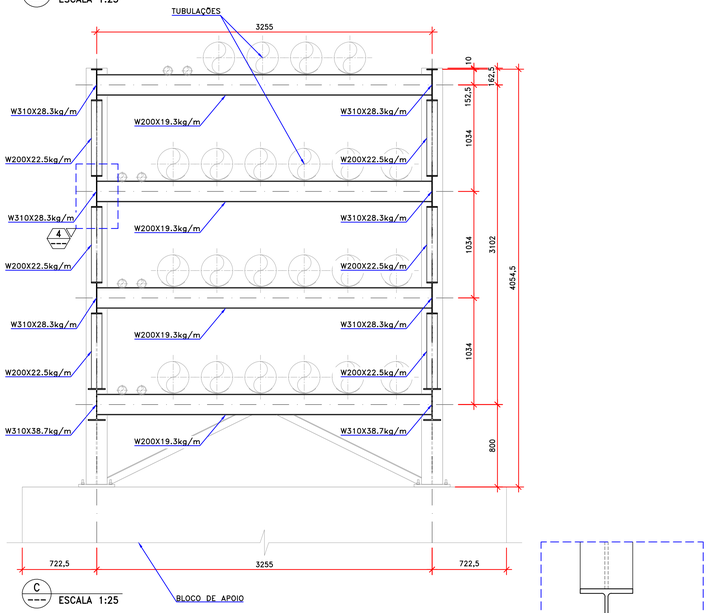
SEÇÃO LONGITUDINAL– PIPE RACK TIPO 04 (16m)
ESCALA 1:50



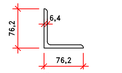
ESCALA 1:50



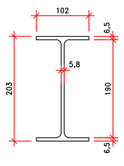
ESCALA 1:25



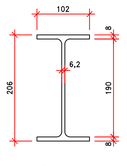
ESCALA 1:25



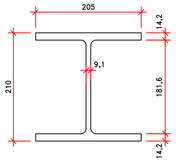
SEÇÃO PERFIL L76X9kg/m
ESCALA 1:5



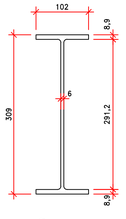
SEÇÃO PERFIL W200X19,3kg/m
ESCALA 1:5



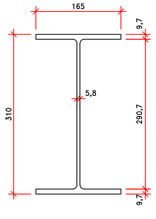
SEÇÃO PERFIL W200X22,5kg/m
ESCALA 1:5



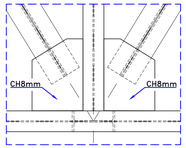
SEÇÃO PERFIL W200X59kg/m
ESCALA 1:5



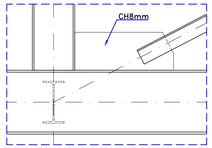
SEÇÃO PERFIL W310X28,3kg/m
ESCALA 1:5



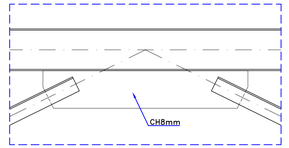
SEÇÃO PERFIL W310X38,7kg/m
ESCALA 1:5



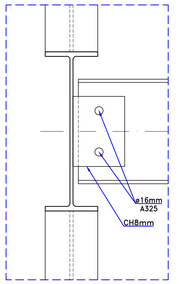
LIGAÇÃO TIPO 01
ESCALA 1:12.5



LIGAÇÃO TIPO 02
ESCALA 1:12.5



LIGAÇÃO TIPO 03
ESCALA 1:12.5



LIGAÇÃO TIPO 04
ESCALA 1:5

TABELA

TABELA DE QUANTIDADES

ITEM	MATERIAL	DESCRIÇÃO					PESO TOTAL
PIPE RACK - TIPO 04 (16m)							
1	ASTM A-572 GR. 50	W	200.0	X	19.3	kg/m X 104000.0	2007.2
2	ASTM A-572 GR. 50	W	200.0	X	22.5	kg/m X 30600.0	688.5
3	ASTM A-572 GR. 50	W	200.0	X	59.0	kg/m X 8130.0	479.7
4	ASTM A-572 GR. 50	W	310.0	X	28.3	kg/m X 96000.0	2716.8
5	ASTM A-572 GR. 50	W	310.0	X	38.7	kg/m X 32000.0	1238.4
6	ASTM A-572 GR. 50	W	150.0	X	18.0	kg/m X 300.0	5.4
7	ASTM A-36	Chapa					1710.9

PESO TOTAL PARA :	1,0	CONJUNTO (kg): 8846,9
PESO TOTAL PARA :	4,0	CONJUNTOS (kg): 35387,6

NOTAS

1. DIMENSÕES EM MILÍMETROS, ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO;
2. ELEVAÇÕES REFERENCIADAS AO NÍVEL DO PÍER;
3. MATERIAIS:
   - 3.1. CHAPAS E PERFIS L: ASTM A-36;
   - 3.2. PERFIS W: ASTM A-572 GRAU 50;
   - 3.3. PARAFUSOS DE FIXAÇÃO: ASTM A-325;
   - 3.4. ELEMENTOS DE ANCORAGEM: AISI 304 (AÇO INOXIDÁVEL).
4. TODAS AS ESTRUTURAS DE AÇO DEVEM RECEBER PROTEÇÃO ANTICORROSIVA ADEQUADA PARA AMBIENTE MARÍTIMO (CLASSE C5-M), CONFORME ISO 12944 OU NORMAS E RECOMENDAÇÕES APLICÁVEIS;
5. A MONTADORA É RESPONSÁVEL PELA VERIFICAÇÃO NA OBRA DE TODAS AS EVENTUAIS INTERFERÊNCIAS QUE IMPEÇAM A MONTAGEM DA ESTRUTURA. REPORTAR DIVERGÊNCIAS ANTES DA EXECUÇÃO;
6. NÃO FOI AVALIADA A CAPACIDADE ESTRUTURAL (CARGAS, ESFORÇOS MECÂNICOS) E HIDRÁULICA (FLUXO, PRESSÃO, DIMENSIONAMENTO) DAS TUBULAÇÕES. ESSAS VERIFICAÇÕES DEVEM SER REALIZADAS PELO PROJETO MECÂNICO ESPECÍFICO;
7. O PIPE RACK LOCALIZADO ENTRE OS EIXOS J E K DEVERÁ SER ADAPTADO PARA 15,4 METROS DE EXTENSÃO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- D-015.142-203-00-001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES – ARRANJO GERAL
- D-015.142-203-16-001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES – PIPE RACK – ARRANJO GERAL

PROJETISTA: EXE ENGENHARIA
RESP. TÉCNICO: RUBENS DA COSTA SABINO FILHO
CREA: RJ-38915/D

RUBENS DA COSTA SABINO FILHO
CREA RJ-38915/D-RJ

RUBENS DA COSTA SABINO FILHO:51675889791
2025.08.28 18:32:58-03'00'

ASSINATURA

- AS SOLUÇÕES E INFORMAÇÕES, TOTAIS OU PARCIAIS, CONTIDAS NESTE DOCUMENTO FORAM CONCEBIDAS E DESENVOLVIDAS PELA EXE ENGENHARIA E PERMANECEM DE PROPRIEDADE DA MESMA.
- TODAS AS INFORMAÇÕES AQUI CONTIDAS E A PROPRIEDADE INTELECTUAL DO PROJETO SÃO DE PROPRIEDADE DA EXE ENGENHARIA E NÃO PODEM SER UTILIZADAS OU REPRODUZIDAS SEM A AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO.

REV.	EMIS.	DATA	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO	POR	DATA VALIDADO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
4	E	25/08/2025	SN	DT	SN	–	–	TOPOGRAFIA/ POSIÇÃO DO DAM–01
3	E	11/08/2025	TLF	DT	SN	–	–	APROVADO
2	E	11/07/2025	AJB	DT	SN	–	–	APROVADO
1	B	11/07/2025	AJB	DT	SN	–	–	CONFORME COMENTÁRIOS APPA
0	B	09/07/2025	AJB	DT	SN	–	–	EMISSÃO INICIAL

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO (C) PARA INFORMAÇÃO (D) PARA COTAÇÃO (E) APROVADO / PARA CONSTRUÇÃO (F) COMO COMPRADO (G) COMO CONSTRUÍDO (H) CANCELADO

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS - PARANAGUÁ - FASE II AMPLIADA

CBL Companhia Brasileira de Logística S/A

exe engenharia

PROJETO BÁSICO

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA

ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES

PIPE RACK – TIPO 04

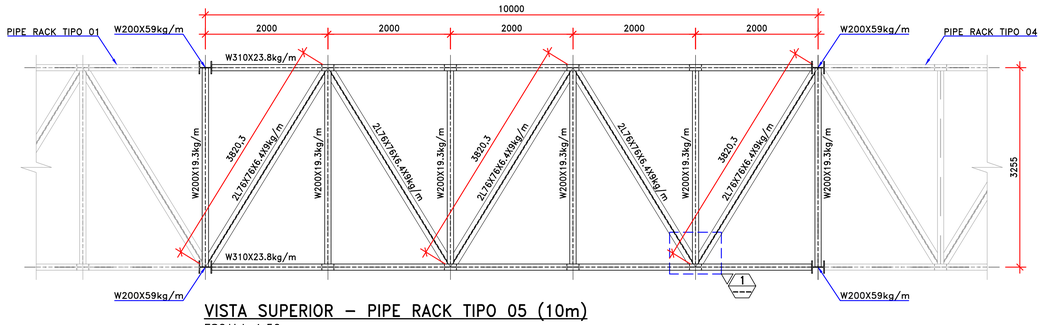
ESCALA DE PLOTAGEM: 1:1

Nº CLIENTE: –

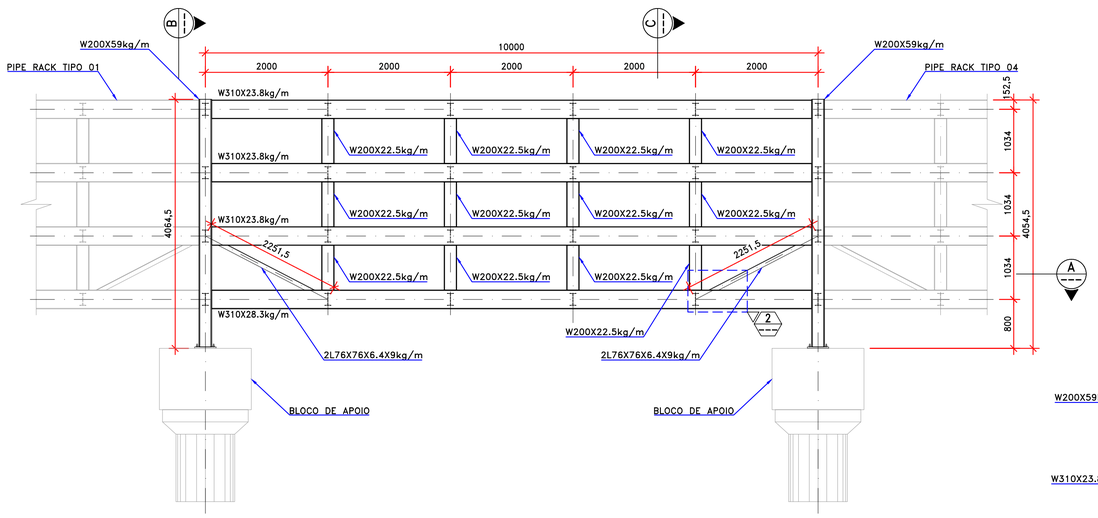
NÚMERO EXE ENGENHARIA: D-015.142-203-16-006

REVISÃO: 4

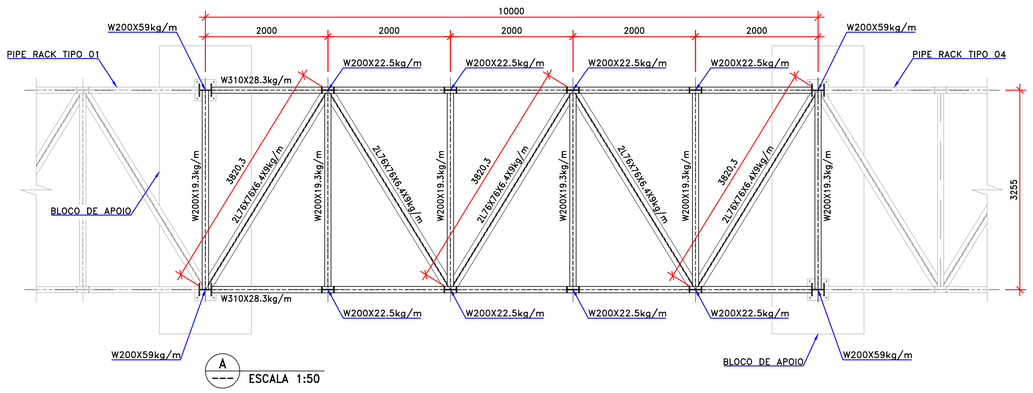
MO-0001-10-52-006-R7



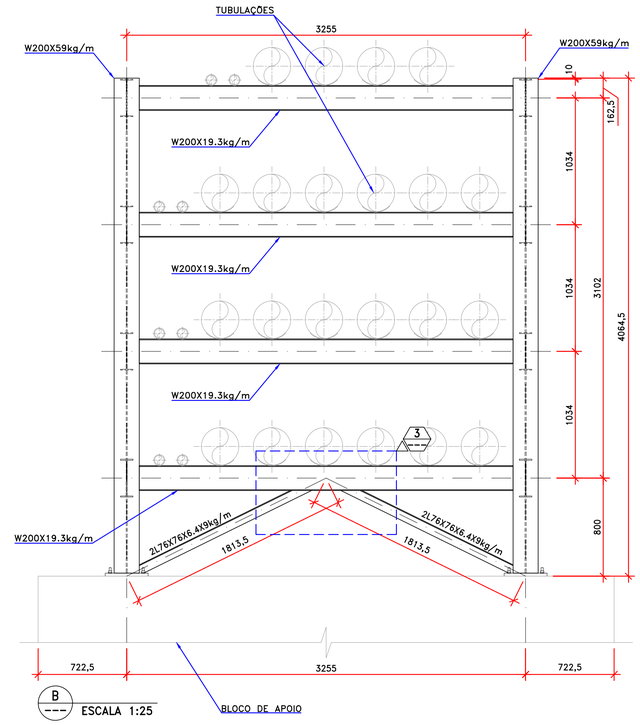
VISTA SUPERIOR – PIPE RACK TIPO 05 (10m)
ESCALA 1:50



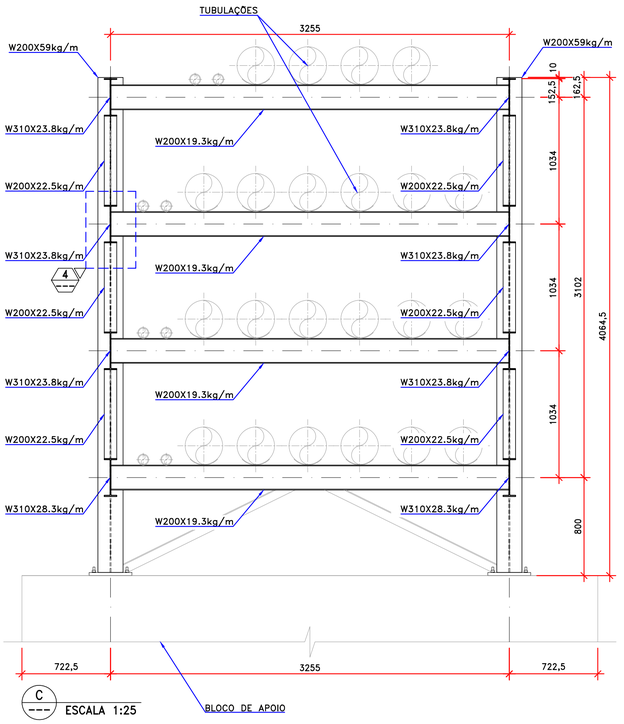
SEÇÃO LONGITUDINAL– PIPE RACK TIPO 05 (10m)
ESCALA 1:50



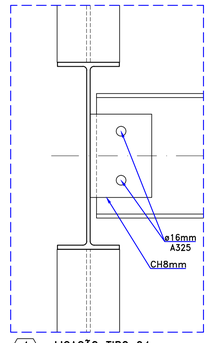
A ESCALA 1:50



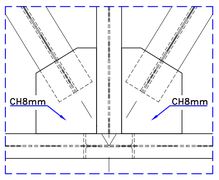
B ESCALA 1:25



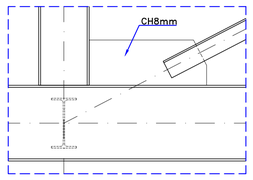
C ESCALA 1:25



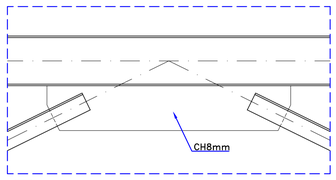
4 LIGAÇÃO TIPO 04
ESCALA 1:5



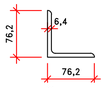
1 LIGAÇÃO TIPO 01
ESCALA 1:12.5



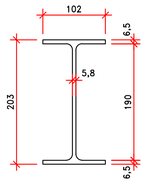
2 LIGAÇÃO TIPO 02
ESCALA 1:12.5



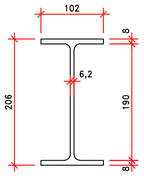
3 LIGAÇÃO TIPO 03
ESCALA 1:12.5



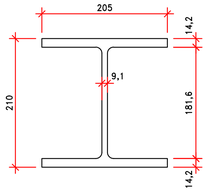
SEÇÃO PERFIL L76X9kg/m
ESCALA 1:5



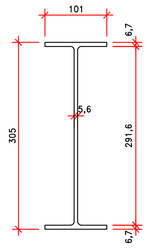
SEÇÃO PERFIL W200X19,3kg/m
ESCALA 1:5



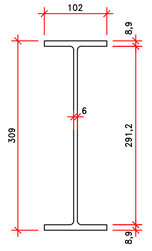
SEÇÃO PERFIL W200X22,5kg/m
ESCALA 1:5



SEÇÃO PERFIL W200X59kg/m
ESCALA 1:5



SEÇÃO PERFIL W310X23,8kg/m
ESCALA 1:5



SEÇÃO PERFIL W310X28,3kg/m
ESCALA 1:5

TABELA

TABELA DE QUANTIDADES

ITEM	MATERIAL	DESCRIÇÃO							PESO TOTAL
PIPE RACK - TIPO 05 (10m)									
1	ASTM A-572 GR. 50	W	200,0	X	19,3	kg/m X	77180,0		1489,6
2	ASTM A-572 GR. 50	W	200,0	X	22,5	kg/m X	17500,0		393,8
3	ASTM A-572 GR. 50	W	200,0	X	59,0	kg/m X	16260,0		959,3
4	ASTM A-572 GR. 50	W	310,0	X	23,8	kg/m X	60000,0		1428,0
5	ASTM A-572 GR. 50	W	310,0	X	28,3	kg/m X	20000,0		566,0
6	ASTM A-572 GR. 50	W	150,0	X	18,0	kg/m X	96540,0		5,4
7	ASTM A-36	Chapa							1190,2
							PESO TOTAL PARA :	1,0	CONJUNTO (kg) 6032,3

NOTAS

1. DIMENSÕES EM MÍLIMETROS, ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO;
2. ELEVAÇÕES REFERENCIADAS AO NÍVEL DO PÍER;
3. MATERIAIS:
   - 3.1. CHAPAS E PERFIS L: ASTM A–36;
   - 3.2. PERFIS W: ASTM A–572 GRAU 50;
   - 3.3. PARAFUSOS DE FIXAÇÃO: ASTM A–325;
   - 3.4. ELEMENTOS DE ANCORAGEM: AISI 304 (AÇO INOXIDÁVEL).
4. TODAS AS ESTRUTURAS DE AÇO DEVEM RECEBER PROTEÇÃO ANTICORROSIVA ADEQUADA PARA AMBIENTE MARÍTIMO (CLASSE C5–M), CONFORME ISO 12944 OU NORMAS E RECOMENDAÇÕES APLICÁVEIS;
5. A MONTADORA É RESPONSÁVEL PELA VERIFICAÇÃO NA OBRA DE TODAS AS EVENTUAIS INTERFERÊNCIAS QUE IMPEÇAM A MONTAGEM DA ESTRUTURA. REPORTAR DIVERGÊNCIAS ANTES DA EXECUÇÃO.
6. NÃO FOI AVALIADA A CAPACIDADE ESTRUTURAL (CARGAS, ESFORÇOS MECÂNICOS) E HIDRÁULICA (FLUXO, PRESSÃO, DIMENSIONAMENTO) DAS TUBULAÇÕES. ESSAS VERIFICAÇÕES DEVEM SER REALIZADAS PELO PROJETO MECÂNICO ESPECÍFICO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- D–015.142–203–00–001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES – ARRANJO GERAL
- D–015.142–203–16–001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES – PIPE RACK – ARRANJO GERAL

PROJETISTA: EXE ENGENHARIA
RESP. TÉCNICO: RUBENS DA COSTA SABINO FILHO
CREA: RJ–38915/D

RUBENS DA COSTA SABINO FILHO
CREA: 38,315/D-RJ
RUBENS DA COSTA SABINO FILHO:51675889791
2025.08.28 18:32:42 -03'00'

ASSINATURA

– AS SOLUÇÕES E INFORMAÇÕES, TOTAIS OU PARCIAIS, CONTIDAS NESTE DOCUMENTO FORAM CONCEBIDAS E DESENVOLVIDAS PELA EXE ENGENHARIA E PERMANECEM DE PROPRIEDADE DA MESMA.

– TODAS AS INFORMAÇÕES AQUI CONTIDAS E A PROPRIEDADE INTELECTUAL DO PROJETO SÃO DE PROPRIEDADE DA EXE ENGENHARIA E NÃO PODEM SER UTILIZADAS OU REPRODUZIDAS SEM A AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO.

REV.	EMIS.	DATA	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO	POR	DATA VALIDADO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
3	E	11/08/2025	TLF	DT	SN	–	–	APROVADO
2	E	11/07/2025	AJB	DT	SN	–	–	APROVADO
1	B	11/07/2025	AJB	DT	SN	–	–	CONFORME COMENTÁRIOS APPA
0	B	09/07/2025	AJB	DT	SN	–	–	EMISSÃO INICIAL

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO (C) PARA INFORMAÇÃO (D) PARA COTAÇÃO (E) APROVADO / PARA CONSTRUÇÃO (F) COMO COMPRADO (G) COMO CONSTRUIDO (H) CANCELADO

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS - PARANAGUÁ - FASE II AMPLIADA

CBL Companhia Brasileira de Logística S/A

exe engenharia

PROJETO BÁSICO

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA

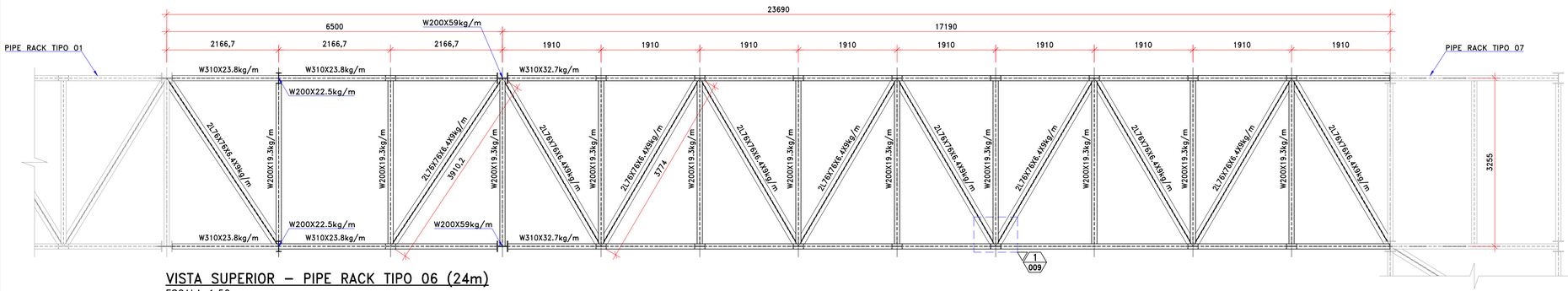
ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES

PIPE RACK – TIPO 05

ESCALA DE PLOTAGEM 1:1

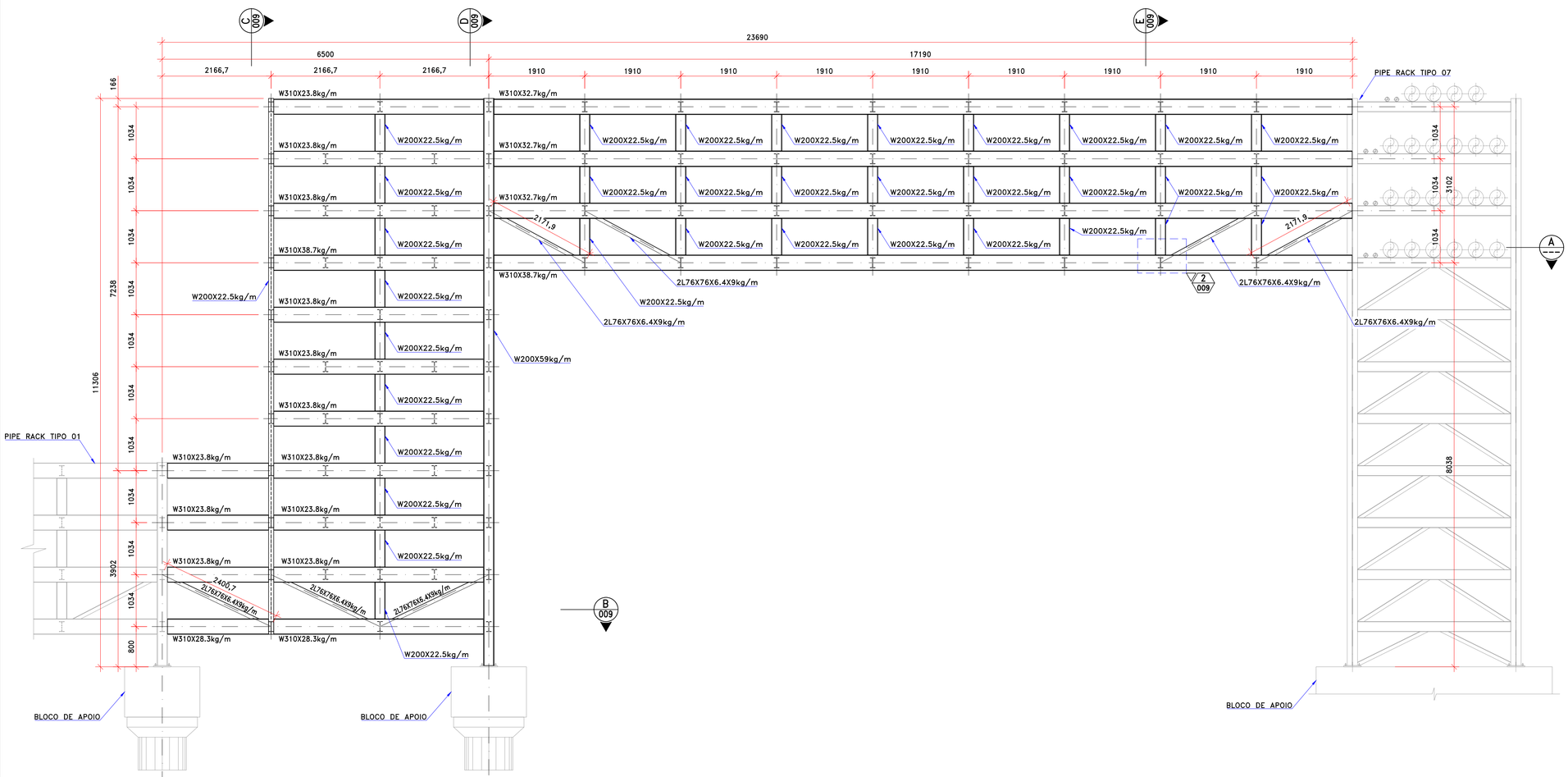
Nº CLIENTE:	NÚMERO EXE ENGENHARIA:	REVISÃO:
–	D–015.142–203–16–007	3

MO–0001–10–52–006–R7



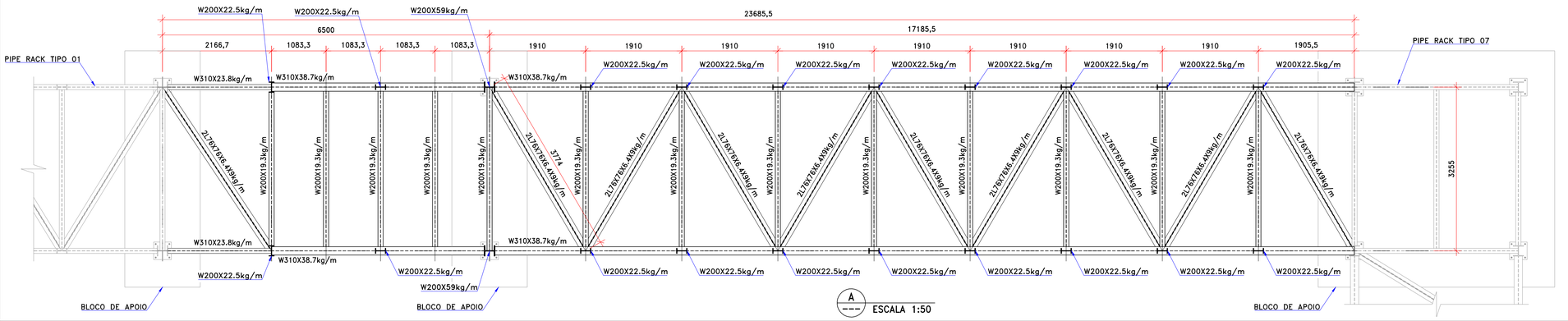
VISTA SUPERIOR – PIPE RACK TIPO 06 (24m)

ESCALA 1:50



SEÇÃO LONGITUDINAL– PIPE RACK TIPO 06 (24m)

ESCALA 1:50



NOTAS

1. DIMENSÕES EM MÍLIMETROS, ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO;
2. ELEVAÇÕES REFERENCIADAS AO NÍVEL DO PÍER;
3. MATERIAIS:
   - 3.1. CHAPAS E PERFIS L: ASTM A–36;
   - 3.2. PERFIS W: ASTM A–572 GRAU 50;
   - 3.3. PARAFUSOS DE FIXAÇÃO: ASTM A–325;
   - 3.4. ELEMENTOS DE ANCORAGEM: AISI 304 (AÇO INOXIDÁVEL).
4. TODAS AS ESTRUTURAS DE AÇO DEVEM RECEBER PROTEÇÃO ANTICORROSIVA ADEQUADA PARA AMBIENTE MARÍTIMO (CLASSE C5–M), CONFORME ISO 12944 OU NORMAS E RECOMENDAÇÕES APLICÁVEIS;
5. A MONTADORA É RESPONSÁVEL PELA VERIFICAÇÃO NA OBRA DE TODAS AS EVENTUAIS INTERFERÊNCIAS QUE IMPEÇAM A MONTAGEM DA ESTRUTURA. REPORTAR DIVERGÊNCIAS ANTES DA EXECUÇÃO.
6. NÃO FOI AVALIADA A CAPACIDADE ESTRUTURAL (CARGAS, ESFORÇOS MECÂNICOS) E HIDRÁULICA (FLUXO, PRESSÃO, DIMENSIONAMENTO) DAS TUBULAÇÕES. ESSAS VERIFICAÇÕES DEVEM SER REALIZADAS PELO PROJETO MECÂNICO ESPECÍFICO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- D–015.142–203–00–001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES – ARRANJO GERAL
- D–015.142–203–16–001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES – PIPE RACK – ARRANJO GERAL

PROJETISTA: EXE ENGENHARIA
RESP. TÉCNICO: RUBENS DA COSTA SABINO FILHO
CREA: RJ–38915/D

RUBENS DA COSTA SABINO FILHO
CREA 38.915/D-RJ

RUBENS DA COSTA SABINO FILHO:51675889791
2025.07.11 15:55:42-03'00'

ASSINATURA

– AS SOLUÇÕES E INFORMAÇÕES, TOTAIS OU PARCIAIS, CONTIDAS NESTE DOCUMENTO FORAM CONCEBIDAS E DESENVOLVIDAS PELA EXE ENGENHARIA E PERMANECEM DE PROPRIEDADE DA MESMA.

– TODAS AS INFORMAÇÕES AQUI CONTIDAS E A PROPRIEDADE INTELECTUAL DO PROJETO SÃO DE PROPRIEDADE DA EXE ENGENHARIA E NÃO PODEM SER UTILIZADAS OU REPRODUZIDAS SEM A AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO.

REV.	EMIS.	DATA	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO	POR	VALIDADO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
2	E	11/07/2025	AJB	DT	SN	–	–	APROVADO
1	B	11/07/2025	AJB	DT	SN	–	–	CONFORME COMENTÁRIOS APPA
0	B	09/07/2025	BLTL	DT	SN	–	–	EMISSÃO INICIAL

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO (C) PARA INFORMAÇÃO (D) PARA COTAÇÃO (E) APROVADO / PARA CONSTRUÇÃO (F) COMO COMPRADO (G) COMO CONSTRUIDO (H) CANCELADO

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS - PARANAGUÁ - FASE II AMPLIADA

CBL Companhia Brasileira de Logística S/A

exe engenharia

PROJETO BÁSICO

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA

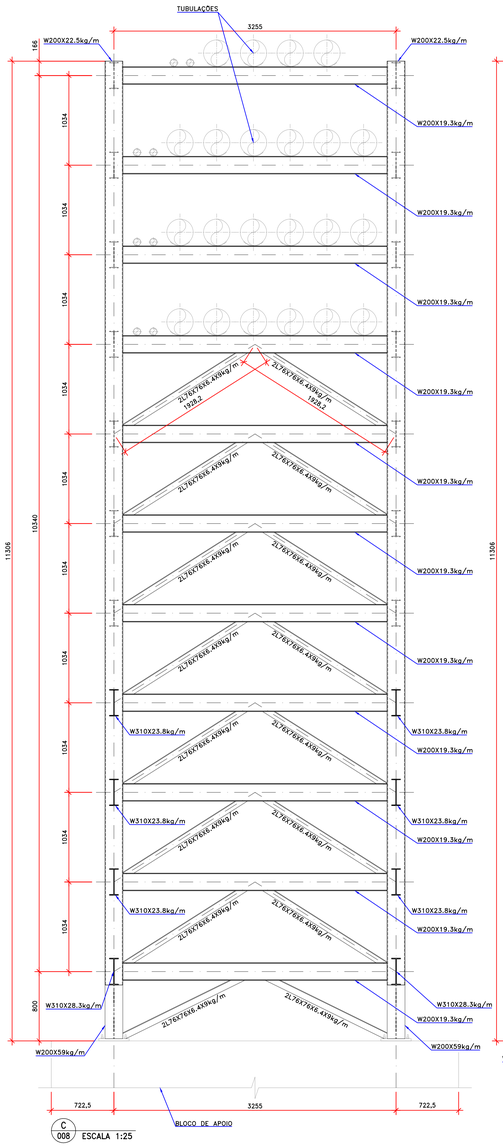
ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES

PIPE RACK – TIPO 06 – FOLHA 01/02

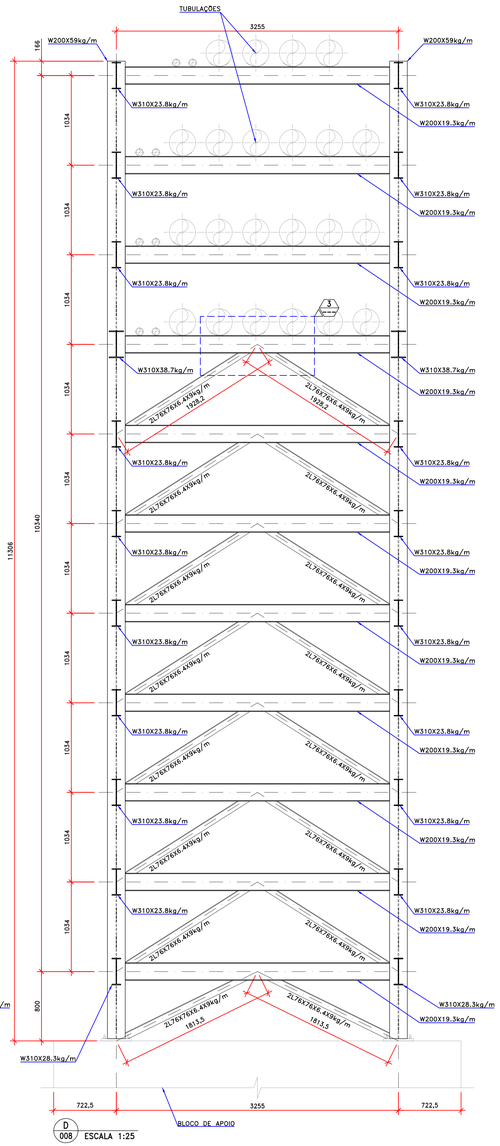
ESCALA DE PLOTAGEM 1:1

Nº CLIENTE:	NÚMERO EXE ENGENHARIA:	REVISÃO:
–	D–015.142–203–16–008	2

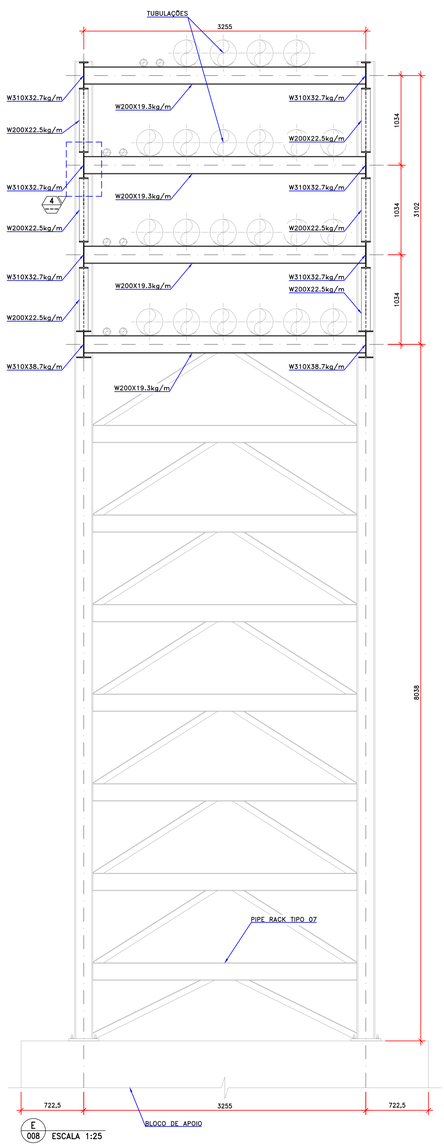
MO–0001–10–52–006–R7



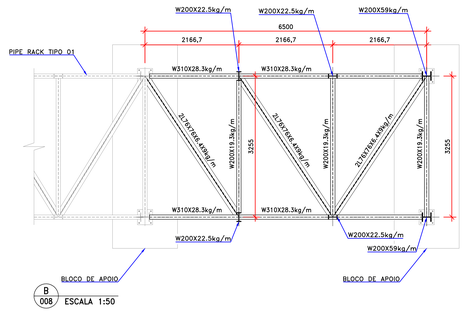
C
008 ESCALA 1:25



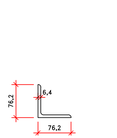
D
008 ESCALA 1:25



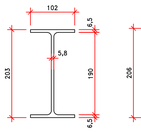
E
008 ESCALA 1:25



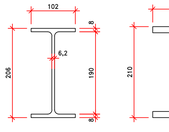
B
008 ESCALA 1:50



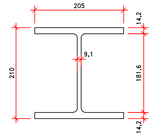
SEÇÃO PERFIL
L76X9kg/m
ESCALA 1:5



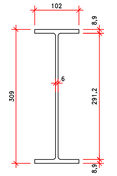
SEÇÃO PERFIL
W200X19,3kg/m
ESCALA 1:5



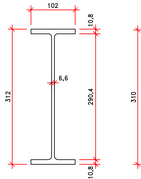
SEÇÃO PERFIL
W200X22,5kg/m
ESCALA 1:5



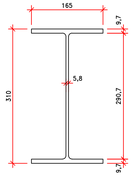
SEÇÃO PERFIL
W200X59kg/m
ESCALA 1:5



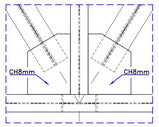
SEÇÃO PERFIL
W310X28,3kg/m
ESCALA 1:5



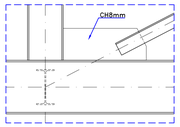
SEÇÃO PERFIL
W310X32,7kg/m
ESCALA 1:5



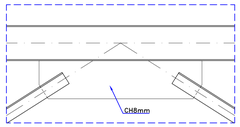
SEÇÃO PERFIL
W310X38,7kg/m
ESCALA 1:5



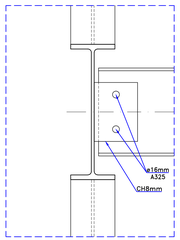
1
008 LIGAÇÃO TIPO 01
ESCALA 1:12.5



2
008 LIGAÇÃO TIPO 02
ESCALA 1:12.5



3
— LIGAÇÃO TIPO 03
ESCALA 1:12.5



4
— LIGAÇÃO TIPO 04
ESCALA 1:5

TABELA

TABELA DE QUANTIDADES

ITEM	MATERIAL	DESCRIÇÃO						PESO TOTAL
PIPE RACK - TIPO 06 (24m)								
1	ASTM A-572 GR. 50 W	200,0	X	19,3	kg/m X	252100,0		5079,2
2	ASTM A-572 GR. 50 W	200,0	X	22,5	kg/m X	69108,0		1554,3
3	ASTM A-572 GR. 50 W	200,0	X	32,7	kg/m X	102483,0		3351,2
4	ASTM A-572 GR. 50 W	310,0	X	23,8	kg/m X	87255,6		2076,3
5	ASTM A-572 GR. 50 W	310,0	X	38,7	kg/m X	42515,6		1645,4
6	ASTM A-572 GR. 50 W	310,0	X	28,3	kg/m X	12370,0		350,2
7	ASTM A-572 GR. 50 W	150,0	X	18,0	kg/m X	150,0		5,4
8	ASTM A-36 Chapa							3098,1
						PESO TOTAL PARA:	1,0	CONJUNTO (kg) 17461,2

NOTAS

1. DIMENSÕES EM MILÍMETROS, ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO;
2. ELEVAÇÕES REFERENCIADAS AO NÍVEL DO PIER;
3. MATERIAIS:
   - 3.1. CHAPAS E PERFIS L: ASTM A-36;
   - 3.2. PERFIS W: ASTM A-572 GRAU 50;
   - 3.3. PARAFUSOS DE FIXAÇÃO: ASTM A-325;
   - 3.4. ELEMENTOS DE ANCORAGEM: AISI 304 (AÇO INOXIDÁVEL).
4. TODAS AS ESTRUTURAS DE AÇO DEVEM RECEBER PROTEÇÃO ANTICORROSIVA ADEQUADA PARA AMBIENTE MARÍTIMO (CLASSE C5-M), CONFORME ISO 12944 OU NORMAS E RECOMENDAÇÕES APLICÁVEIS;
5. A MONTADORA É RESPONSÁVEL PELA VERIFICAÇÃO NA OBRA DE TODAS AS EVENTUAIS INTERFERÊNCIAS QUE IMPEÇAM A MONTAGEM DA ESTRUTURA. REPORTAR DIVERGÊNCIAS ANTES DA EXECUÇÃO.
6. NÃO FOI AVALIADA A CAPACIDADE ESTRUTURAL (CARGAS, ESFORÇOS MECÂNICOS) E HIDRÁULICA (FLUXO, PRESSÃO, DIMENSIONAMENTO) DAS TUBULAÇÕES. ESSAS VERIFICAÇÕES DEVEM SER REALIZADAS PELO PROJETO MECÂNICO ESPECÍFICO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- D-015.142-203-00-001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES – ARRANJO GERAL
- D-015.142-203-16-001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES – PIPE RACK – ARRANJO GERAL

PROJETISTA: EXE ENGENHARIA
RESP. TÉCNICO: RUBENS DA COSTA SABINO FILHO
CREA: RJ-38915/D

RUBENS DA COSTA SABINO FILHO:53675885791
2025.08.28 18:32:28-03'00'

ASSINATURA

- AS SOLUÇÕES E INFORMAÇÕES, TOTAIS OU PARCIAIS, CONTIDAS NESTE DOCUMENTO FORAM CONCEBIDAS E DESENVOLVIDAS PELA EXE ENGENHARIA E PERMANECEM DE PROPRIEDADE DA MESMA.
- TODAS AS INFORMAÇÕES AQUI CONTIDAS É A PROPRIEDADE INTELECTUAL DO PROJETO SÃO DE PROPRIEDADE DA EXE ENGENHARIA E NÃO PODEM SER UTILIZADAS OU REPRODUZIDAS SEM A AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO.

REV.	EMIS.	DATA	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO	POR	DATA VALIDADO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
3	E	11/08/2025	TLF	DT	SN	–	–	APROVADO
2	E	11/07/2025	AJB	DT	SN	–	–	APROVADO
1	B	11/07/2025	AJB	DT	SN	–	–	CONFORME COMENTÁRIOS APPA
0	B	09/07/2025	BLTL	DT	SN	–	–	EMISSÃO INICIAL

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR
(B) PARA APROVAÇÃO
(C) PARA INFORMAÇÃO
(D) PARA COTAÇÃO
(E) APROVADO / PARA CONSTRUÇÃO
(F) COMO COMPRADO
(G) COMO CONSTRUÍDO
(V) CANCELADO

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS - PARANAGUÁ - FASE II AMPLIADA

CBL Companhia Brasileira de Logística S/A

exe engenharia

PROJETO BÁSICO

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA

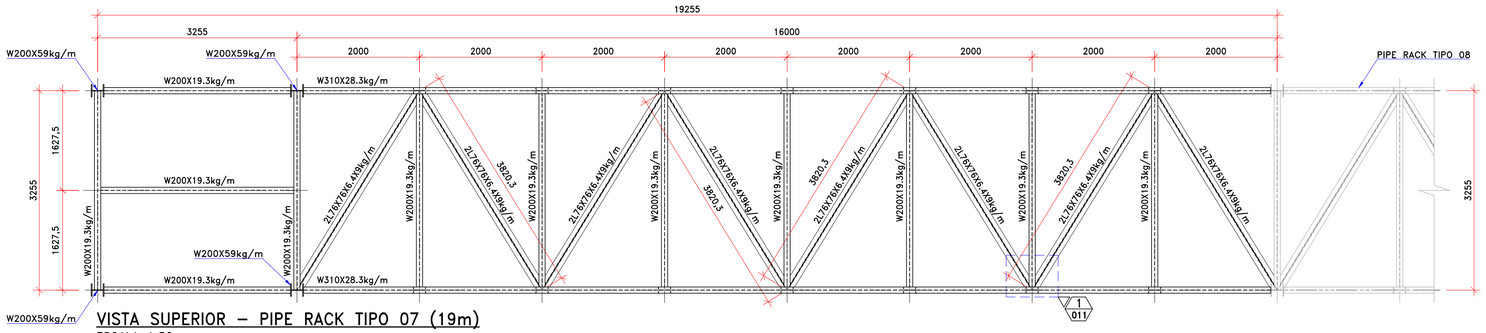
ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES

PIPE RACK – TIPO 06 – FOLHA 02/02

ESCALA DE PLOTAGEM 1:1

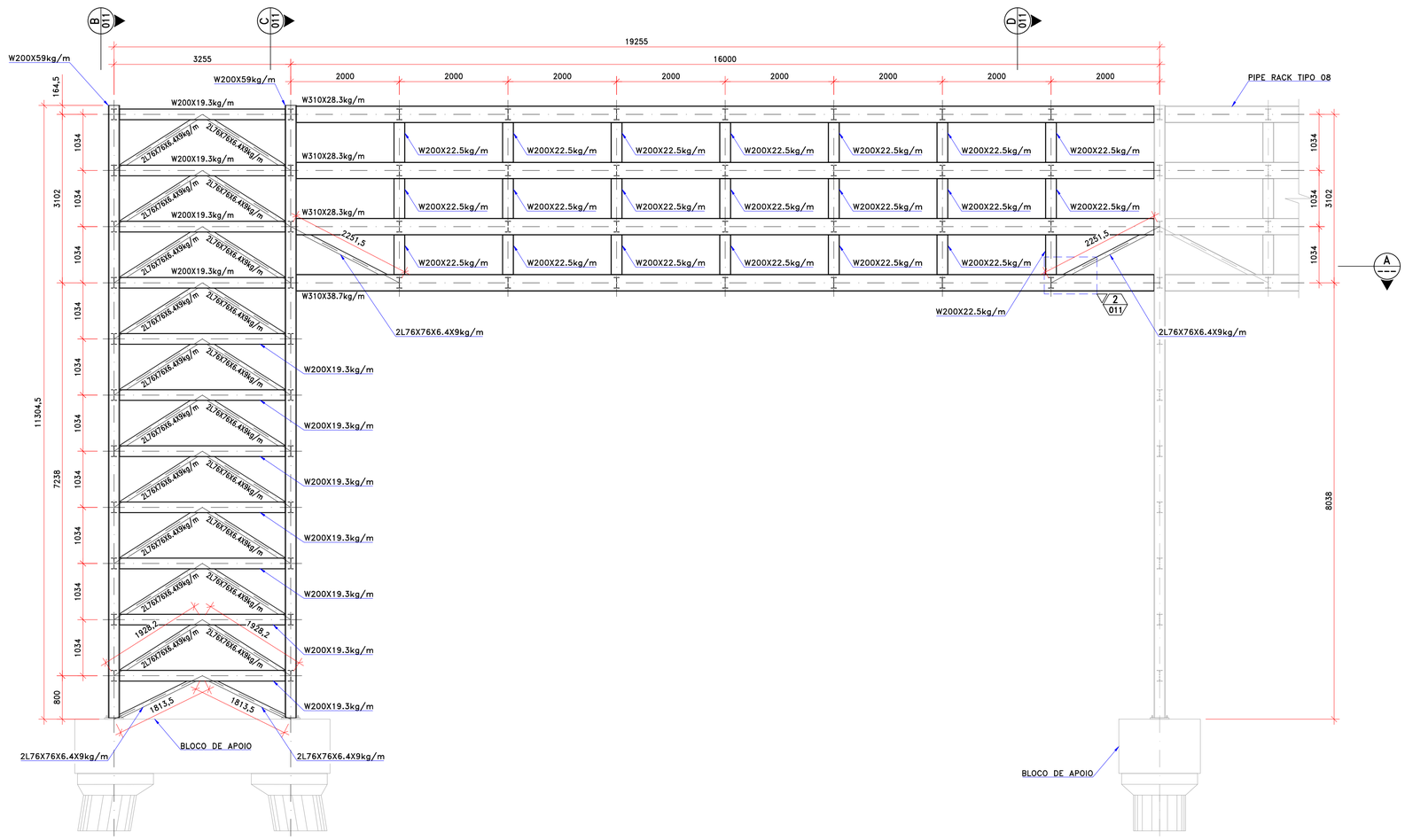
Nº CLIENTE:	NÚMERO EXE ENGENHARIA:	REVISÃO:
–	D-015.142-203-16-009	3

MO-0001-10-52-006-R7



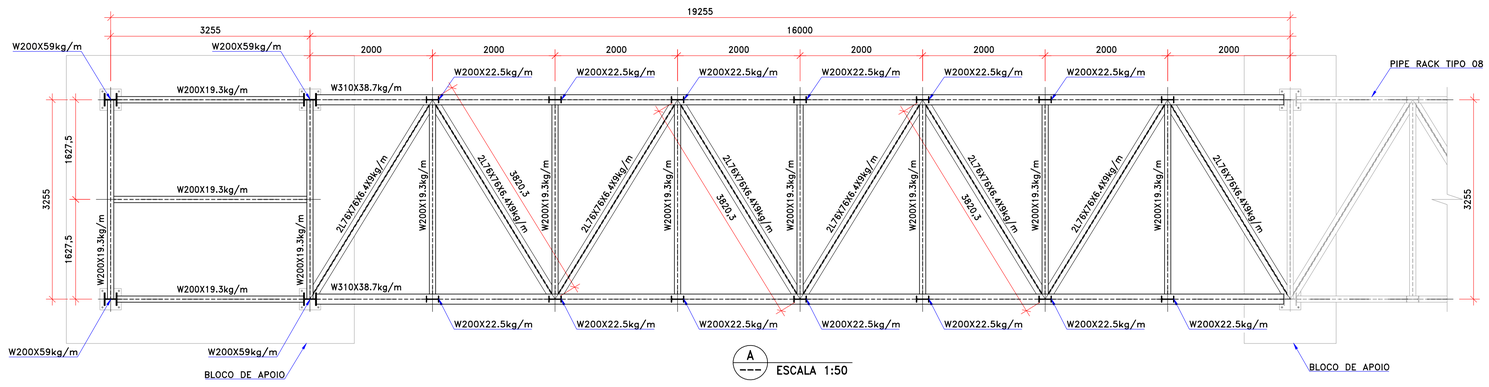
VISTA SUPERIOR – PIPE RACK TIPO 07 (19m)

ESCALA 1:50



SEÇÃO LONGITUDINAL– PIPE RACK TIPO 07 (19m)

ESCALA 1:50



ESCALA 1:50

NOTAS

1. DIMENSÕES EM MÍLIMETROS, ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO;
2. ELEVAÇÕES REFERENCIADAS AO NÍVEL DO PÍER;
3. MATERIAIS:
   - 3.1. CHAPAS E PERFIS L: ASTM A–36;
   - 3.2. PERFIS W: ASTM A–572 GRAU 50;
   - 3.3. PARAFUSOS DE FIXAÇÃO: ASTM A–325;
   - 3.4. ELEMENTOS DE ANCORAGEM: AISI 304 (AÇO INOXIDÁVEL).
4. TODAS AS ESTRUTURAS DE AÇO DEVEM RECEBER PROTEÇÃO ANTICORROSIVA ADEQUADA PARA AMBIENTE MARÍTIMO (CLASSE C5–M), CONFORME ISO 12944 OU NORMAS E RECOMENDAÇÕES APLICÁVEIS;
5. A MONTADORA É RESPONSÁVEL PELA VERIFICAÇÃO NA OBRA DE TODAS AS EVENTUAIS INTERFERÊNCIAS QUE IMPEÇAM A MONTAGEM DA ESTRUTURA. REPORTAR DIVERGÊNCIAS ANTES DA EXECUÇÃO.
6. NÃO FOI AVALIADA A CAPACIDADE ESTRUTURAL (CARGAS, ESFORÇOS MECÂNICOS) E HIDRÁULICA (FLUXO, PRESSÃO, DIMENSIONAMENTO) DAS TUBULAÇÕES. ESSAS VERIFICAÇÕES DEVEM SER REALIZADAS PELO PROJETO MECÂNICO ESPECÍFICO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- D–015.142–203–00–001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES – ARRANJO GERAL
- D–015.142–203–16–001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES – PIPE RACK – ARRANJO GERAL

PROJETISTA: EXE ENGENHARIA
RESP. TÉCNICO: RUBENS DA COSTA SABINO FILHO
CREA: RJ–38915/D

RUBENS DA COSTA SABINO FILHO
CREA 38.915/D-RJ
RUBENS DA COSTA SABINO FILHO:51675889791
2025.07.11 15:55:22-03'00'

ASSINATURA

– AS SOLUÇÕES E INFORMAÇÕES, TOTAIS OU PARCIAIS, CONTIDAS NESTE DOCUMENTO FORAM CONCEBIDAS E DESENVOLVIDAS PELA EXE ENGENHARIA E PERMANECEM DE PROPRIEDADE DA MESMA.

– TODAS AS INFORMAÇÕES AQUI CONTIDAS E A PROPRIEDADE INTELECTUAL DO PROJETO SÃO DE PROPRIEDADE DA EXE ENGENHARIA E NÃO PODEM SER UTILIZADAS OU REPRODUZIDAS SEM A AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO.

REV.	EMIS.	DATA	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO	POR	DATA VALIDADO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
2	E	11/07/2025	AJB	DT	SN	–	–	APROVADO
1	B	11/07/2025	AJB	DT	SN	–	–	CONFORME COMENTÁRIOS APPA
0	B	09/07/2025	BLTL	DT	SN	–	–	EMISSÃO INICIAL

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO (C) PARA INFORMAÇÃO (D) PARA COTAÇÃO (E) APROVADO / PARA CONSTRUÇÃO (F) COMO COMPRADO (G) COMO CONSTRUIDO (H) CANCELADO

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS - PARANAGUÁ - FASE II AMPLIADA

CBL Companhia Brasileira de Logística S/A

exe engenharia

PROJETO BÁSICO

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA

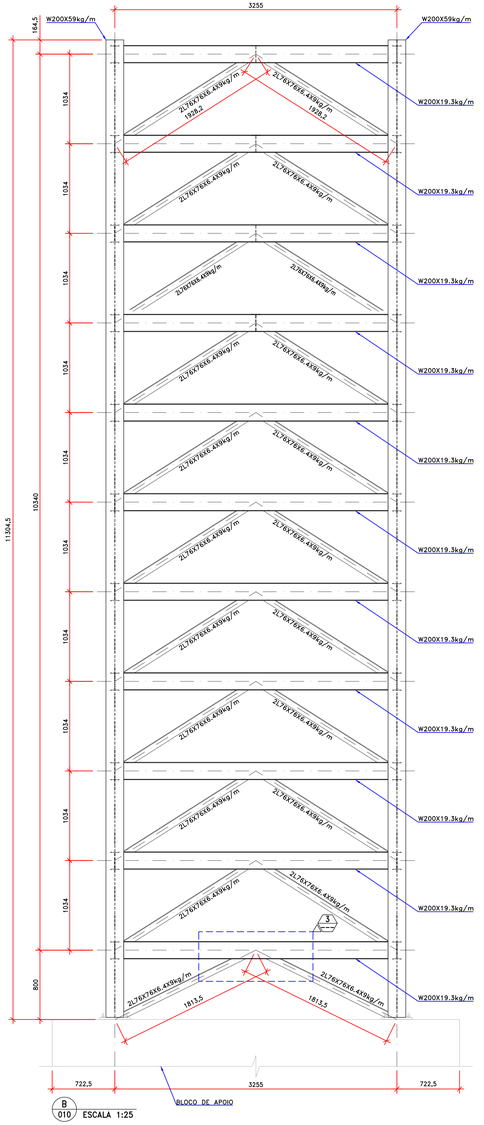
ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES

PIPE RACK – TIPO 07 – FOLHA 01/02

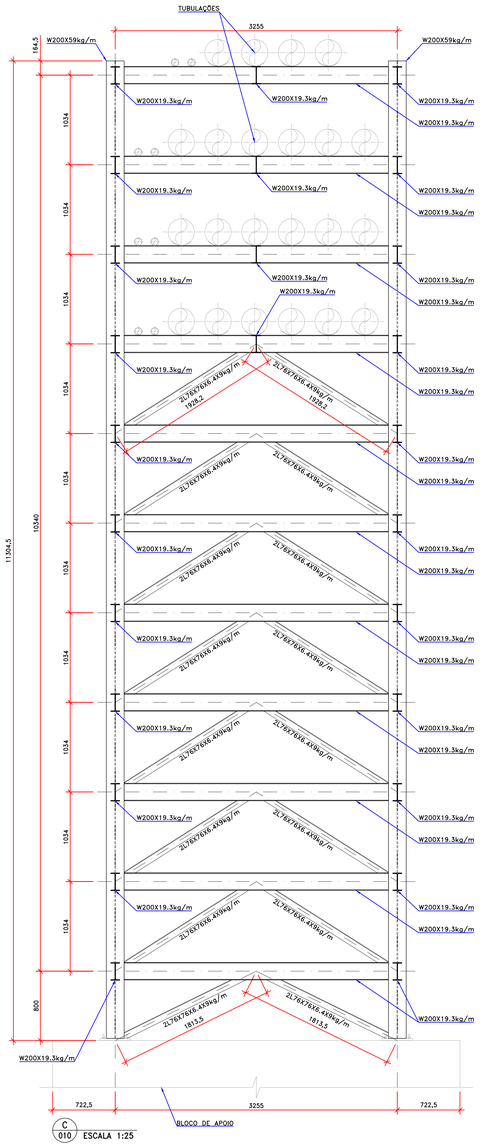
ESCALA DE PLOTAGEM 1:1

Nº CLIENTE:	NÚMERO EXE ENGENHARIA:	REVISÃO:
–	D–015.142–203–16–010	2

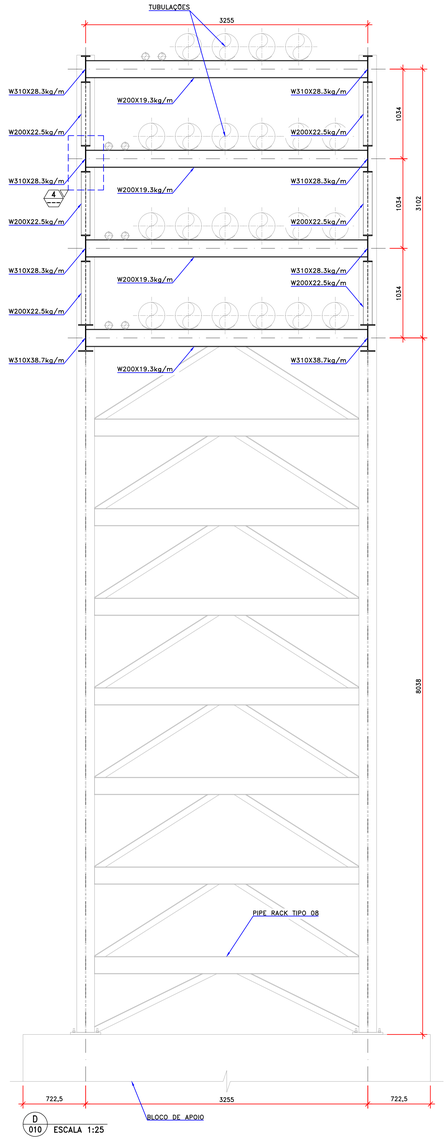
MO–0001–10–52–006–R7



B 010 ESCALA 1:25



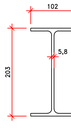
C 010 ESCALA 1:25



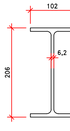
D 010 ESCALA 1:25



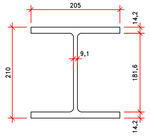
SEÇÃO PERFIL L76X9kg/m
ESCALA 1:5



SEÇÃO PERFIL W200X19,3kg/m
ESCALA 1:5



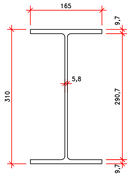
SEÇÃO PERFIL W200X22,5kg/m
ESCALA 1:5



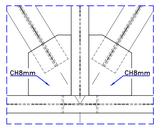
SEÇÃO PERFIL W200X59kg/m
ESCALA 1:5



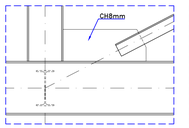
SEÇÃO PERFIL W310X28,3kg/m
ESCALA 1:5



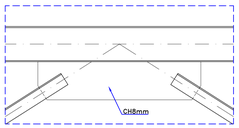
SEÇÃO PERFIL W310X38,7kg/m
ESCALA 1:5



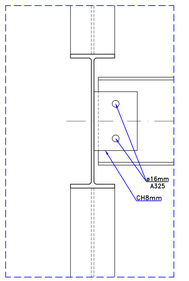
1 010 LIGAÇÃO TIPO 01 ESCALA 1:12.5



2 010 LIGAÇÃO TIPO 02 ESCALA 1:12.5



3 010 LIGAÇÃO TIPO 03 ESCALA 1:12.5



4 010 LIGAÇÃO TIPO 04 ESCALA 1:5

TABELA

TABELA DE QUANTIDADES

ITEM	MATERIAL	DESCRIÇÃO						PESO TOTAL
PIPE RACK - TIPO 07 (19m)								
1	ASTM A-572 GR. 50	W	200,0	X	19,3	kg/m X	167558,8	3619,0
2	ASTM A-572 GR. 50	W	200,0	X	22,5	kg/m X	30443,0	685,0
3	ASTM A-572 GR. 50	W	200,0	X	59,0	kg/m X	49124,0	2662,3
4	ASTM A-572 GR. 50	W	310,0	X	38,7	kg/m X	31080,0	1222,1
5	ASTM A-572 GR. 50	W	310,0	X	28,3	kg/m X	100830,0	2853,1
6	ASTM A-572 GR. 50	W	150,0	X	18,0	kg/m X	150,0	10,8
7	ASTM A-36	Chapa						5039,0
						PESO TOTAL PARA:	1,0	CONJUNTO (kg) 16082,5

NOTAS

1. DIMENSÕES EM MILÍMETROS, ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO;
2. ELEVAÇÕES REFERENCIADAS AO NÍVEL DO PIER;
3. MATERIAIS:
   - 3.1. CHAPAS E PERFIS L: ASTM A-36;
   - 3.2. PERFIS W: ASTM A-572 GRAU 50;
   - 3.3. PARAFUSOS DE FIXAÇÃO: ASTM A-325;
   - 3.4. ELEMENTOS DE ANCORAGEM: AISI 304 (AÇO INOXIDÁVEL).
4. TODAS AS ESTRUTURAS DE AÇO DEVEM RECEBER PROTEÇÃO ANTICORROSIVA ADEQUADA PARA AMBIENTE MARÍTIMO (CLASSE C5-M), CONFORME ISO 12944 OU NORMAS E RECOMENDAÇÕES APLICÁVEIS;
5. A MONTADORA É RESPONSÁVEL PELA VERIFICAÇÃO NA OBRA DE TODAS AS EVENTUAIS INTERFERÊNCIAS QUE IMPEÇAM A MONTAGEM DA ESTRUTURA. REPORTAR DIVERGÊNCIAS ANTES DA EXECUÇÃO.
6. NÃO FOI AVALIADA A CAPACIDADE ESTRUTURAL (CARGAS, ESFORÇOS MECÂNICOS) E HIDRÁULICA (FLUXO, PRESSÃO, DIMENSIONAMENTO) DAS TUBULAÇÕES. ESSAS VERIFICAÇÕES DEVEM SER REALIZADAS PELO PROJETO MECÂNICO ESPECÍFICO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- D-015.142-203-00-001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES – ARRANJO GERAL
- D-015.142-203-16-001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES – PIPE RACK – ARRANJO GERAL

PROJETISTA: EXE ENGENHARIA
RESP. TÉCNICO: RUBENS DA COSTA SABINO FILHO
CREA: RJ-38915/D

RUBENS DA COSTA SABINO FILHO:53075889791
2025.08.28 08:32:13-03'00'

ASSINATURA

- AS SOLUÇÕES E INFORMAÇÕES, TOTAIS OU PARCIAIS, CONTIDAS NESTE DOCUMENTO FORAM CONCEBIDAS E DESENVOLVIDAS PELA EXE ENGENHARIA E PERMANECEM DE PROPRIEDADE DA MESMA.
- TODAS AS INFORMAÇÕES AQUI CONTIDAS É A PROPRIEDADE INTELECTUAL DO PROJETO SÃO DE PROPRIEDADE DA EXE ENGENHARIA E NÃO PODEM SER UTILIZADAS OU REPRODUZIDAS SEM A AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO.

REV.	EMIS.	DATA	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO	POR	DATA VALIDADO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
3	E	11/08/2025	TLF	DT	SN	–	–	APROVADO
2	E	11/07/2025	AJB	DT	SN	–	–	APROVADO
1	B	11/07/2025	AJB	DT	SN	–	–	CONFORME COMENTÁRIOS APPA
0	B	09/07/2025	BLTL	DT	SN	–	–	EMISSÃO INICIAL

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR
(B) PARA APROVAÇÃO
(C) PARA INFORMAÇÃO
(D) PARA COTAÇÃO
(E) APROVADO / PARA CONSTRUÇÃO
(F) COMO COMPRADO
(G) COMO CONSTRUÍDO
(H) CANCELADO

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS - PARANAGUÁ - FASE II AMPLIADA

CBL Companhia Brasileira de Logística S/A

exe engenharia

PROJETO BÁSICO

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA

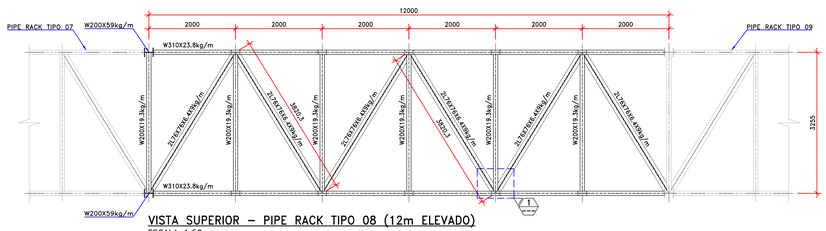
ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES

PIPE RACK – TIPO 07 – FOLHA 02/02

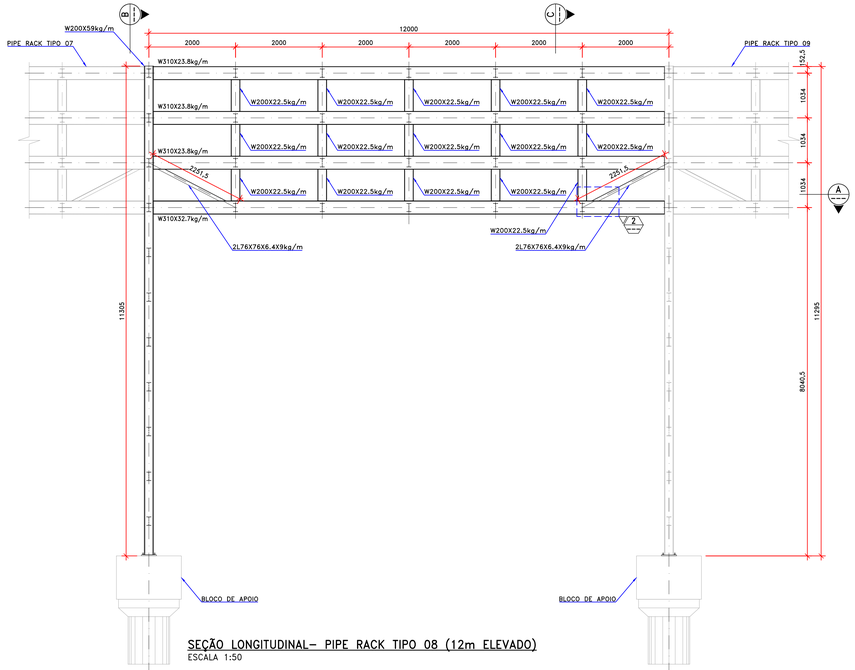
ESCALA DE PLOTAGEM 1:1

Nº CLIENTE:	NÚMERO EXE ENGENHARIA:	REVISÃO:
–	D-015.142-203-16-011	3

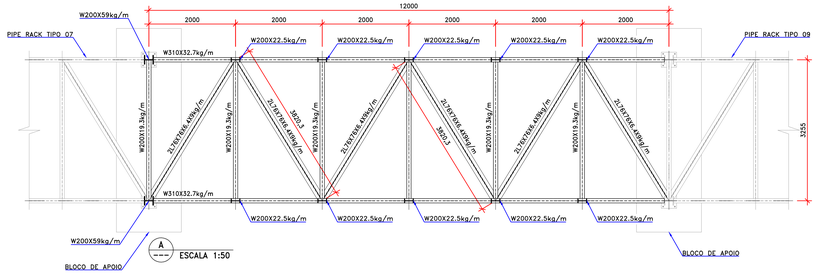
MO-0001-10-52-006-R7



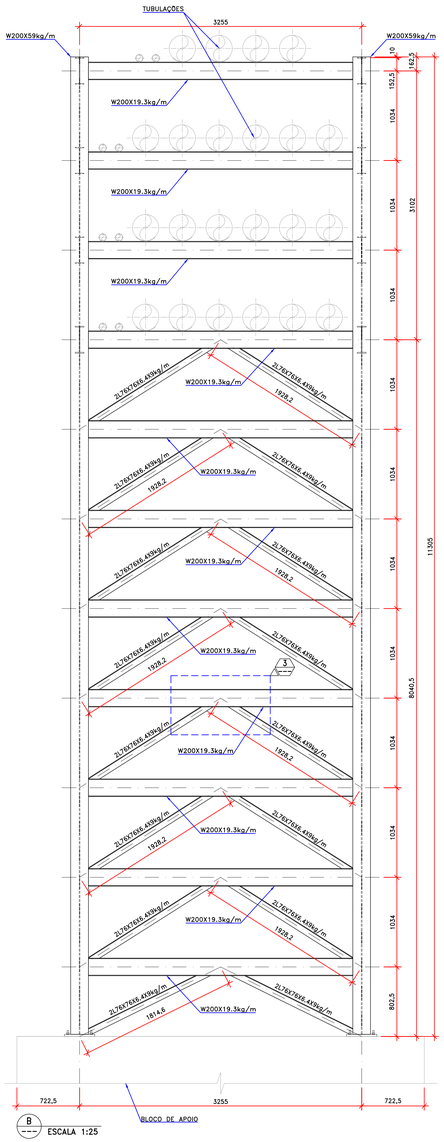
VISTA SUPERIOR – PIPE RACK TIPO 08 (12m ELEVADO)
ESCALA 1:50



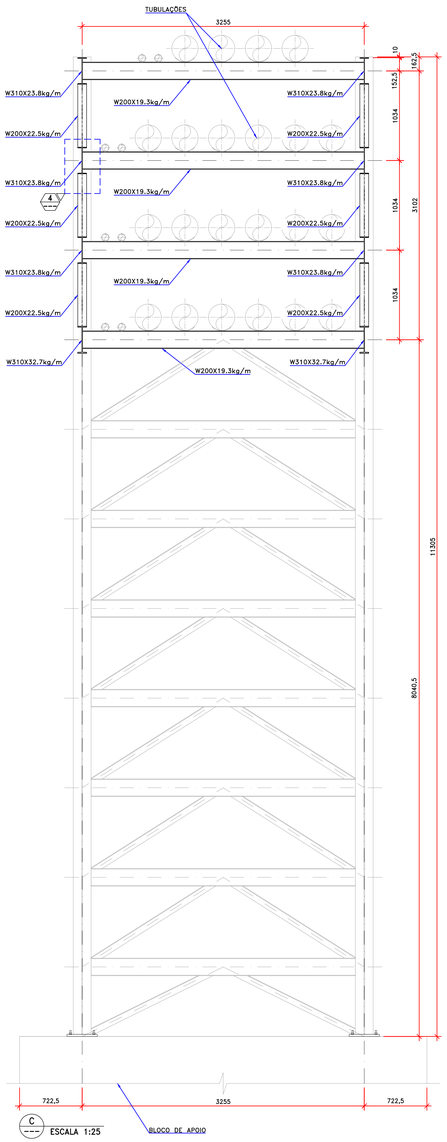
SEÇÃO LONGITUDINAL– PIPE RACK TIPO 08 (12m ELEVADO)
ESCALA 1:50



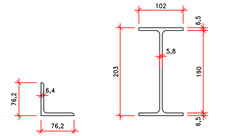
A ESCALA 1:50



B ESCALA 1:25

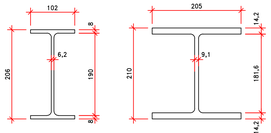


C ESCALA 1:25



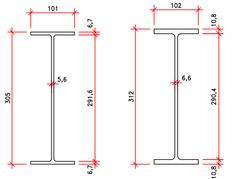
SEÇÃO PERFIL L76X9kg/m
ESCALA 1:5

SEÇÃO PERFIL W200X19,3kg/m
ESCALA 1:5



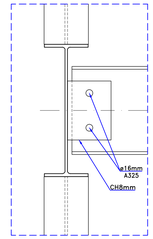
SEÇÃO PERFIL W200X22,5kg/m
ESCALA 1:5

SEÇÃO PERFIL W200X59kg/m
ESCALA 1:5

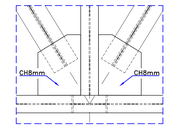


SEÇÃO PERFIL W310X23,8kg/m
ESCALA 1:5

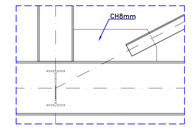
SEÇÃO PERFIL W310X32,7kg/m
ESCALA 1:5



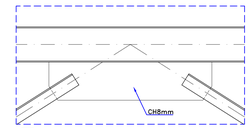
4 LIGAÇÃO TIPO 04
ESCALA 1:5



1 LIGAÇÃO TIPO 01
ESCALA 1:12.5



2 LIGAÇÃO TIPO 02
ESCALA 1:12.5



3 LIGAÇÃO TIPO 03
ESCALA 1:12.5

TABELA

TABELA DE QUANTIDADES

ITEM	MATERIAL	DESCRIÇÃO						PESO TOTAL
PIPE RACK - TIPO 08 (12m ELEVADO)								
1	ASTM A-572 GR. 50	W	200.0	X	19.3	kg/m X	100750.0	1944.5
2	ASTM A-572 GR. 50	W	200.0	X	22.5	kg/m X	21892.0	491.6
3	ASTM A-572 GR. 50	W	200.0	X	59.0	kg/m X	22800.0	1333.4
4	ASTM A-572 GR. 50	W	310.0	X	23.8	kg/m X	73900.0	1585.0
5	ASTM A-572 GR. 50	W	310.0	X	32.7	kg/m X	23600.0	771.7
6	ASTM A-572 GR. 50	W	150.0	X	18.0	kg/m X	150.0	5.4
7	ASTM A-36	Chapa						1886.7

PESO TOTAL PARA : 1.0 CONJUNTO (kg) 8118.3

NOTAS

1. DIMENSÕES EM MILÍMETROS, ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO;
2. ELEVAÇÕES REFERENCIADAS AO NÍVEL DO PIER;
3. MATERIAIS:
   - 3.1. CHAPAS E PERFIS L: ASTM A-36;
   - 3.2. PERFIS W: ASTM A-572 GRAU 50;
   - 3.3. PARAFUSOS DE FIXAÇÃO: ASTM A-325;
   - 3.4. ELEMENTOS DE ANCORAGEM: AISI 304 (AÇO INOXIDÁVEL).
4. TODAS AS ESTRUTURAS DE AÇO DEVEM RECEBER PROTEÇÃO ANTICORROSIVA ADEQUADA PARA AMBIENTE MARÍTIMO (CLASSE C5-M), CONFORME ISO 12944 OU NORMAS E RECOMENDAÇÕES APLICÁVEIS;
5. A MONTADORA É RESPONSÁVEL PELA VERIFICAÇÃO NA OBRA DE TODAS AS EVENTUAIS INTERFERÊNCIAS QUE IMPEÇAM A MONTAGEM DA ESTRUTURA. REPORTAR DIVERGÊNCIAS ANTES DA EXECUÇÃO.
6. NÃO FOI AVALIADA A CAPACIDADE ESTRUTURAL (CARGAS, ESFORÇOS MECÂNICOS) E HIDRÁULICA (FLUXO, PRESSÃO, DIMENSIONAMENTO) DAS TUBULAÇÕES. ESSAS VERIFICAÇÕES DEVEM SER REALIZADAS PELO PROJETO MECÂNICO ESPECÍFICO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- D-015.142-203-00-001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES – ARRANJO GERAL
- D-015.142-203-16-001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES – PIPE RACK – ARRANJO GERAL

PROJETISTA: EXE ENGENHARIA
RESP. TÉCNICO: RUBENS DA COSTA SABINO FILHO
CREA: RJ– 38915/D

RUBENS DA COSTA SABINO FILHO:53075889793
2025.08.28 10:31:56-03'00'

ASSINATURA

- AS SOLUÇÕES E INFORMAÇÕES, TOTAIS OU PARCIAIS, CONTIDAS NESTE DOCUMENTO FORAM CONCEBIDAS E DESENVOLVIDAS PELA EXE ENGENHARIA E PERMANECEM DE PROPRIEDADE DA MESMA.
- TODAS AS INFORMAÇÕES AQUI CONTIDAS É A PROPRIEDADE INTELECTUAL DO PROJETO SÃO DE PROPRIEDADE DA EXE ENGENHARIA E NÃO PODEM SER UTILIZADAS OU REPRODUZIDAS SEM A AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO.

REV.	EMIS.	DATA	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO	POR	DATA VALIDADO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
3	E	11/08/2025	TLF	DT	SN	–	–	APROVADO
2	E	11/07/2025	AJB	DT	SN	–	–	APROVADO
1	B	11/07/2025	AJB	DT	SN	–	–	CONFORME COMENTÁRIOS APPA
0	B	09/07/2025	AJB	DT	SN	–	–	EMISSÃO INICIAL

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR
(B) PARA APROVAÇÃO
(C) PARA INFORMAÇÃO
(D) PARA COTAÇÃO
(E) APROVADO / PARA CONSTRUÇÃO
(F) COMO COMPRADO
(G) COMO CONSTRUÍDO
(V) CANCELADO

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS - PARANAGUÁ - FASE II AMPLIADA

CBL Companhia Brasileira de Logística S/A

exe engenharia

PROJETO BÁSICO

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA

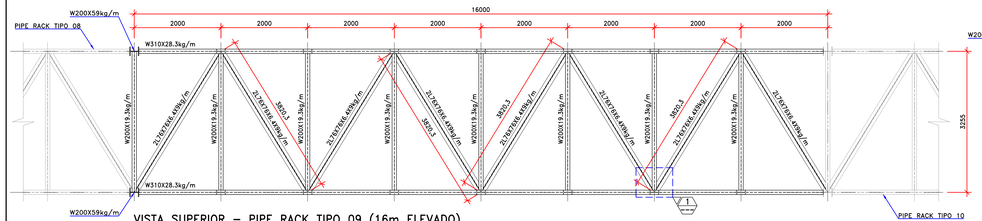
ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES

PIPE RACK – TIPO 08

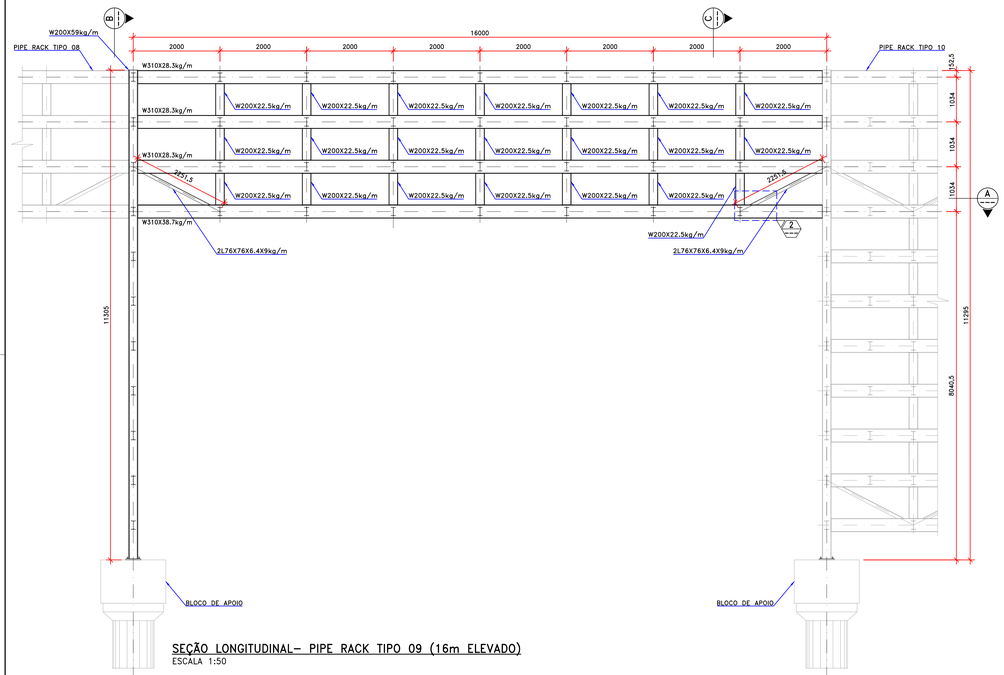
ESCALA DE PLOTAGEM 1:1

Nº CLIENTE:	NÚMERO EXE ENGENHARIA:	REVISÃO:
–	D-015.142-203-16-012	3

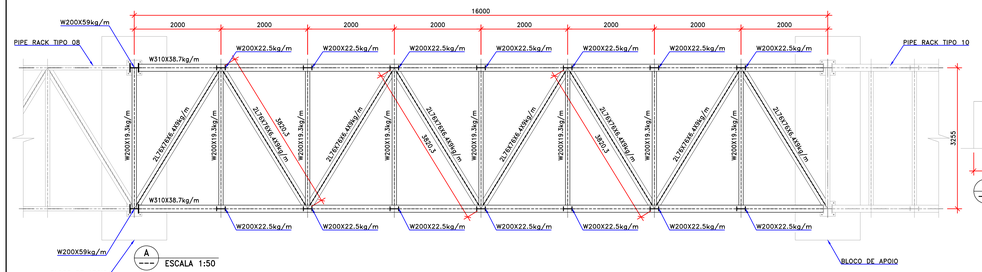
MO-0001-10-52-006-R7



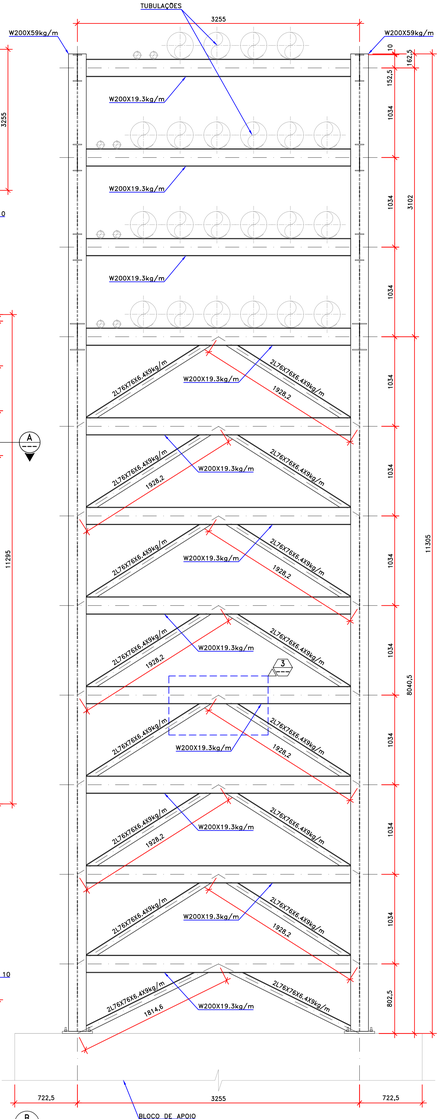
VISTA SUPERIOR – PIPE RACK TIPO 09 (16m ELEVADO)
ESCALA 1:50



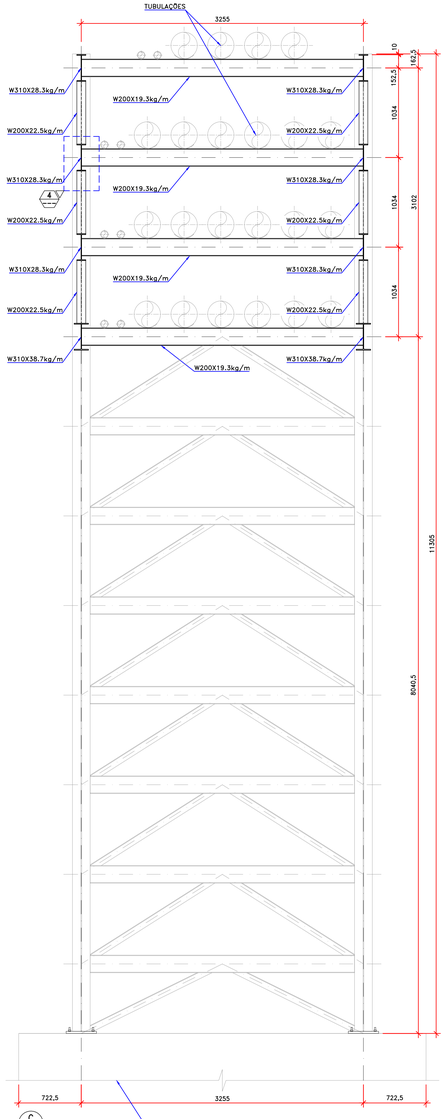
SEÇÃO LONGITUDINAL– PIPE RACK TIPO 09 (16m ELEVADO)
ESCALA 1:50



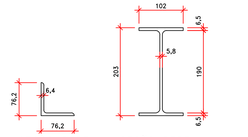
ESCALA 1:50



ESCALA 1:25

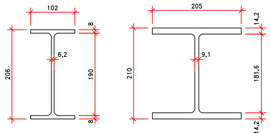


ESCALA 1:25



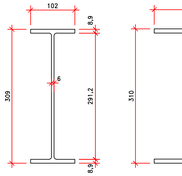
SEÇÃO PERFIL L76X9kg/m
ESCALA 1:5

SEÇÃO PERFIL W200X19,3kg/m
ESCALA 1:5

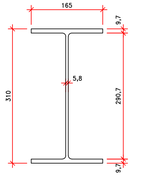


SEÇÃO PERFIL W200X22,5kg/m
ESCALA 1:5

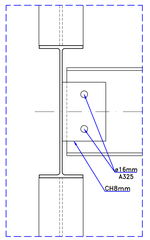
SEÇÃO PERFIL W200X59kg/m
ESCALA 1:5



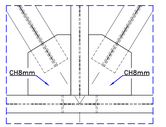
SEÇÃO PERFIL W310X28,3kg/m
ESCALA 1:5



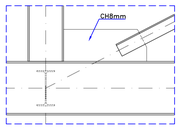
SEÇÃO PERFIL W310X38,7kg/m
ESCALA 1:5



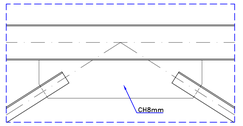
4 LIGAÇÃO TIPO 04
ESCALA 1:5



1 LIGAÇÃO TIPO 01
ESCALA 1:12.5



2 LIGAÇÃO TIPO 02
ESCALA 1:12.5



3 LIGAÇÃO TIPO 03
ESCALA 1:12.5

TABELA

TABELA DE QUANTIDADES

ITEM	MATERIAL	DESCRIÇÃO						PESO TOTAL
PIPE RACK - TIPO 09 (16m ELEVADO)								
1	ASTM A-572 GR. 50 W	200,0	X	19,3	kg/m X	126750,0		2446,3
2	ASTM A-572 GR. 50 W	200,0	X	22,5	kg/m X	30600,0		688,5
3	ASTM A-572 GR. 50 W	200,0	X	59,0	kg/m X	22800,0		1333,4
4	ASTM A-572 GR. 50 W	310,0	X	28,3	kg/m X	94800,0		2682,8
5	ASTM A-572 GR. 50 W	310,0	X	38,7	kg/m X	31800,0		1222,9
6	ASTM A-572 GR. 50 W	150,0	X	18,0	kg/m X	150,0		5,4
7	ASTM A-36	Chapa						2242,8
						PESO TOTAL PARA :	1,0	CONJUNTO (kg) 10822,2

NOTAS

1. DIMENSÕES EM MILÍMETROS, ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO;
2. ELEVAÇÕES REFERENCIADAS AO NÍVEL DO PÍER;
3. MATERIAIS:
   - 3.1. CHAPAS E PERFIS L: ASTM A-36;
   - 3.2. PERFIS W: ASTM A-572 GRAU 50;
   - 3.3. PARAFUSOS DE FIXAÇÃO: ASTM A-325;
   - 3.4. ELEMENTOS DE ANCORAGEM: AISI 304 (AÇO INOXIDÁVEL).
4. TODAS AS ESTRUTURAS DE AÇO DEVEM RECEBER PROTEÇÃO ANTICORROSIVA ADEQUADA PARA AMBIENTE MARITIMO (CLASSE C5–M), CONFORME ISO 12944 OU NORMAS E RECOMENDAÇÕES APLICÁVEIS;
5. A MONTADORA É RESPONSÁVEL PELA VERIFICAÇÃO NA OBRA DE TODAS AS EVENTUAIS INTERFERÊNCIAS QUE IMPEÇAM A MONTAGEM DA ESTRUTURA. REPORTAR DIVERGÊNCIAS ANTES DA EXECUÇÃO.
6. NÃO FOI AVALIADA A CAPACIDADE ESTRUTURAL (CARGAS, ESFORÇOS MECÂNICOS) E HIDRÁULICA (FLUXO, PRESSÃO, DIMENSIONAMENTO) DAS TUBULAÇÕES. ESSAS VERIFICAÇÕES DEVEM SER REALIZADAS PELO PROJETO MECÂNICO ESPECÍFICO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- D-015.142-203-00-001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES – ARRANJO GERAL
- D-015.142-203-16-001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES – PIPE RACK – ARRANJO GERAL

PROJETISTA: EXE ENGENHARIA
RESP. TÉCNICO: RUBENS DA COSTA SABINO FILHO
CREA: RJ–58915/D

RUBENS DA COSTA SABINO FILHO:51675889791
2025.09.26 18:35:41-03'00'

ASSINATURA

- AS SOLUÇÕES E INFORMAÇÕES, TOTAIS OU PARCIAIS, CONTIDAS NESTE DOCUMENTO FORAM CONCEBIDAS E DESENVOLVIDAS PELA EXE ENGENHARIA E PERMANECEM DE PROPRIEDADE DA MESMA.
- TODAS AS INFORMAÇÕES AQUI CONTIDAS É A PROPRIEDADE INTELECTUAL DO PROJETO SÃO DE PROPRIEDADE DA EXE ENGENHARIA E NÃO PODEM SER UTILIZADAS OU REPRODUZIDAS SEM A AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO.

REV.	EMIS.	DATA	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO	POR	DATA VALIDADO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
3	E	11/08/2025	TLF	DT	SN	–	–	APROVADO
2	E	11/07/2025	AJB	DT	SN	–	–	APROVADO
1	B	11/07/2025	AJB	DT	SN	–	–	CONFORME COMENTÁRIOS APPA
0	B	09/07/2025	AJB	DT	SN	–	–	EMISSÃO INICIAL

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR
(B) PARA APROVAÇÃO
(C) PARA INFORMAÇÃO
(D) PARA COTAÇÃO
(E) APROVADO / PARA CONSTRUÇÃO
(F) COMO COMPRADO
(G) COMO CONSTRUÍDO
(V) CANCELADO

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS - PARANAGUÁ - FASE II AMPLIADA

CBL Companhia Brasileira de Logística S/A

exe engenharia

PROJETO BÁSICO

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA

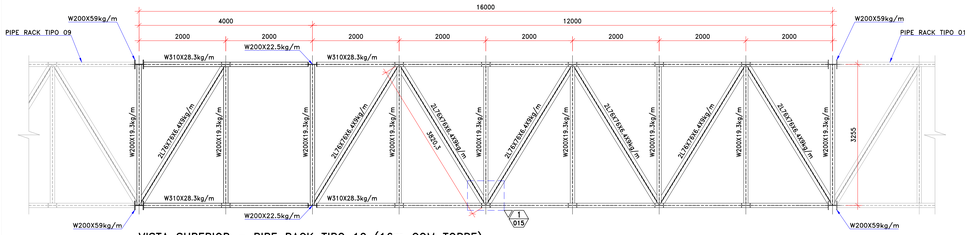
ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES

PIPE RACK – TIPO 09

ESCALA DE PLOTAGEM 1:1

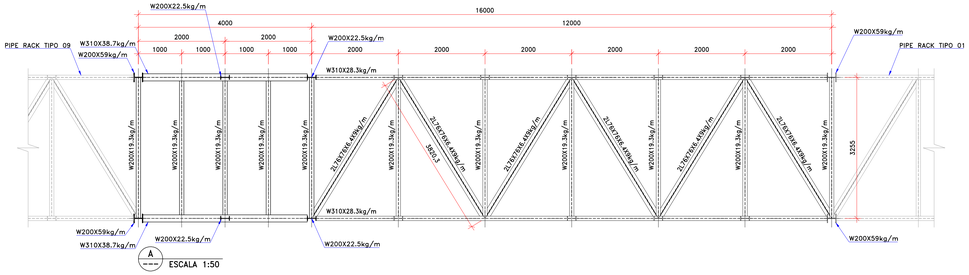
Nº CLIENTE:	NÚMERO EXE ENGENHARIA:	REVISÃO:
–	D-015.142-203-16-013	3

MO-0001-10-52-006-R7

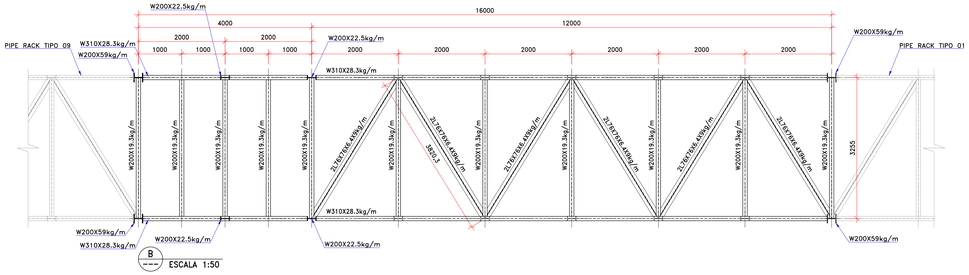


VISTA SUPERIOR – PIPE RACK TIPO 10 (16m COM TORRE)
ESCALA 1:50

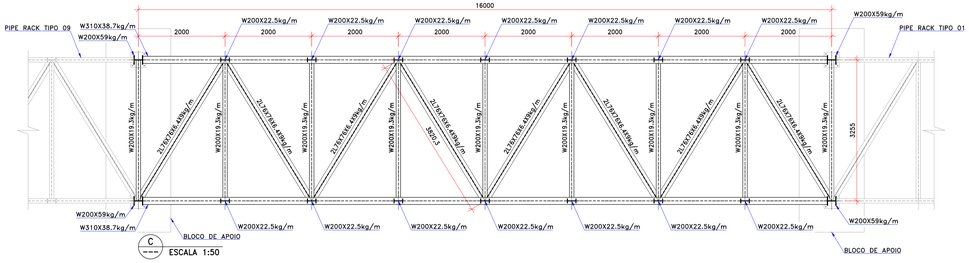
SEÇÃO LONGITUDINAL– PIPE RACK TIPO 10 (16m COM TORRE)
ESCALA 1:50



ESCALA 1:50



ESCALA 1:50



ESCALA 1:50

NOTAS

1. DIMENSÕES EM MILÍMETROS, ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO;
2. ELEVAÇÕES REFERENCIADAS AO NÍVEL DO PÍER;
3. MATERIAIS:
   - 3.1. CHAPAS E PERFIS L: ASTM A–36;
   - 3.2. PERFIS W: ASTM A–572 GRAU 50;
   - 3.3. PARAFUSOS DE FIXAÇÃO: ASTM A–325;
   - 3.4. ELEMENTOS DE ANCORAGEM: AISI 304 (AÇO INOXIDÁVEL).
4. TODAS AS ESTRUTURAS DE AÇO DEVEM RECEBER PROTEÇÃO ANTICORROSIVA ADEQUADA PARA AMBIENTE MARÍTIMO (CLASSE C5–M), CONFORME ISO 12944 OU NORMAS E RECOMENDAÇÕES APLICÁVEIS;
5. A MONTADORA É RESPONSÁVEL PELA VERIFICAÇÃO NA OBRA DE TODAS AS EVENTUAIS INTERFERÊNCIAS QUE IMPEÇAM A MONTAGEM DA ESTRUTURA. REPORTAR DIVERGÊNCIAS ANTES DA EXECUÇÃO.
6. NÃO FOI AVALIADA A CAPACIDADE ESTRUTURAL (CARGAS, ESFORÇOS MECÂNICOS) E HIDRÁULICA (FLUXO, PRESSÃO, DIMENSIONAMENTO) DAS TUBULAÇÕES. ESSAS VERIFICAÇÕES DEVEM SER REALIZADAS PELO PROJETO MECÂNICO ESPECÍFICO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- D–015.142–203–00–001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES – ARRANJO GERAL
- D–015.142–203–16–001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES – PIPE RACK – ARRANJO GERAL

PROJETISTA: EXE ENGENHARIA
RESP. TÉCNICO: RUBENS DA COSTA SABINO FILHO
CREA: RJ–38915/D

RUBENS DA COSTA SABINO FILHO:51675889791
2025.07.11 15:50:00 -03'00'

ASSINATURA

– AS SOLUÇÕES E INFORMAÇÕES, TOTAIS OU PARCIAIS, CONTIDAS NESTE DOCUMENTO FORAM CONCEBIDAS E DESENVOLVIDAS PELA EXE ENGENHARIA E PERMANECEM DE PROPRIEDADE DA MESMA.

– TODAS AS INFORMAÇÕES AQUI CONTIDAS É A PROPRIEDADE INTELECTUAL DO PROJETO SÃO DE PROPRIEDADE DA EXE ENGENHARIA E NÃO PODEM SER UTILIZADAS OU REPRODUZIDAS SEM A AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO.

REV.	EMIS.	DATA	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO	POR	DATA VALIDADO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
2	E	11/07/2025	AJB	DT	SN	–	–	APROVADO
1	B	11/07/2025	AJB	DT	SN	–	–	CONFORME COMENTÁRIOS APPA
0	B	09/07/2025	BLTL	DT	SN	–	–	EMISSÃO INICIAL

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR
(B) PARA APROVAÇÃO
(C) PARA INFORMAÇÃO
(D) PARA COTAÇÃO
(E) APROVADO / PARA CONSTRUÇÃO
(F) COMO COMPRADO
(G) COMO CONSTRUÍDO
(H) CANCELADO

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS - PARANAGUÁ - FASE II AMPLIADA

CBL Companhia Brasileira de Logística S/A

exe engenharia

PROJETO BÁSICO

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA

ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES

PIPE RACK – TIPO 10 – FOLHA 01/02

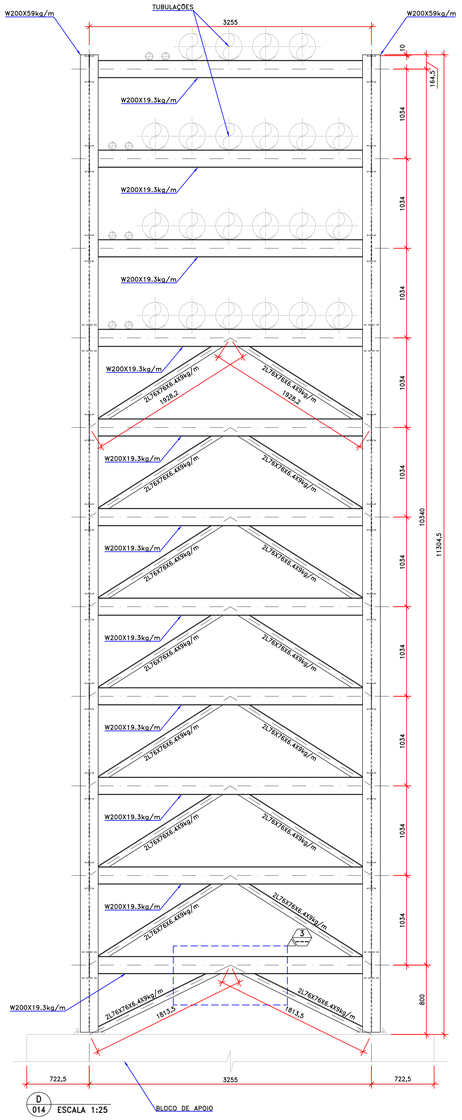
ESCALA DE PLOTAGEM 1:1

Nº CLIENTE: –

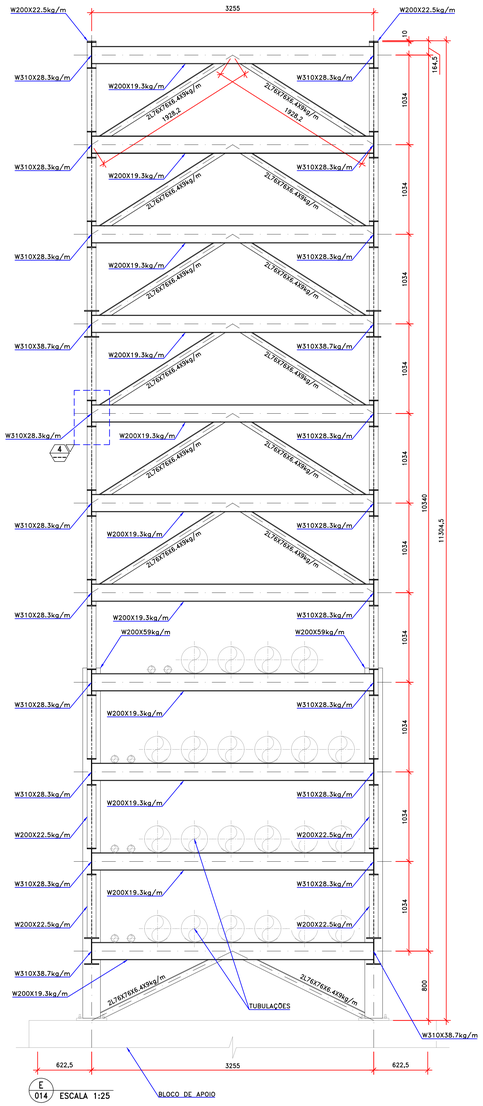
NÚMERO EXE ENGENHARIA: D–015.142–203–16–014

REVISÃO: 2

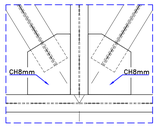
MO–0001–10–52–006–R7



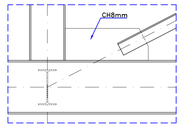
D 014 ESCALA 1:25



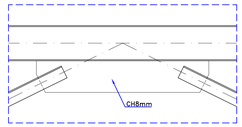
E 014 ESCALA 1:25



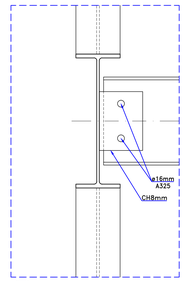
1 014 LIGAÇÃO TIPO 01
ESCALA 1:12.5



2 014 LIGAÇÃO TIPO 02
ESCALA 1:12.5



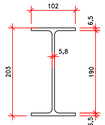
3 LIGAÇÃO TIPO 03
ESCALA 1:12.5



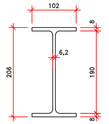
4 LIGAÇÃO TIPO 04
ESCALA 1:5



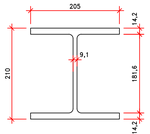
SEÇÃO PERFIL L76X9kg/m
ESCALA 1:5



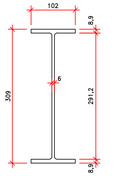
SEÇÃO PERFIL W200X19,3kg/m
ESCALA 1:5



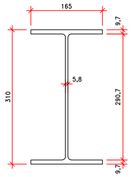
SEÇÃO PERFIL W200X22,5kg/m
ESCALA 1:5



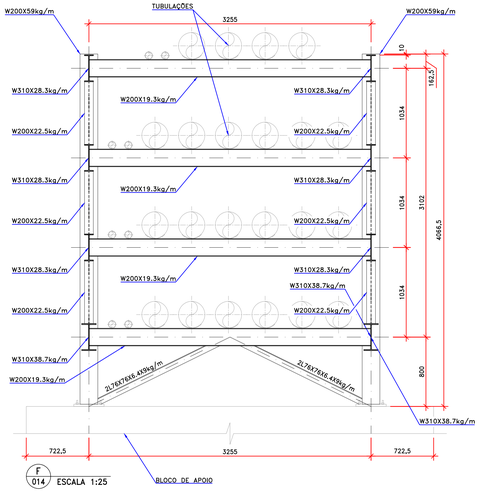
SEÇÃO PERFIL W200X59kg/m
ESCALA 1:5



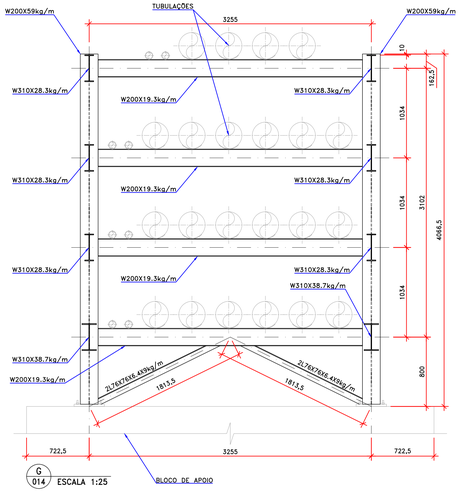
SEÇÃO PERFIL W310X28,3kg/m
ESCALA 1:5



SEÇÃO PERFIL W310X38,7kg/m
ESCALA 1:5



F 014 ESCALA 1:25



G 014 ESCALA 1:25

TABELA

TABELA DE QUANTIDADES

ITEM	MATERIAL	DESCRIÇÃO						PESO TOTAL
PIPE RACK - TIPO 10 (16m COM TORRE)								
1	ASTM A-572 GR. 50	W	200,0	X	19,3	kg/mX	233874,1	4513,8
2	ASTM A-572 GR. 50	W	200,0	X	22,5	kg/mX	40591,0	913,3
3	ASTM A-572 GR. 50	W	200,0	X	59,0	kg/mX	30642,0	1807,9
4	ASTM A-572 GR. 50	W	310,0	X	38,7	kg/mX	39508,4	1531,3
5	ASTM A-572 GR. 50	W	310,0	X	28,3	kg/mX	14624,0	3968,9
6	ASTM A-572 GR. 50	W	150,0	X	18,0	kg/mX	150,0	10,8
7	ASTM A-36	Chapa						3292,2
							PESO TOTAL PARA:	1,0 CONJUNTO (kg) 16058,2

NOTAS

1. DIMENSÕES EM MILÍMETROS, ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO;
2. ELEVAÇÕES REFERENCIADAS AO NÍVEL DO PÍER;
3. MATERIAIS:
   - 3.1. CHAPAS E PERFIS L: ASTM A-36;
   - 3.2. PERFIS W: ASTM A-572 GRAU 50;
   - 3.3. PARAFUSOS DE FIXAÇÃO: ASTM A-325;
   - 3.4. ELEMENTOS DE ANCORAGEM: AISI 304 (AÇO INOXIDÁVEL).
4. TODAS AS ESTRUTURAS DE AÇO DEVEM RECEBER PROTEÇÃO ANTICORROSIVA ADEQUADA PARA AMBIENTE MARITIMO (CLASSE C5-M), CONFORME ISO 12944 OU NORMAS E RECOMENDAÇÕES APLICÁVEIS;
5. A MONTADORA É RESPONSÁVEL PELA VERIFICAÇÃO NA OBRA DE TODAS AS EVENTUAIS INTERFERÊNCIAS QUE IMPEÇAM A MONTAGEM DA ESTRUTURA. REPORTAR DIVERGÊNCIAS ANTES DA EXECUÇÃO.
6. NÃO FOI AVALIADA A CAPACIDADE ESTRUTURAL (CARGAS, ESFORÇOS MECÂNICOS) E HIDRÁULICA (FLUXO, PRESSÃO, DIMENSIONAMENTO) DAS TUBULAÇÕES. ESSAS VERIFICAÇÕES DEVEM SER REALIZADAS PELO PROJETO MECÂNICO ESPECÍFICO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- D-015.142-203-00-001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES – ARRANJO GERAL
- D-015.142-203-16-001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES – PIPE RACK – ARRANJO GERAL

PROJETISTA: EXE ENGENHARIA
RESP. TÉCNICO: RUBENS DA COSTA SABINO FILHO
CREA: RJ-38915/D

RUBENS DA COSTA SABINO FILHO:53575885791
2025.08.28 08:33:27-03'00'

ASSINATURA

- AS SOLUÇÕES E INFORMAÇÕES, TOTAIS OU PARCIAIS, CONTIDAS NESTE DOCUMENTO FORAM CONCEBIDAS E DESENVOLVIDAS PELA EXE ENGENHARIA E PERMANECEM DE PROPRIEDADE DA MESMA.
- TODAS AS INFORMAÇÕES AQUI CONTIDAS E A PROPRIEDADE INTELECTUAL DO PROJETO SÃO DE PROPRIEDADE DA EXE ENGENHARIA E NÃO PODEM SER UTILIZADAS OU REPRODUZIDAS SEM A AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO.

REV.	EMIS.	DATA	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO	POR	DATA VALIDADO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
3	E	11/08/2025	TLF	DT	SN	–	–	APROVADO
2	E	11/07/2025	AJB	DT	SN	–	–	APROVADO
1	B	11/07/2025	AJB	DT	SN	–	–	CONFORME COMENTÁRIOS APPA
0	B	09/07/2025	BLTL	DT	SN	–	–	EMISSÃO INICIAL

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO (C) PARA INFORMAÇÃO (D) PARA COTAÇÃO (E) APROVADO / PARA CONSTRUÇÃO (F) COMO COMPRADO (G) COMO CONSTRUÍDO (V) CANCELADO

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS - PARANAGUÁ - FASE II AMPLIADA

CBL Companhia Brasileira de Logística S/A

exe engenharia

PROJETO BÁSICO

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA

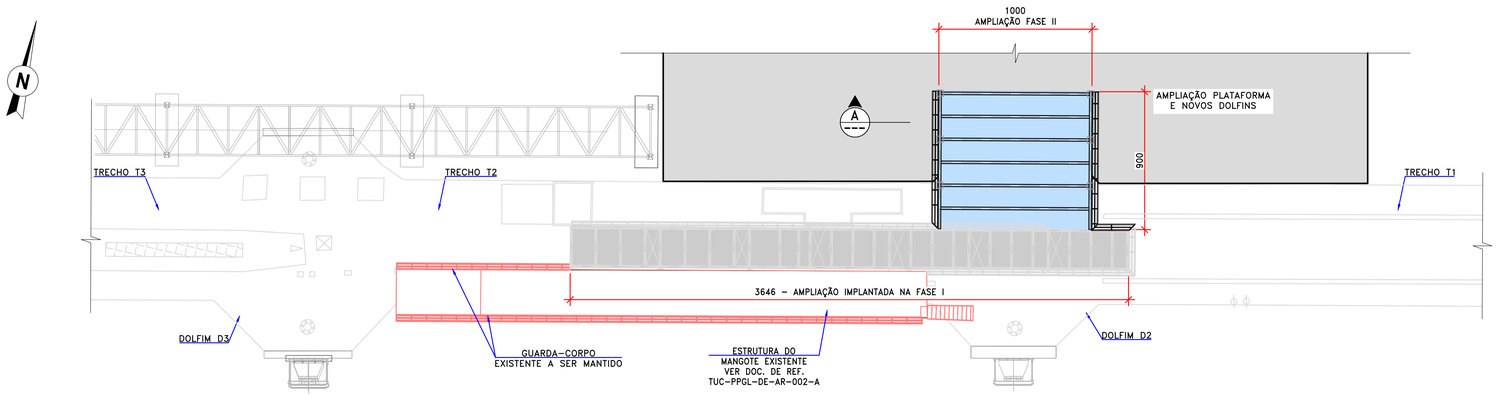
ESTRUTURA DAS TUBULAÇÕES

PIPE RACK – TIPO 10 – FOLHA 02/02

ESCALA DE PLOTAGEM 1:1

Nº CLIENTE:	NÚMERO EXE ENGENHARIA:	REVISÃO:
–	D-015.142-203-16-014	3

MO-0001-10-52-006-R7

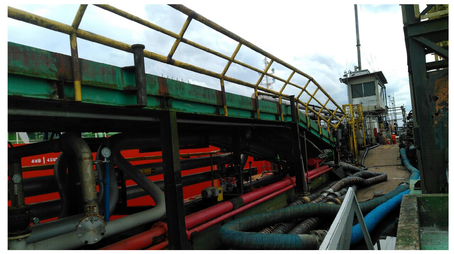


ARRANJO GERAL – PÍER DE INFLAMAVÉIS

ESCALA 1:200

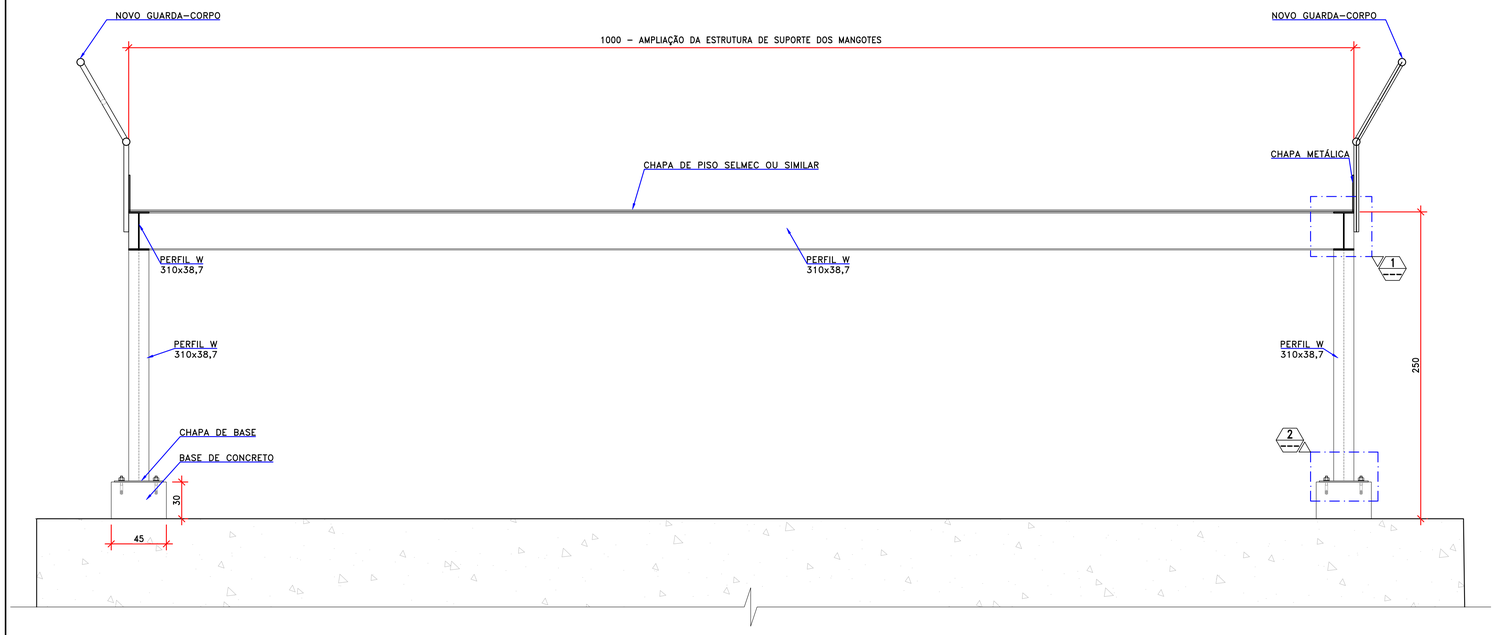




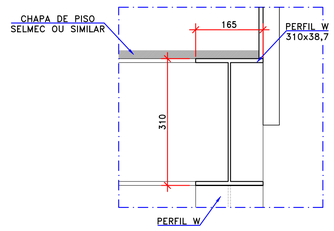


SITUAÇÃO ATUAL – ESTRUTURA DE SUPORTE DOS MANGOTES EXISTENTE

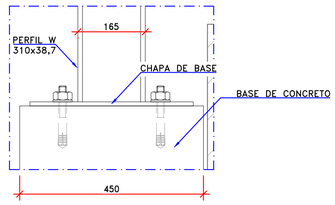
SEM ESCALA



A
ESCALA 1:25

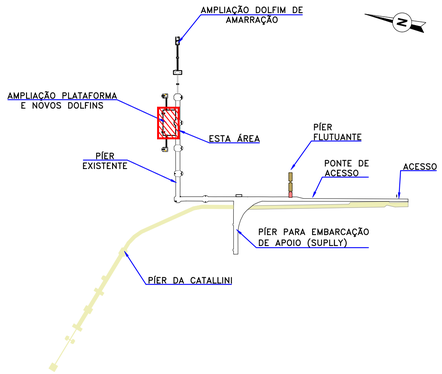


1
DIMENSÕES EM mm
ESCALA 1:7.5



2
DIMENSÕES EM mm
ESCALA 1:7.5

PLANTA DE SITUAÇÃO



QUANTITATIVOS

FASE II - AMPLIADA		
CONCRETO "IN LOCO"		
AÇO CA-50	52	kg
CONCRETO C40	0,37	m³
ESTRUTURA METÁLICA		
PERFIS, CHAPAS E ENRIJECEDORES	3800	kg
GRADE SELMEC OU SIMILAR	90	m²
GUARDA CORPO	270	kg

NOTAS

1. DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, EXCETO ONDE INDICADO;
2. CONCRETO ESTRUTURAL C40 (fck ≥ 40 MPa);
3. O AÇO DEVE OBEDECER AS ESPECIFICAÇÕES DA NORMA NBR–7480;
4. OS CONTORNOS DO PÍER E DAS EDIFICAÇÕES SÃO APROXIMADOS E SERVEM APENAS PARA EMBASAR O ESTUDO, PORTANTO, DEVERÃO SER CONFIRMADOS APÓS O LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO, O QUAL NÃO FOI DISPONIBILIZADO PARA ESTA ETAPA DE PROJETO;
5. TODAS AS DIMENSÕES FORAM APROXIMADAS E PRECISAM SER CONFIRMADAS EM CAMPO.
6. A NOVA PLATAFORMA DE MANGOTES DEVERÁ SER CONSOLIDADA COM A PLATAFORMA IMPLANTADA NA FASE I DO PROJETO;
7. OS CANHÕES EXISTENTES DEVERÃO PERMANECER NOS SEUS RESPECTIVOS LOCAIS JÁ INTALADOS;
8. O POSICIONAMENTO DOS NOVOS CANHÕES DEVERÁ SER DEFINIDO POSTERIORMENTE EM CONJUNTO COM A AUTORIDADE PORTUÁRIA.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

– D–015.142–202–00–001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – IMPLANTAÇÃO
– TUC–PPGL–DE–AR–002 – EXECUÇÃO DA AMPLIAÇÃO E REPONTENCIALIZAÇÃO DO PÍER PÚBLICO DE GRANÉIS LÍQUIDOS (PPGL) – PLANTA DE SITUAÇÃO – REVISÃO A – DOCUMENTO ELABORADO PELAS EMPRESAS TUCUMANN e REDAV SERVIÇOS DE ENGENHARIA – DATA: 25/07/2025

PROJETISTA: EXE ENGENHARIA
RESP. TÉCNICO: RUBENS DA COSTA SABINO FILHO
CREA: RJ–38915/D

RUBENS DA COSTA SABINO FILHO:51675889701
2025.08.28 18:39:51-03'00'
RUBENS DA COSTA SABINO FILHO
CREA 38.915/D-RJ

ASSINATURA

– AS SOLUÇÕES E INFORMAÇÕES, TOTAIS OU PARCIAIS, CONTIDAS NESTE DOCUMENTO FORAM CONCEBIDAS E DESENVOLVIDAS PELA EXE ENGENHARIA E PERMANECEM DE PROPRIEDADE DA MESMA.

– TODAS AS INFORMAÇÕES AQUI CONTIDAS E A PROPRIEDADE INTELECTUAL DO PROJETO SÃO DE PROPRIEDADE DA EXE ENGENHARIA E NÃO PODEM SER UTILIZADAS OU REPRODUZIDAS SEM A AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO.

REV.	EMIS.	DATA	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO	POR	VALIDADO DATA	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
3	E	26/08/2025	PJC	DT	SN	–	–	TOPOGRAFIA/ POSIÇÃO DO DAM–01
2	E	11/07/2025	PJC	DT	SN	–	–	APROVADO
1	B	11/07/2025	PJC	DT	SN	–	–	CONFORME COMENTÁRIOS APPA
0	B	09/07/2025	PJC	DT	SN	–	–	EMISSÃO INICIAL

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO (C) PARA INFORMAÇÃO (D) PARA COTAÇÃO (E) APROVADO / PARA CONSTRUÇÃO (F) COMO COMPRADO (G) COMO CONSTRUIDO (H) CANCELADO

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS - PARANAGUÁ - FASE II AMPLIADA

CBL Companhia Brasileira de Logística S/A

exe engenharia

PROJETO BÁSICO

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA

ESTRUTURA PARA ELEVAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DOS MANGOTES

ESCALA DE PLOTAGEM 1:1

Nº CLIENTE:	NÚMERO EXE ENGENHARIA:	REVISÃO:
–	D–015.142–208–16–001	3

MO–0001–10–52–001–R5

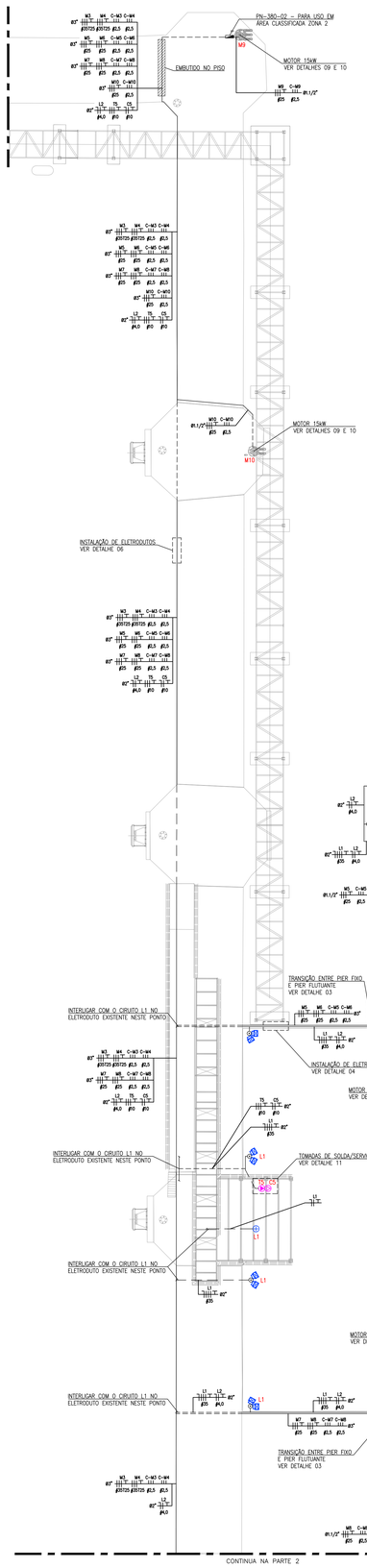
ANEXO II

ELÉTRICA

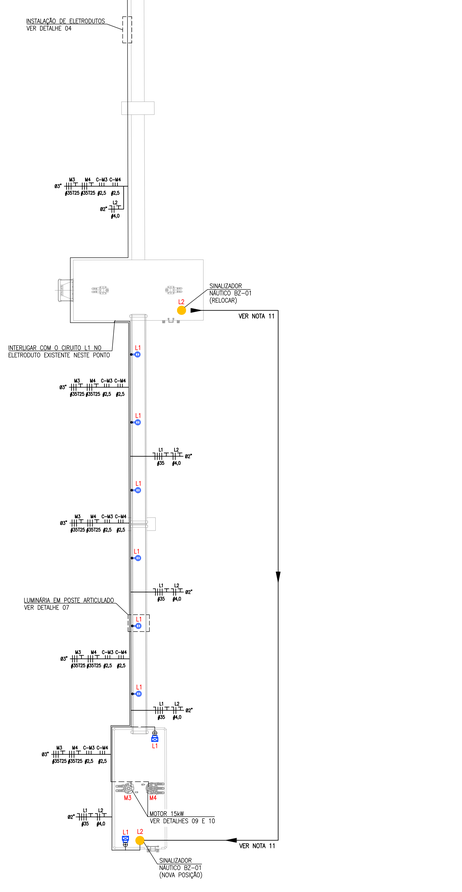
DESENHOS

Execução da ampliação do Píer Público de Granéis Líquidos (PPGL), incluindo a nova estrutura dos Pipe Rack, um dolfim de amarração, dois dolfins de atracação e nova plataforma de operação

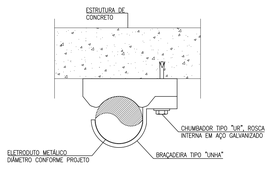
Rev. 00



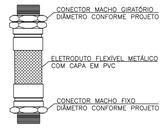
PARTE 1 – ILUMINAÇÃO E TOMADAS
ESCALA 1:250



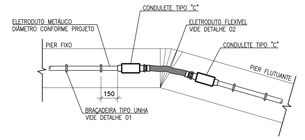
PARTE 2 – ILUMINAÇÃO E TOMADAS
ESCALA 1:250



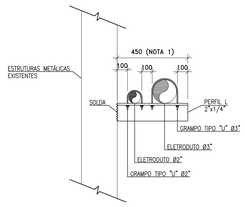
DETALHE 01 – TÍPICO PARA INSTALAÇÃO DE ELETRODUTOS EM CONCRETO
SEM ESCALA



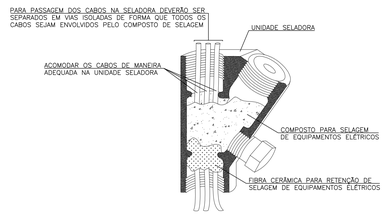
DETALHE 02 – DETALHE ELETRODUTO FLEXÍVEL
SEM ESCALA



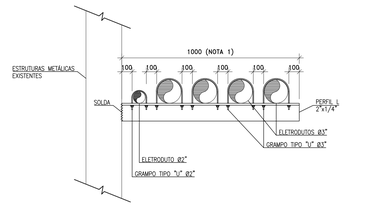
DETALHE 03 – DETALHE ELETRODUTO FLEXÍVEL
SEM ESCALA



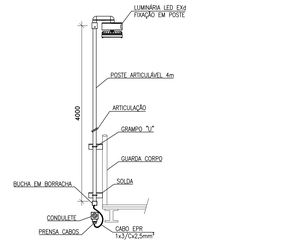
DETALHE 04 – TÍPICO PARA INSTALAÇÃO DE ELETRODUTOS
SEM ESCALA
NOTA 1 – MEDIDAS APROXIMADAS, AJUSTES DEVEM SER EFETUADOS EM CAMPO



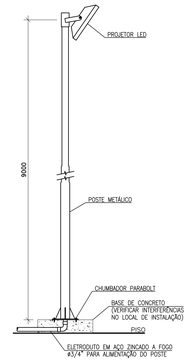
DETALHE 05 – TÍPICO PARA INSTALAÇÃO DE UNIDADE SELADORA
SEM ESCALA



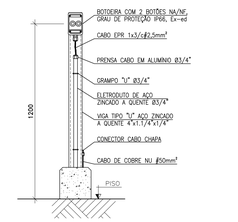
DETALHE 06 – TÍPICO PARA INSTALAÇÃO DE ELETRODUTOS
SEM ESCALA
NOTA 1 – MEDIDAS APROXIMADAS, AJUSTES DEVEM SER EFETUADOS EM CAMPO



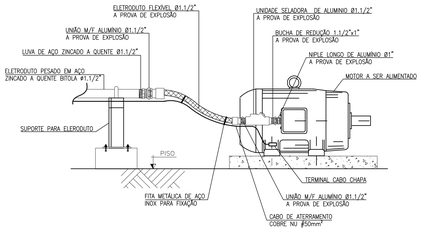
DETALHE 07 – TÍPICO DE LUMINÁRIA EM POSTE ARTICULÁVEL NO GUARDA CORPO
SEM ESCALA



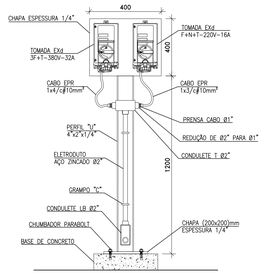
DETALHE 08 – TÍPICO DE LUMINÁRIA NO TOPO DO POSTE
SEM ESCALA



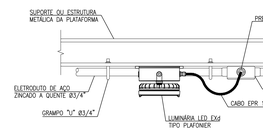
DETALHE 09 – TÍPICO DE BOTOEIRA PARA ACIONAMENTO DE MOTORES
SEM ESCALA



DETALHE 10 – TÍPICO DE ALIMENTAÇÃO DE MOTORES
SEM ESCALA

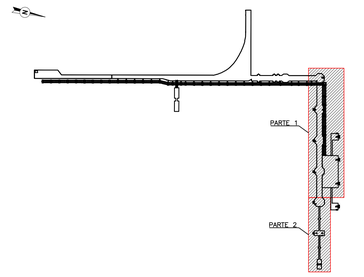


DETALHE 11 – TÍPICO TOMADA DE SOLDA / SERVIÇO
SEM ESCALA



DETALHE 12 – TÍPICO DE LUMINÁRIA ABAIXO DA ESTRUTURA DOS MANGOTES
SEM ESCALA

PLANTA CHAVE



LEGENDA

- ELETRODUTO DE AÇO ZINCADO A QUENTE, INSTALAÇÃO APARENTE – CLASSE PESADA, DIÂMETRO #3/4" QUANDO SEM INDICAÇÃO.
- ELETRODUTO DE AÇO ZINCADO A QUENTE, INSTALADO EMBUTIDO NO PISO – CLASSE PESADA, DIÂMETRO #3/4" QUANDO SEM INDICAÇÃO.
- TOMADA DE SOLDA, 3F+T, 380V–32A, EXd, PARA USO EM ÁREAS CLASSIFICADAS ZONA 2, INSTALAÇÃO APARENTE CONFORME DETALHE 11
- TOMADA DE SERVIÇO F+N+T, 220V–16A, EXd, PARA USO EM ÁREAS CLASSIFICADAS ZONA 2, INSTALAÇÃO APARENTE CONFORME DETALHE 11
- PROJETOR LED, PARA ÁREAS CLASSIFICADAS ZONA 2, 120W, FACHO 90°, NO TOPO DO POSTE h=9m. REF.: EZNL/R6/120CPS, FAB.: NAVILLE
- LUMINÁRIA LED COM SUPORTE 90° PARA FIXAÇÃO EM POSTE RETO, PARA ÁREAS CLASSIFICADAS ZONA 2, 30W, FACHO 90°, INSTALADA EM POSTE ARTICULÁVEL, h=4m. REF.: EYL109/30CPS, FAB.: NAVILLE
- LUMINÁRIA PLAFONIER LED DE SOBREPOR, 30W, FACHO 90°, INSTALADA ABAIXO DA ESTRUTURA DE SUPORTE DOS MANGOTES. REF.: EYL107/30CPS, FAB.: NAVILLE
- SINALIZADOR NÁUTICO – BALIZA – LUZ AMARELA – LAMPEJO SIMPLES – ALCANCE 2 MILHAS MONTADA SOBRE POSTE h = 1,50 m
- POSTE METÁLICO FLANGEADO, EM AÇO CARBONO ZINCADO A FOGO, FIXAÇÃO ATRAVÉS DE CHUMBADORES, h=9m SEM BRAÇO
- POSTE METÁLICO FLANGEADO, EM AÇO CARBONO ZINCADO A FOGO, FIXAÇÃO ATRAVÉS DE CHUMBADORES, h=6m SEM BRAÇO
- POSTE METÁLICO ARTICULÁVEL, EM AÇO CARBONO ZINCADO A FOGO, FIXAÇÃO NO GUARDA CORPO, h=4m

A – B – C
INDICAÇÃO DE CONDUTORES NEUTRO, FASE, RETORNO, E TERRA, RESPECTIVAMENTE. ONDE:
A = NÚMERO DO CIRCUITO, B = SEÇÃO DO CONDUTOR, C = DIÂMETRO DO ELETRODUTO
NEUTRO – AZUL–CLARO
FASE (S) – PRETO, BRANCO, VERMELHO
RETORNO – AMARELO
TERRA – VERDE

NOTAS

01 – O PROJETO APRESENTADO POSSUI NÍVEL DE DETALHAMENTO BÁSICO, SENDO NECESSÁRIO A APRESENTAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO PARA EXECUÇÃO DAS INSTALAÇÕES, O QUAL DEVERÁ SER SUBMETIDO À APROVAÇÃO DO CONTRATANTE.

02 – PREVER INSTALAÇÃO DE JUNTA DE EXPANSÃO PARA ELETRODUTOS, NO MÍNIMO A CADA 20m.

03 – O ENCAMINHAMENTO DA INFRAESTRUTURA DE ELETRODUTOS É ORIENTATIVO E DEVERÁ SER VALIDADO E DETALHADO NO PROJETO EXECUTIVO.

04 – A POSIÇÃO DE INSTALAÇÃO DOS POSTES DE ILUMINAÇÃO, ESTA DE ACORDO COM O ESTUDO LUMINOTÉCNICO E DEVERÁ SER VALIDADADA PELO PROJETO EXECUTIVO CONSIDERANDO AS INTERFERÊNCIAS NO LOCAL.

05 – OS MODELOS DE LUMINÁRIAS E POSICIONAMENTOS FORAM DEFINIDOS PELO ESTUDO LUMINOTÉCNICO, HAVENDO NECESSIDADES DE ALTERAÇÕES DO FORNECEDOR E DO POSICIONAMENTO DEFINITIVO, O ESTUDO DEVERÁ SER REVISADO.

06 – UTILIZAR UNIDADES SELADORAS NA TRANSIÇÃO DAS INSTALAÇÕES ENTRE ÁREAS CLASSIFICADAS E ÁREAS NÃO CLASSIFICADAS.

07 – AS INSTALAÇÕES INTERNAS DAS EDIFICAÇÕES EXISTENTES NO PIER DEVERÃO SER MANTIDAS (NÃO FAZEM PARTE DO ESCOPO DESTE PROJETO)

08 – O PROJETO EXECUTIVO DEVERÁ DEFINIR JUNTO A CBL A NECESSIDADE DE COMANDO A DISTÂNCIA PARA ACIONAMENTO DOS MOTORES DO PIER.

09 – TODOS OS MATERIAIS PARA USO EM ÁREAS CLASSIFICADAS DEVERÃO POSSUIR CERTIFICADO DE CONFORMIDADE DE ACORDO COM A ZONA DE INSTALAÇÃO.

10 – O PROJETO EXECUTIVO DEVERÁ DEFINIR JUNTO A CBL A FORMA DE ACIONAMENTO DOS MOTORES E SE HAVERÁ NECESSIDADE DE COMANDO A DISTÂNCIA OU POR SISTEMAS SUPERVISÓRIOS. O COMANDO DEVERÁ ATUAR DIRETAMENTE SOBRE O CONTATOR A SER INSTALADO NO PAINEL PN–380–02.

11 – O SINALIZADOR NÁUTICO BZ–03 DEVE SER REALOCADO PARA A NOVA POSIÇÃO DURANTE EXECUÇÃO DA AMPLIAÇÃO DO PIER, CONFORME INDICADO EM PROJETO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

– D–015.142–205–00–001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – PÍER – ARRANJO GERAL

PROJETISTA: EXE ENGENHARIA
RESP. TÉCNICO: RUBENS DA COSTA SABINO FILHO
CREA: RJ–38915/D

RUBENS DA COSTA SABINO FILHO:03979895791
2025.08.28 18:29:49-03'00'

ASSINATURA

AS SOLUÇÕES E INFORMAÇÕES, TOTAIS OU PARCIAIS, CONTIDAS NESTE DOCUMENTO FORAM CONCEBIDAS E DESENVOLVIDAS PELA EXE ENGENHARIA E PERMANECEM DE SUA PROPRIEDADE.

TODAS AS INFORMAÇÕES AQUI CONTIDAS E A PROPRIEDADE INTELECTUAL DO PROJETO SÃO DE PROPRIEDADE DA EXE ENGENHARIA E NÃO PODEM SER UTILIZADAS OU REPRODUZIDAS SEM A AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO.

REV.	EMIS.	DATA	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO	POR VALIDADO	DATA VALIDADO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
3	E	27/08/2025	ARTE	DT	SN	–	–	TOPOGRAFIA/POSIÇÃO DO DAM–01
2	E	11/07/2025	ARTE	DT	SN	–	–	APROVADO
1	B	11/07/2025	ARTE	DT	SN	–	–	CONFORME COMENTÁRIOS APPA
0	B	07/07/2025	ARTE	DT	SN	–	–	EMISSÃO INICIAL

TIPO DE EMISSÃO
(A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO (C) PARA INFORMAÇÃO (D) PARA COTAÇÃO (E) APROVADO / PARA CONSTRUÇÃO (F) COMO COMPRADO (G) COMO CONSTRUÍDO (H) CANCELADO

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS - PARANAGUÁ - FASE II AMPLIADA

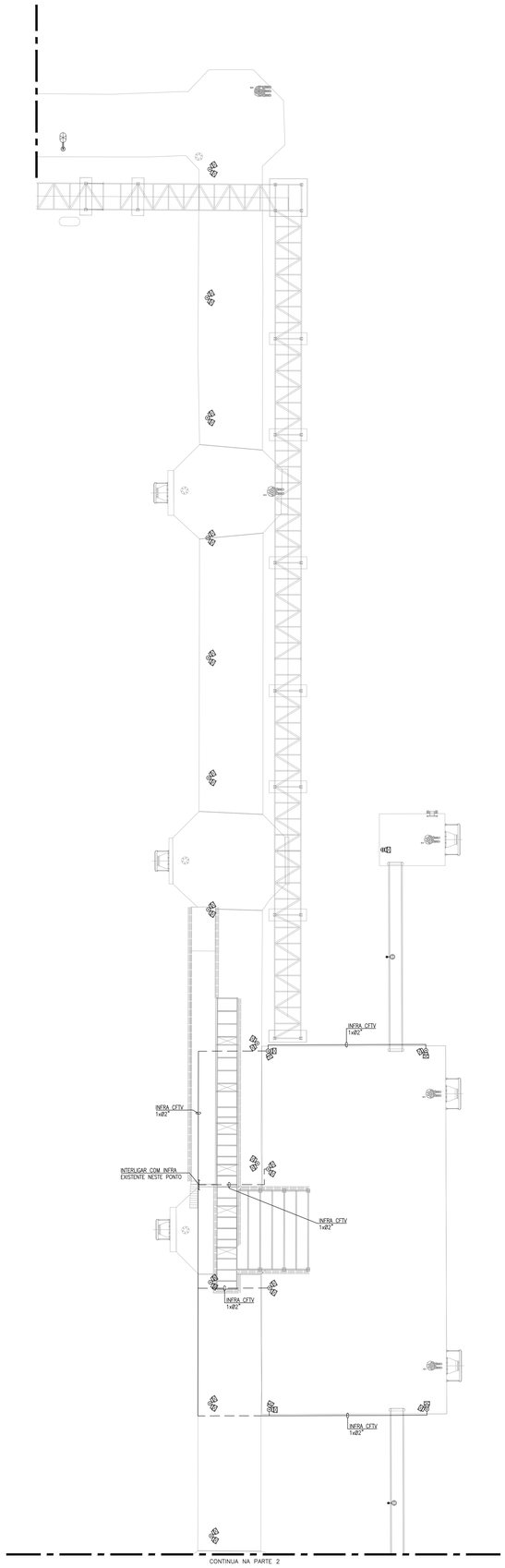
CBL Companhia Brasileira de Logística S/A

exe engenharia

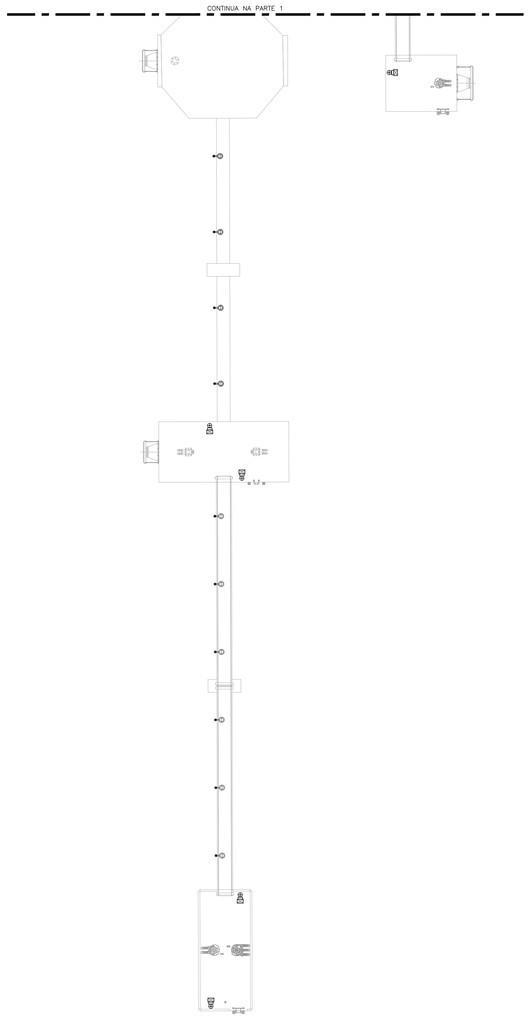
PROJETO BÁSICO
PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA
PROJETO ELÉTRICO E ILUMINAÇÃO
ILUMINAÇÃO PARTES 1 E 2

ESCALA DE PLOTAGEM 1000:1

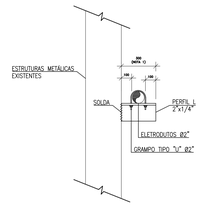
Nº CLIENTE: –
NÚMERO EXE ENGENHARIA: D–015.142–200–19–001
REVISÃO: 3



PARTE 1 – INFRAESTRUTURA PARA CFTV
ESCALA 1:250

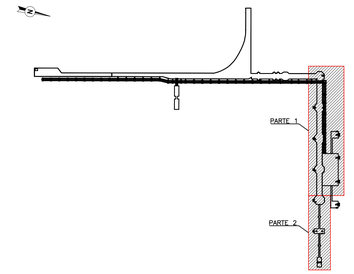


PARTE 2 – INFRAESTRUTURA PARA CFTV
ESCALA 1:250



DETALHE 1 – TÍPICO PARA INSTALAÇÃO DE ELETRODUTOS
SEM ESCALA
NOTA 1 – MEDIDAS APROXIMADAS, AJUSTES DEVEM SER EFETUADOS EM CAMPO

PLANTA CHAVE



LEGENDA

- ELETRODUTO EM AÇO CARBONO ZINCADO A FOGO, ROSQUEAVEL, INSTALAÇÃO APARENTE – CLASSE PESADA, DIÂMETRO #3/4" QUANDO SEM INDICAÇÃO.
- ELETRODUTO EM AÇO CARBONO ZINCADO A FOGO, ROSQUEAVEL, INSTALADO EMBUTIDO NO PISO – CLASSE PESADA, DIÂMETRO #3/4" QUANDO SEM INDICAÇÃO.
- PROJETOR MODULAR INDUSTRIAL LED, 120W, FACHO 90°, INSTALADO NA ESTRUTURA METÁLICA DO PIER FLUTUANTE. REF.: EZL1008/120CPS FAB.: NAVILLE.
- PROJETOR LED, PARA ÁREAS CLASSIFICADAS ZONA 2, 120W, FACHO 90°, NO TOPO DO POSTE h=9m. REF.: EZNL/PR/120CPS, FAB.: NAVILLE
- LUMINÁRIA LED COM SUPORTE 90° PARA FIXAÇÃO EM POSTE RETO, PARA ÁREAS CLASSIFICADAS ZONA 2, 100W, FACHO 90°, INSTALADA EM POSTE ARTICULÁVEL, h=4m. REF.: EYL109/100CPS, FAB.: NAVILLE
- LUMINÁRIA LED COM SUPORTE 90° PARA FIXAÇÃO EM POSTE RETO, PARA ÁREAS CLASSIFICADAS ZONA 2, 50W, FACHO 90°, INSTALADA EM POSTE ARTICULÁVEL, h=4m. REF.: EYL109/50CPS, FAB.: NAVILLE
- LUMINÁRIA PÚBLICA LED, 100W, FACHO MÉDIO, INSTALADA NO TOPO DO POSTE h=9m. REF.: EXL1006/100PS, FAB.: NAVILLE
- POSTE METÁLICO FLANGEADO, EM AÇO CARBONO ZINCADO A FOGO, FIXAÇÃO ATRAVÉS DE CHUMBADORES, h=9m COM BRAÇO DE 0,5m
- POSTE METÁLICO FLANGEADO, EM AÇO CARBONO ZINCADO A FOGO, FIXAÇÃO ATRAVÉS DE CHUMBADORES, h=9m SEM BRAÇO
- POSTE METÁLICO FLANGEADO, EM AÇO CARBONO ZINCADO A FOGO, FIXAÇÃO ATRAVÉS DE CHUMBADORES, h=6m SEM BRAÇO
- POSTE METÁLICO ARTICULÁVEL, EM AÇO CARBONO ZINCADO A FOGO, FIXAÇÃO NO GUARDA CORPO, h=4m

NOTAS

01 – O PROJETO APRESENTADO POSSUI NÍVEL DE DETALHAMENTO BÁSICO, SENDO NECESSÁRIO A APRESENTAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO PARA EXECUÇÃO DAS INSTALAÇÕES, O QUAL DEVERÁ SER SUBMETIDO À APROVAÇÃO DO CONTRATANTE.

02 – PREVER INSTALAÇÃO DE JUNTA DE EXPANSÃO PARA ELETRODUTOS, NO MÍNIMO A CADA 20m.

03 – O ENCAMINHAMENTO DA INFRAESTRUTURA DE ELETRODUTOS É ORIENTATIVO E DEVERÁ SER VALIDADO E DETALHADO NO PROJETO EXECUTIVO.

04 – A POSIÇÃO DE INSTALAÇÃO DOS POSTES DE ILUMINAÇÃO, ESTA DE ACORDO COM O ESTUDO LUMINOTÉCNICO E DEVERÁ SER VALIDADDA PELO PROJETO EXECUTIVO CONSIDERANDO AS INTERFERÊNCIAS NO LOCAL.

05 – ESTE PROJETO APRESENTA INFRAESTRUTURA SECA PARA SISTEMA DE CFTV. O PROJETO EXECUTIVO DEVERÁ DEFINIR JUNTO A CBL AS NECESSIDADES DE EQUIPAMENTOS PARA O PERFEITO FUNCIONAMENTO DESTE SISTEMA.

06 – TODOS OS CONDULETES DE PASSAGEM, DEVERÃO SER DO TIPO "T" PARA POSSIBILITAR FUTURAS AMPLIAÇÕES QUE SE FAÇAM NECESSÁRIAS, AS ENTRADAS DOS CONDULETES NÃO UTILIZADAS, DEVERÃO SER FECHADAS COM BUJÃO SELADOR.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

– D-015.142-205-00-001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – PÍER – ARRANJO GERAL

PROJETISTA: EXE ENGENHARIA
RESP. TÉCNICO: RUBENS DA COSTA SABINO FILHO
CREA: RJ–38915/D
RUBENS DA COSTA SABINO FILHO:13078889781
2025.08.28 18:29:36-03'00'
ASSINATURA

AS SOLUÇÕES E INFORMAÇÕES, TOTAIS OU PARCIAIS, CONTIDAS NESTE DOCUMENTO FORAM CONCEBIDAS E DESENVOLVIDAS PELA EXE ENGENHARIA E PERMANECEM DE SUA PROPRIEDADE.

TODAS AS INFORMAÇÕES AQUI CONTIDAS E A PROPRIEDADE INTELECTUAL DO PROJETO SÃO DE PROPRIEDADE DA EXE ENGENHARIA E NÃO PODEM SER UTILIZADAS OU REPRODUZIDAS SEM A AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO.

REV.	EMIS.	DATA	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO	POR	DATA VALIDADO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
3	E	27/08/2025	ARTE	DT	SN	–	–	TOPOGRAFIA/POSIÇÃO DO DAM–01
2	E	11/07/2025	ARTE	DT	SN	–	–	APROVADO
1	B	11/07/2025	ARTE	DT	SN	–	–	CONFORME COMENTÁRIOS APPA
0	B	07/07/2025	ARTE	DT	SN	–	–	EMISSÃO INICIAL

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO (C) PARA INFORMAÇÃO (D) PARA COTAÇÃO (E) APROVADO / PARA CONSTRUÇÃO (F) COMO COMPRADO (G) COMO CONSTRUIDO (H) CANCELADO

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS - PARANAGUÁ - FASE II AMPLIADA

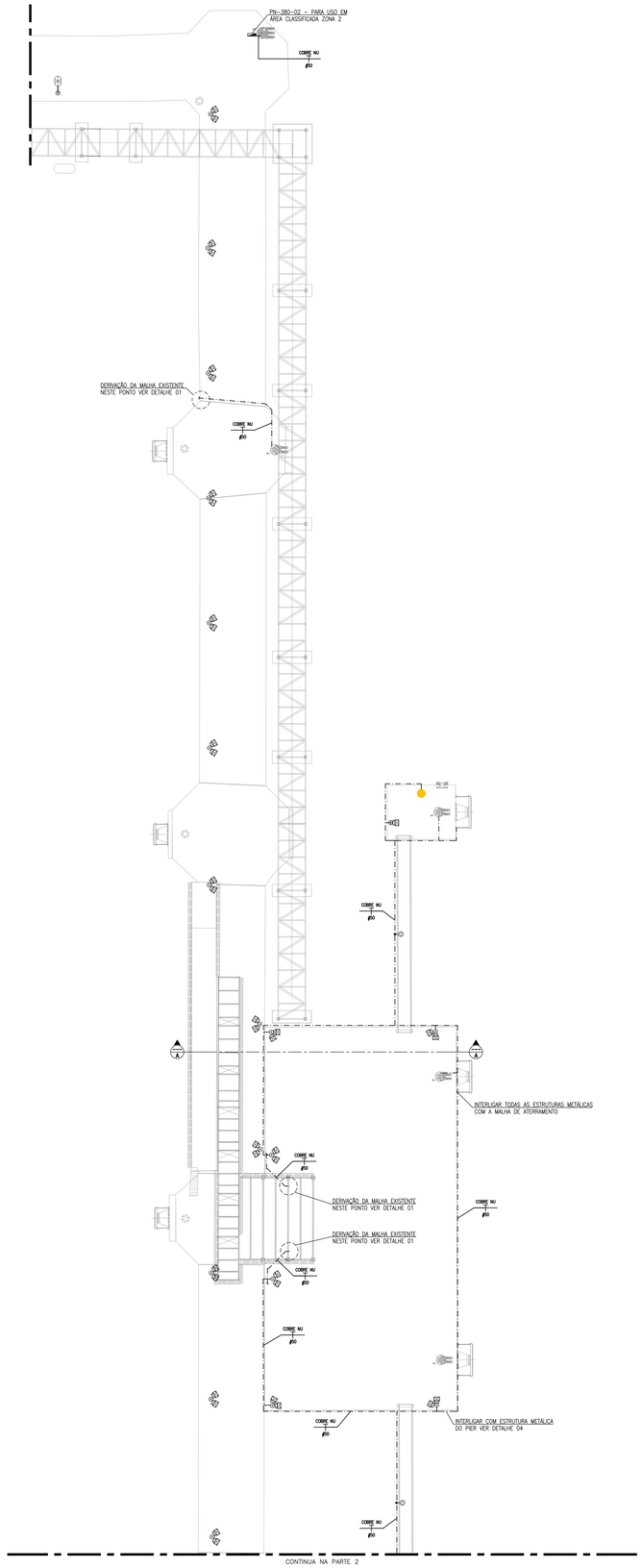
CBL
Companhia Brasileira de Logística S/A

exe engenharia

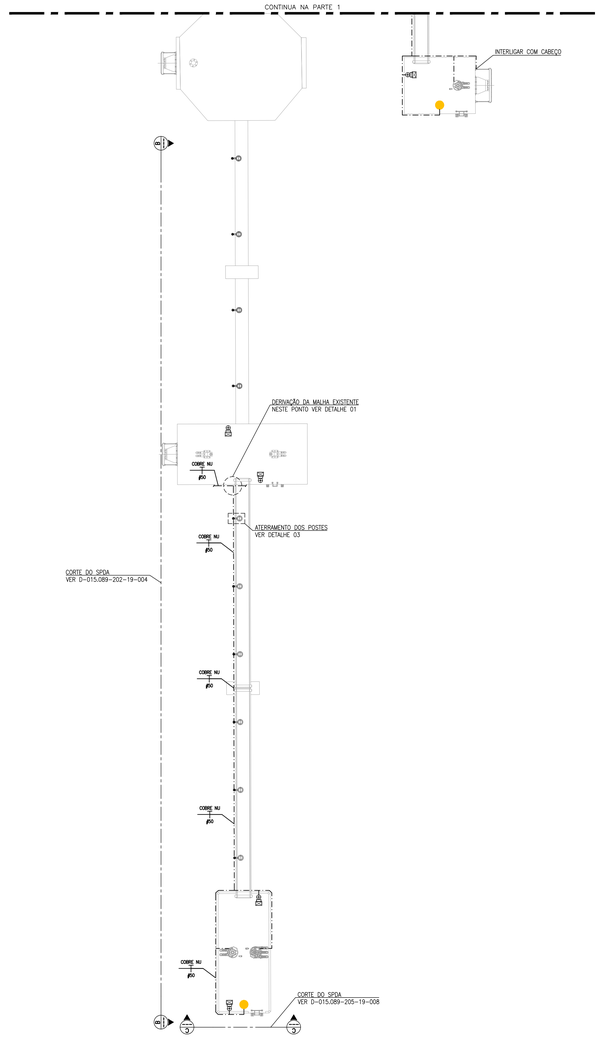
PROJETO BÁSICO
PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA
PROJETO ELÉTRICO E ILUMINAÇÃO
INFRA PARA CFTV – PARTES 1 E 2

ESCALA DE PLOTAGEM 1000:1

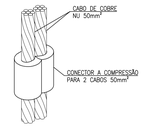
Nº CLIENTE:	NÚMERO EXE ENGENHARIA:	REVISÃO:
–	D–015.142–200–19–002	3



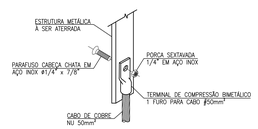
PARTE 1 – ATERRAMENTO E SPDA
ESCALA 1:250



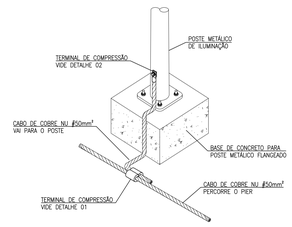
PARTE 2 – ATERRAMENTO E SPDA
ESCALA 1:250



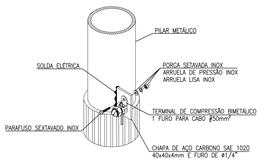
DETALHE 1 – EMENDA DE CABOS
SEM ESCALA



DETALHE 2 – TERMINAL DE COMPRESSÃO
SEM ESCALA

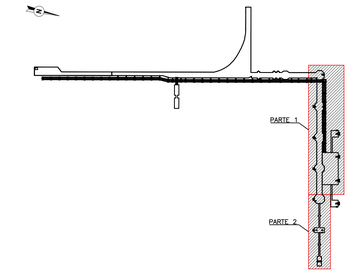


DETALHE 3 – ATERRAMENTO DOS POSTES DE ILUMINAÇÃO
SEM ESCALA



DETALHE 4 – INTERLIGAÇÃO COM ESTRUTURA DO PIER
SEM ESCALA

PLANTA CHAVE



LEGENDA

- CABO DE COBRE NU #50mm²
- PROJETOR MODULAR INDUSTRIAL LED, 120W, FACHO 90°, INSTALADO NA ESTRUTURA METÁLICA DO PIER FLUTUANTE. REF.: E2L100B/120CPS FAB.: NAVILLE
- PROJETOR LED, PARA ÁREAS CLASSIFICADAS ZONA 2, 120W, FACHO 90°, NO TOPO DO POSTE h=9m. REF.: E2NL/R6/120CPS, FAB.: NAVILLE
- LUMINÁRIA LED COM SUPORTE 90° PARA FIXAÇÃO EM POSTE RETO, PARA ÁREAS CLASSIFICADAS ZONA 2, 100W, FACHO 90°, INSTALADA EM POSTE ARTICULÁVEL, h=4m. REF.: EYL109/100CPS, FAB.: NAVILLE
- LUMINÁRIA LED COM SUPORTE 90° PARA FIXAÇÃO EM POSTE RETO, PARA ÁREAS CLASSIFICADAS ZONA 2, 50W, FACHO 90°, INSTALADA EM POSTE ARTICULÁVEL, h=4m. REF.: EYL109/50CPS, FAB.: NAVILLE
- LUMINÁRIA PÚBLICA LED, 100W, FACHO MÉDIO, INSTALADA NO TOPO DO POSTE h=9m. REF.: EXL100E/100PS, FAB.: NAVILLE
- POSTE METÁLICO FLANGEADO, EM AÇO CARBONO ZINCADO A FOGO, FIXAÇÃO ATRAVÉS DE CHUMBADORES, h=9m COM BRAÇO DE 0,5m
- POSTE METÁLICO FLANGEADO, EM AÇO CARBONO ZINCADO A FOGO, FIXAÇÃO ATRAVÉS DE CHUMBADORES, h=9m SEM BRAÇO
- POSTE METÁLICO ARTICULÁVEL, EM AÇO CARBONO ZINCADO A FOGO, FIXAÇÃO NO GUARDA CORPO, h=4m

NOTAS

01 – O PROJETO APRESENTADO POSSUI NÍVEL DE DETALHAMENTO BÁSICO, SENDO NECESSÁRIO A APRESENTAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO PARA EXECUÇÃO DAS INSTALAÇÕES, O QUAL DEVERÁ SER SUBMETIDO À APROVAÇÃO DO CONTRATANTE.

02 – O ENCAMINHAMENTO DA INFRAESTRUTURA DE ELETRODUTOS É ORIENTATIVO E DEVERÁ SER VALIDADO E DETALHADO NO PROJETO EXECUTIVO.

03 – A POSIÇÃO DE INSTALAÇÃO DOS POSTES DE ILUMINAÇÃO, ESTA DE ACORDO COM O ESTUDO LUMINOTÉCNICO E DEVERÁ SER VALIDADDA PELO PROJETO EXECUTIVO CONSIDERANDO AS INTERFERÊNCIAS NO LOCAL.

05 – TODOS OS POSTES DE ILUMINAÇÃO DEVERÃO SER INTERLIGADOS A MALHA DE ATERRAMENTO ATRAVÉS DE CONECTORES APROPRIADOS, CONFORME DETALHES.

06 – O CABO DE ATERRAMENTO #50mm² QUE PERCORRE O PIER DEVERÁ SER INTERLIGADO EM TODOS OS PONTOS DA MALHA DE ATERRAMENTO EXISTENTE E EM TODAS AS ESTRUTURAS METÁLICAS QUE SUPORTAM AS TUBULAÇÕES EXISTENTES.

07 – CONFORME CORTES APRESENTADOS NO D-015.089-205-19-008, TODAS AS ÁREAS DO PIER FIXO ESTARÃO PROTEGIDAS PARA SPDA NÍVEL I, CONSIDERANDO POSTES E ESTRUTURAS METÁLICAS COMO SUBSISTEMA DE CAPTAÇÃO.

08 – TODAS AS ESTRUTURAS METÁLICAS DE SUSTENTAÇÃO DAS TUBULAÇÕES, ESCADAS METÁLICAS, GUARDA CORPOS, CABEÇOS EXISTENTES DEVERÃO SER CONECTADOS AO SISTEMA DE ATERRAMENTO.

09 – TUBULAÇÕES METÁLICAS DE PROCESSO SERÃO PARTE DO SUBSISTEMA DE CAPTAÇÃO E DEVERÃO SER INTERLIGADAS AO SISTEMA DE ATERRAMENTO, CONSIDERANDO QUE SUA ESPESSURA NÃO SEJA INFERIOR AOS VALORES FORNECIDOS PELA TABELA 3 DA NBR-5419-3 (AÇO INOX OU GALVANIZADO ESPESSURA MINIMA 4mm) PARA ASSEGURAR A EFETIVIDADE DA PROTEÇÃO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

– D-015.142-205-00-001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – PÍER – ARRANJO GERAL

– D-015.142-200-19-004 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – PROJETO ELÉTRICO E ILUMINAÇÃO – ATERRAMENTO E SPDA CORTES

PROJETISTA: EXE ENGENHARIA
RESP. TÉCNICO: RUBENS DA COSTA SABINO FILHO
CREA: RJ–38915/D
RUBENS DA COSTA SABINO FILHO:51875895781 2025.08.28 18:29:11-03'00'
ASSINATURA

AS SOLUÇÕES E INFORMAÇÕES, TOTAIS OU PARCIAIS, CONTIDAS NESTE DOCUMENTO FORAM CONCEBIDAS E DESENVOLVIDAS PELA EXE ENGENHARIA E PERMANECEM DE SUA PROPRIEDADE.

TODAS AS INFORMAÇÕES AQUI CONTIDAS E A PROPRIEDADE INTELECTUAL DO PROJETO SÃO DE PROPRIEDADE DA EXE ENGENHARIA E NÃO PODEM SER UTILIZADAS OU REPRODUZIDAS SEM A AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO.

REV.	EMIS.	DATA	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO	POR	DATA VALIDADO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
3	E	27/08/2025	ARTE	DT	SN	–	–	TOPOGRAFIA/POSIÇÃO DO DAM–01
2	E	11/07/2025	ARTE	DT	SN	–	–	APROVADO
1	B	11/07/2025	ARTE	DT	SN	–	–	CONFORME COMENTÁRIOS APPA
0	B	07/07/2025	ARTE	DT	SN	–	–	EMISSÃO INICIAL

TIPO DE EMISSÃO
(A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO (C) PARA INFORMAÇÃO (D) PARA COTAÇÃO (E) APROVADO / PARA CONSTRUÇÃO (F) COMO COMPRADO (G) COMO CONSTRUIDO (H) CANCELADO

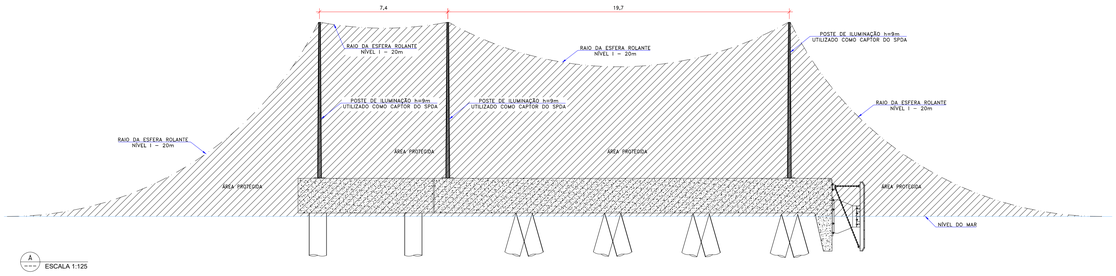
PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS - PARANAGUÁ - FASE II AMPLIADA

CBL Companhia Brasileira de Logística S/A
exe engenharia

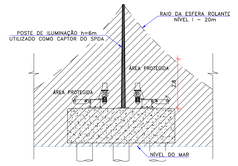
PROJETO BÁSICO
PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA
PROJETO ELÉTRICO E ILUMINAÇÃO
ATERRAMENTO E SPDA – PARTES 1 E 2

ESCALA DE PLOTAGEM: 1000:1

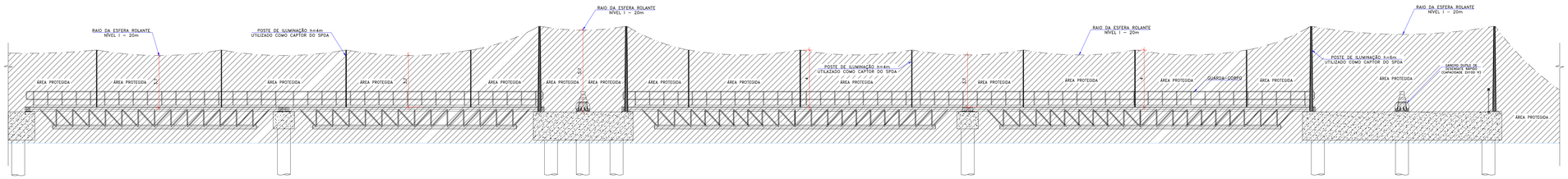
Nº CLIENTE:	NÚMERO EXE ENGENHARIA:	REVISÃO:
–	D-015.142-200-19-003	3



A
ESCALA 1:125

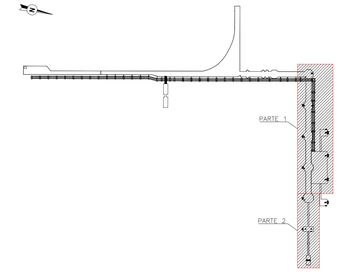


C
ESCALA 1:125



B
ESCALA 1:125

PLANTA CHAVE



LEGENDA

NOTAS

01 – O PROJETO APRESENTADO POSSUI NÍVEL DE DETALHAMENTO BÁSICO, SENDO NECESSÁRIO A APRESENTAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO PARA EXECUÇÃO DAS INSTALAÇÕES, O QUAL DEVERÁ SER SUBMETIDO À APROVAÇÃO DO CONTRATANTE.

02 – O ENCAMINHAMENTO DA INFRAESTRUTURA DE ELETRODUTOS É ORIENTATIVO E DEVERÁ SER VALIDADO E DETALHADO NO PROJETO EXECUTIVO.

03 – A POSIÇÃO DE INSTALAÇÃO DOS POSTES DE ILUMINAÇÃO, ESTA DE ACORDO COM O ESTUDO LUMINOTÉCNICO E DEVERÁ SER VALIDADDA PELO PROJETO EXECUTIVO CONSIDERANDO AS INTERFERÊNCIAS NO LOCAL.

05 – TODOS OS POSTES DE ILUMINAÇÃO DEVERÃO SER INTERLIGADOS A MALHA DE ATERRAMENTO ATRAVÉS DE CONECTORES APROPRIADOS, CONFORME DETALHES.

06 – O CABO DE ATERRAMENTO #50mm² QUE PERCORRE O PIER DEVERÁ SER INTERLIGADO EM TODOS OS PONTOS DA MALHA DE ATERRAMENTO EXISTENTE E EM TODAS AS ESTRUTURAS METÁLICAS QUE SUPORTEM AS TUBULAÇÕES EXISTENTES.

07 – CONFORME CORTES APRESENTADOS NO D-015.089-205-19-008, TODAS AS ÁREAS DO PIER FIXO ESTARÃO PROTEGIDAS PARA SPDA NÍVEL I, CONSIDERANDO POSTES E ESTRUTURAS METÁLICAS COMO SUBSISTEMA DE CAPTAÇÃO.

08 – TODAS AS ESTRUTURAS METÁLICAS DE SUSTENTAÇÃO DAS TUBULAÇÕES, ESCADAS METÁLICAS, GUARDA CORPOS, CABEÇOS EXISTENTES DEVERÃO SER CONECTADOS AO SISTEMA DE ATERRAMENTO.

09 – TUBULAÇÕES METÁLICAS DE PROCESSO SERÃO PARTE DO SUBSISTEMA DE CAPTAÇÃO E DEVERÃO SER INTERLIGADAS AO SISTEMA DE ATERRAMENTO, CONSIDERANDO QUE SUA ESPESSURA NÃO SEJA INFERIOR AOS VALORES FORNECIDOS PELA TABELA 3 DA NBR-5419-3 (AÇO INOX OU GALVANIZADO ESPESSURA MÍNIMA 4mm) PARA ASSEGURAR A EFETIVIDADE DA PROTEÇÃO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

– D-015.142-205-00-001 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – PÍER – ARRANJO GERAL

– D-015.142-200-19-003 – PROJETO BÁSICO – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA – PROJETO ELÉTRICO E ILUMINAÇÃO – ATERRAMENTO E SPDA – PARTES 1 E 2

PROJETISTA: EXE ENGENHARIA
RESP. TÉCNICO: RUBENS DA COSTA SABINO FILHO
CREA: RJ-38915/D

RUBENS DA COSTA SABINO FILHO:10915470741
2025.08.28 18:28:53 -03'00'

ASSINATURA

AS SOLUÇÕES E INFORMAÇÕES, TOTAIS OU PARCIAIS, CONTIDAS NESTE DOCUMENTO FORAM CONCEBIDAS E DESENVOLVIDAS PELA EXE ENGENHARIA E PERMANECEM DE SUA PROPRIEDADE.

TODAS AS INFORMAÇÕES AQUI CONTIDAS E A PROPRIEDADE INTELECTUAL DO PROJETO SÃO DE PROPRIEDADE DA EXE ENGENHARIA E NÃO PODEM SER UTILIZADAS OU REPRODUZIDAS SEM A AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO.

REV.	EMIS.	DATA	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO	VALIDADO POR	VALIDADO DATA	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
3	E	27/08/2025	ARTE	DT	SN	–	–	TOPOGRAFIA/POSIÇÃO DO DAM-01
2	E	11/07/2025	ARTE	DT	SN	–	–	APROVADO
1	B	11/07/2025	ARTE	DT	SN	–	–	CONFORME COMENTÁRIOS APPA
0	B	01/07/2025	ARTE	DT	SN	–	–	EMISSÃO INICIAL

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO (C) PARA INFORMAÇÃO (D) PARA COTAÇÃO (E) APROVADO / PARA CONSTRUÇÃO (F) COMO COMPRADO (G) COMO CONSTRUIDO (H) CANCELADO

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS - PARANAGUÁ - FASE II AMPLIADA

CBL Companhia Brasileira de Logística S/A

exe engenharia

PROJETO BÁSICO

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA

PROJETO ELÉTRICO E ILUMINAÇÃO

ATERRAMENTO E SPDA CORTES

ESCALA DE PLOTAGEM 1000:1

Nº CLIENTE:	NÚMERO EXE ENGENHARIA:	REVISÃO:
–	D-015.142-200-19-004	3

DIAGRAMA UNIFILAR
PN-380-02

PROJETISTA: EXE ENGENHARIA
RESP. TÉCNICO: RUBENS DA COSTA SABINO FILHO
CREA: RJ-38915/D

RUBENS DA COSTA SABINO FILHO
CREA 38.915/D-RJ

RUBENS DA COSTA SABINO FILHO:51675889791
2025.08.28 18:28:37-03'00'

ASSINATURA

NOTAS

01 – O PROJETO APRESENTADO POSSUI NÍVEL DE DETALHAMENTO BÁSICO, SENDO NECESSÁRIO A APRESENTAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO PARA EXECUÇÃO DAS INSTALAÇÕES, O QUAL DEVERÁ SER SUBMETIDO À APROVAÇÃO DO CONTRATANTE.

02 – PAINEL PN-380-02 INSTALADO EM ESTRUTURA METÁLICA E COM PROTEÇÃO Ex-de E CERTIFICAÇÃO PARA INSTALAÇÃO EM ÁREA CLASSIFICADA COMO ZONA 2.

03 – O PROJETO EXECUTIVO DEVERÁ DEFINIR A FORMA DE ACIONAMENTO DOS MOTORES E A NECESSIDADE DE COMANDO À DISTÂNCIA. O COMANDO DEVERÁ ATUAR DIRETAMENTE SOBRE O CONTATOR DESTE PAINEL.

DOCUMENTOS REFERÊNCIA

– D-015.089-202-19-001 – PROJETO BÁSICO – FASE II – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – PLANTA DE ILUMINAÇÃO – PARTES 1 E 2

REV.	EMIS.	DATA	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES	ELAB.	VER.	APR.	POR VALIDADO	DATA VALIDADO
3	E	27/08/25	TOPOGRAFIA/POSIÇÃO DO DAM-01	ARTE	DT	SN	–	–
2	E	11/07/25	APROVADO	ARTE	DT	SN	–	–
1	B	11/07/25	CONFOMRE COMENTÁRIOS APPA	ARTE	DT	SN	–	–
0	B	10/07/25	EMISSÃO INICIAL	ARTE	DT	SN	–	–

REVISÕES

TIPO EMISSÃO (A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO (C) PARA INFORMAÇÃO (D) PARA COTAÇÃO (E) APROVADO/PARA CONSTRUÇÃO (F) COMO COMPRADO (G) AS BUILT (H) CANCELADO

exe engenharia

CBL Companhia Brasileira de Logística S/A

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS - PARANAGUÁ - FASE II AMPLIADA

PROJETO BÁSICO
PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA
PROJETO ELÉTRICO E ILUMINAÇÃO
DIAGRAMA UNIFILAR PN-380-02

ESCALA	Nº CLIENTE:	NÚMERO EXE ENGENHARIA:	PÁGINA	REV.
1:1	–	D-015.142-200-19-005	1	3

1 – CARACTERÍSTICAS ELETRICAS

1.1	TENSÃO NOMINAL	0,38/0,22	kV
1.2	TENSÃO MAX. DE OPERAÇÃO	0,6	kV
1.3	FREQUENCIA NOMINAL	60	Hz
1.4	TENSÃO APLICADA 60Hz 1 MIN	.	kV
1.5	NÍVEL BÁSICO DE IMPULSO	.	kV
1.6	CORRENTE NOMINAL	150A	A
1.7	Icc SIMETRICA EFICAZ	10kA	kA
1.8	Icc PICO	.	kA
1.9	FATOR DE ASSIMETRIA	.	

1.10 SISTEMA : ☐ 3Ø ☒ 3Ø+N+T ☐ 3Ø+PEN

1.11 NEUTRO : ☐ ATERRADO POR IMPEDANCIA
☒ SOLIDAMENTE ATERRADO
☐ ISOLADO

OBS : _____

2 – CIRCUITOS AUXILIARES

2.1 TENSÃO DE COMANDO : 220 V 60 Hz ☐ NÃO
____ Vcc
FONTE : ☒ INTERNA ☐ EXTERNA

2.2 AQUECIMENTO : ____ V ____ Hz ☐ NÃO
FONTE : ☐ INTERNA ☐ EXTERNA

2.3 ILUMINAÇÃO INTERNA : ____ V ____ Hz ☐ NÃO
FONTE : ☐ INTERNA ☐ EXTERNA

2.4 TOMADA : ____ V ____ Hz ☐ NÃO
FONTE : ☐ INTERNA ☐ EXTERNA

OBS : _____

3 – CONSTRUÇÃO

3.1 INSTALAÇÃO : ☐ ABRIGADA ☒ AO TEMPO

3.2 TIPO : ☐ METAL CLAD ☐ TIPO ESTAÇÃO
☐ METAL ENCLOSED INTERRUPTER
☐ _____

3.3 PAINEL : ☒ FORCA BT ☐ FORCA MT
☐ CCM BT ☐ CCM MT
☐ ILUMINAÇÃO
☐ _____

3.4 GRAU DE PROTECAO : IP–66

3.5 NORMA :
NEMA _____ ☐ _____
☐ IEC 298 ☐ ANSI C37.20
☐ NBR 6808 ☐ IEC 439–1
☐ NBR 6979 ☐ _____

3.6 CARACTERISTICAS ESPECIAIS:
APROPRIADO PARA EXPOSIÇÃO À NÉVOAS SALINAS, USO EM ÁREAS CLASSIFICADAS ZONA 2, COM PROTEÇÃO EX–DE, GRUPO IIA, T6, IP66

4 – DETALHES CONSTRUTIVOS

	FRONTAL	TRASEIRA	CX. BT	LATERAL	CX. TP	COMPARTIM. DE CABOS
4.1 FECHO RÁPIDO						
4.2 FECHO TRIÂNGULO						
4.3 FECHO CREMONA COM YALE						
4.4 TAMPA APARAFUSADA						
4.5 FECHO MACANETA COM YALE						

4.7 VENEZIANA : ☐ SIM ☒ NÃO
TELA : ☐ SIM ☒ NÃO
FILTRO DE AR : ☐ SIM ☒ NÃO

4.8 CONEXÕES EXTERNAS :

4.8.1 FORCA :

ENTRADA :	SAIDA :
☐ DUTO ☒ CABOS	☐ DUTO ☒ CABOS
☐ SUPERIOR	☐ SUPERIOR
☐ LATERAL	☐ LATERAL
☐ TRASEIRA	☐ TRASEIRA
☐ POR CIMA	☐ POR CIMA
☒ POR BAIXO	☒ POR BAIXO

4.8.2 CIRCUITOS AUXILIARES :
☒ POR BAIXO ☐ POR CIMA

4.9 BITOLA DAS CHAPAS :
ESTRUT.: – FECHAM.: – BLINDAG.: ____

4.10 FUNDO FECHADO : ☐ SIM ☐ NÃO

4.11 FIXAÇÃO : ☐ PISO ☒ PAREDE
☐ ALVENARIA COM CHUMBADOR _____
☐ ALVENARIA COM SISTEMA DE PERFIS
☒ ESTRUTURA METALICA COM PARAFUSO

4.12 ☐ ENCOST. NA PAREDE ☐ AFAST. DA PAREDE

OBS : _____

5 – TRATAMENTO E PINTURA

5.1 PREPARAÇÃO DA SUPERFÍCIE :
☒ DESENGRAXAMENTO QUIMICO
☒ DECAPAGEM QUIMICA
☒ FOSFATIZAÇÃO

5.2 PINTURA ELETROSTÁTICA A PÓ
USO INTERNO:
☒ PADRÃO A1, POLIESTER 80um MÍNIMO
USO EXTERNO:
☐ PADRÃO B1, POLIESTER 140um MÍNIMO

OBS : _____

5.3 COR DO ACABAMENTO :
☐ CINZA MUNSELL N6,5 ☐INTERNO ☐EXTERNO
☒ BEGE RAL 7032 ☒INTERNO ☒EXTERNO

OBS : _____

5.4 FERRAGENS INTERNAS (SUPORTES,PARAFUSOS, ETC):ZINCAGEM 5 A 14 um + BICROMATIZAÇÃO

OBS : _____

6 – BARRAMENTO

6.1 MATERIAL : ☒ COBRE ☐ ALUMÍNIO

6.2 TRATAMENTO :
☒ NATURAL ☐ ESTANHADO ☐ PRATEADO

6.3 JUNCOES :
☒ NATURAL ☐ ESTANHADA ☐ PRATEADA

6.4 BARRA TERRA :
☒ NATURAL ☐ ESTANHADA ☐ PRATEADA

6.5 CONEXÕES :
ISOLADAS ☐ FITA AUTOFUSÃO
☐ _____
☐ NÃO

6.6 ISOLAÇÃO : ☒ TERMORETRATIL
☐ _____
☐ NÃO

6.7 IDENTIFICAÇÃO : ☐ PINTADO NA EXTREMIDADE
☐ TOTALMENTE PINTADO
☒ POR CORES COM FITAS
FASES : R VM S BR T PT
NEUTRO AZ TERRA VD
POSITIVO _____ NEGATIVO _____

6.8 ELEVAÇÃO NAS TEMPERATURAS NAS JUNÇÕES DAS BARRAS ____ °C

OBS : _____

7 – PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO

7.1 – DO PAINEL: FILME DE ALUMÍNIO AUTOADESIVO, COM DADOS PRINCIPAIS DO PAINEL, AFIXADO DO LADO INTERNO DA PORTA DO COMPARTIMENTO DE UM DOS CUBÍCULOS DE CADA PAINEL.

7.2 – DE FUNÇÃO DE CADA CUBÍCULO: PLACA DE ACRÍLICO COM FUNDO PRETO E LETRAS BRANCAS AFIXADA NA PARTE FRONTAL.

7.3 – DE COMPONENTES NA PARTE FRONTAL (SINALEIROS, BOTÕES, ETC.): PLACA DE ACRÍLICO COM FUNDO PRETO E LETRAS BRANCAS AFIXADA NA PARTE FRONTAL.

8 – SINÓTICO

8.1 ☐ SIM MATERIAL _____
COR : _____
_____

8.2 ☒ NÃO

OBS : _____

9 – MATERIAIS SOBRESSALENTES

9.1 DESENHO NR. :
9.2 FOLHAS :
9.3 PF :
9.4 ☒ NÃO

10 – FIAÇÃO

10.1 CABOS :
CLASSE DE ISOLACAO : ☒ 750 V ☐ 0,6/1 kV
TEMP. MAX. SERVICO : ☒ 70 °C(Com.)
☐ 05 °C(Força)

10.2 IDENTIFICACAO :
☒ BORNE + LITERAL DO EQUIPAMENTO
☐ EQUIPOTENCIAL ☐ _____

10.3 APRESENTACAO :
☐ ANILHA AMARELA
☒ ANILHA EM POLIESTIRENO + SUPORTE LUVA SL

10.4 CORES :
☐ FORÇA: _____ ☐ TODA EM _____
☒ CONFORME ABAIXO

		mm2	Cor			mm2	Cor
C A	COMANDO FASE		VM	C C	POSITIVO 24		AZ/ESC.
	NEUTRO		AZ/CL		NEGATIVO 24		BRANCO
	VOLT. FASE R		PT				
	VOLT. FASE S		PT				
	VOLT. FASE T		PT				
	TERRA		VD				
	AMP. FASE R		PT				
	AMP. FASE S		PT				
	AMP. FASE T		PT				
	TERRA		VD				

10.5 BORNES:

10.5.1 ☐ PADRAO
☒ RESERVA 20 %

11 – CONDIÇÕES DE SERVIÇO :

11.1 TEMPERATURA AMBIENTE : MEDIA 35 °C
MÁXIMA 50 °C

11.2 ALTITUDE MAXIMA 10 m

11.3 CARACTERÍSTICAS AMBIENTAIS AGRESSIVAS
AMBIENTE INDUSTRIAL AGRESSIVO
ATMOSFERA AMBIENTE SALINA
UMIDADE AMBIENTE _____

12 – DOCUMENTAÇÃO :

12.1 IDIOMA PORTUGUÊS
12.2 APROVAÇÃO _____
12.4 FINAIS 1 VIA
12.3 CERTIFICADO _____
12.5 MANUAIS _____

NOTAS

01 – O PROJETO APRESENTADO POSSUI NÍVEL DE DETALHAMENTO BÁSICO, SENDO NECESSÁRIO A APRESENTAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO PARA EXECUÇÃO DAS INSTALAÇÕES, O QUAL DEVERÁ SER SUBMETIDO À APROVAÇÃO DO CONTRATANTE.

02 – PAINEL PN–380–02 INSTALADO EM ESTRUTURA METÁLICA E COM PROTEÇÃO Ex–de E CERTIFICAÇÃO PARA INSTALAÇÃO EM ÁREA CLASSIFICADA COMO ZONA 2.

03 – O PROJETO EXECUTIVO DEVERÁ DEFINIR A FORMA DE ACIONAMENTO DOS MOTORES E A NECESSIDADE DE COMANDO À DISTÂNCIA. O COMANDO DEVERÁ ATUAR DIRETAMENTE SOBRE O CONTATOR DESTE PAINEL.

DOCUMENTOS REFERÊNCIA

– D–015.089–202–19–001 – PROJETO BÁSICO – FASE II – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – PLANTA DE ILUMINAÇÃO – PARTES 1 E 2

REV.	EMIS.	DATA	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES	ELAB.	VER.	APR.	POR VALIDADO	DATA VALIDADO
3	E	27/08/25	TOPOGRAFIA/POSIÇÃO DO DAM–01	ARTE	DT	SN	–	–
2	E	11/07/25	APROVADO	ARTE	DT	SN	–	–
1	B	11/07/25	CONFORME COMENTÁRIOS APPA	ARTE	DT	SN	–	–
0	B	10/07/25	EMISSÃO INICIAL	ARTE	DT	SN	–	–

REVISÕES

TIPO EMISSÃO (A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO (C) PARA INFORMAÇÃO (D) PARA COTAÇÃO (E) APROVADO/PARA CONSTRUÇÃO (F) COMO COMPRADO (G) AS BUILT (H) CANCELADO

exe engenharia

CBL Companhia Brasileira de Logística S/A

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS - PARANAGUÁ - FASE II AMPLIADA

PROJETO BÁSICO
PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA
PROJETO ELÉTRICO E ILUMINAÇÃO
DIAGRAMA UNIFILAR PN–380–02

ESCALA	Nº CLIENTE:	NÚMERO EXE ENGENHARIA:	PÁGINA	REV.
1:1	–	D–015.142–200–19–005	2	3

SIMBOLOGIA

01	DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO	25	49
02	CONTATOR (FORÇA)	26	50
03	DISJUNTOR RESIDUAL TERMOMAGNÉTICO	27	51
04	DISJUNTOR MOTOR	28	52
05	VOLTÍMETRO	29	53
06	AMPERÍMETRO	30	54
07	FUSÍVIS BAIXA TENSÃO	31	55
08	COMUTADOR VOLTIMÉTRICO	32	56
09	COMUTADOR AMPERIMÉTRICO	33	57
10	BORNE PARA LIGAÇÃO	34	58
11	DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS (DPS)	35	59
12	TRANSFORMADOR DE CORRENTE	36	60
13		37	61
14		38	62
15		39	63
16		40	64
17		41	65
18		42	66
19		43	67
20		44	68
21		45	69
22		46	70
23		47	71
24		48	72

NOTAS

01 – O PROJETO APRESENTADO POSSUI NÍVEL DE DETALHAMENTO BÁSICO, SENDO NECESSÁRIO A APRESENTAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO PARA EXECUÇÃO DAS INSTALAÇÕES, O QUAL DEVERÁ SER SUBMETIDO À APROVAÇÃO DO CONTRATANTE.

02 – PAINEL PN–380–02 INSTALADO EM ESTRUTURA METÁLICA E COM PROTEÇÃO Ex–de E CERTIFICAÇÃO PARA INSTALAÇÃO EM ÁREA CLASSIFICADA COMO ZONA 2.

03 – O PROJETO EXECUTIVO DEVERÁ DEFINIR A FORMA DE ACIONAMENTO DOS MOTORES E A NECESSIDADE DE COMANDO À DISTÂNCIA. O COMANDO DEVERÁ ATUAR DIRETAMENTE SOBRE O CONTATOR DESTE PAINEL.

DOCUMENTOS REFERÊNCIA

– D–015.089–202–19–001 – PROJETO BÁSICO – FASE II – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – PLANTA DE ILUMINAÇÃO – PARTES 1 E 2

REV.	EMIS.	DATA	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES	ELAB.	VER.	APR.	POR VALIDADO	DATA VALIDADO
3	E	27/08/25	TOPOGRAFIA/POSIÇÃO DO DAM–01	ARTE	DT	SN	–	–
2	E	11/07/25	APROVADO	ARTE	DT	SN	–	–
1	B	11/07/25	CONFOMRE COMENTÁRIOS APPA	ARTE	DT	SN	–	–
0	B	10/07/25	EMISSÃO INICIAL	ARTE	DT	SN	–	–

REVISÕES

TIPO EMISSÃO (A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO (C) PARA INFORMAÇÃO (D) PARA COTAÇÃO (E) APROVADO/PARA CONSTRUÇÃO (F) COMO COMPRADO (G) AS BUILT (H) CANCELADO

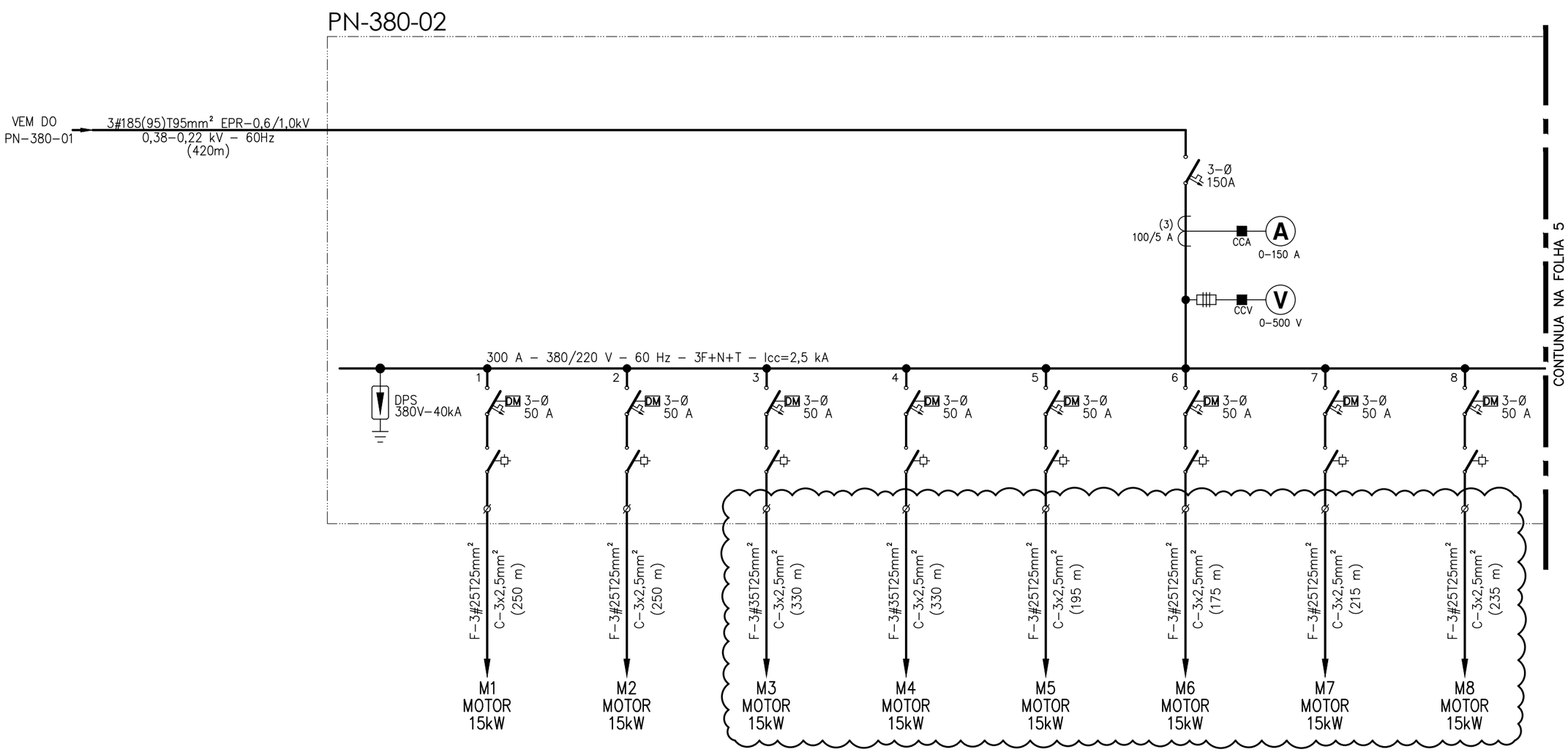
exe engenharia

CBL Companhia Brasileira de Logística S/A

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS - PARANAGUÁ - FASE II AMPLIADA

PROJETO BÁSICO
PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA
PROJETO ELÉTRICO E ILUMINAÇÃO
DIAGRAMA UNIFILAR PN–380–02

ESCALA	Nº CLIENTE:	NÚMERO EXE ENGENHARIA:	PÁGINA	REV.
1:1	–	D–015.142–200–19–005	3	3



NOTAS

01 – O PROJETO APRESENTADO POSSUI NÍVEL DE DETALHAMENTO BÁSICO, SENDO NECESSÁRIO A APRESENTAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO PARA EXECUÇÃO DAS INSTALAÇÕES, O QUAL DEVERÁ SER SUBMETIDO À APROVAÇÃO DO CONTRATANTE.

02 – PAINEL PN-380-02 INSTALADO EM ESTRUTURA METÁLICA E COM PROTEÇÃO Ex-de E CERTIFICAÇÃO PARA INSTALAÇÃO EM ÁREA CLASSIFICADA COMO ZONA 2.

03 – O PROJETO EXECUTIVO DEVERÁ DEFINIR A FORMA DE ACIONAMENTO DOS MOTORES E A NECESSIDADE DE COMANDO À DISTÂNCIA. O COMANDO DEVERÁ ATUAR DIRETAMENTE SOBRE O CONTATOR DESTE PAINEL.

DOCUMENTOS REFERÊNCIA

– D-015.089-202-19-001 – PROJETO BÁSICO – FASE II – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – PLANTA DE ILUMINAÇÃO – PARTES 1 E 2

REV.	EMIS.	DATA	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES	ELAB.	VER.	APR.	POR VALIDADO	DATA VALIDADO
3	E	27/08/25	TOPOGRAFIA/POSIÇÃO DO DAM-01	ARTE	DT	SN	–	–
2	E	11/07/25	APROVADO	ARTE	DT	SN	–	–
1	B	11/07/25	CONFOMRE COMENTÁRIOS APPA	ARTE	DT	SN	–	–
0	B	10/07/25	EMISSÃO INICIAL	ARTE	DT	SN	–	–

REVISÕES

TIPO EMISSÃO (A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO (C) PARA INFORMAÇÃO (D) PARA COTAÇÃO (E) APROVADO/PARA CONSTRUÇÃO (F) COMO COMPRADO (G) AS BUILT (H) CANCELADO

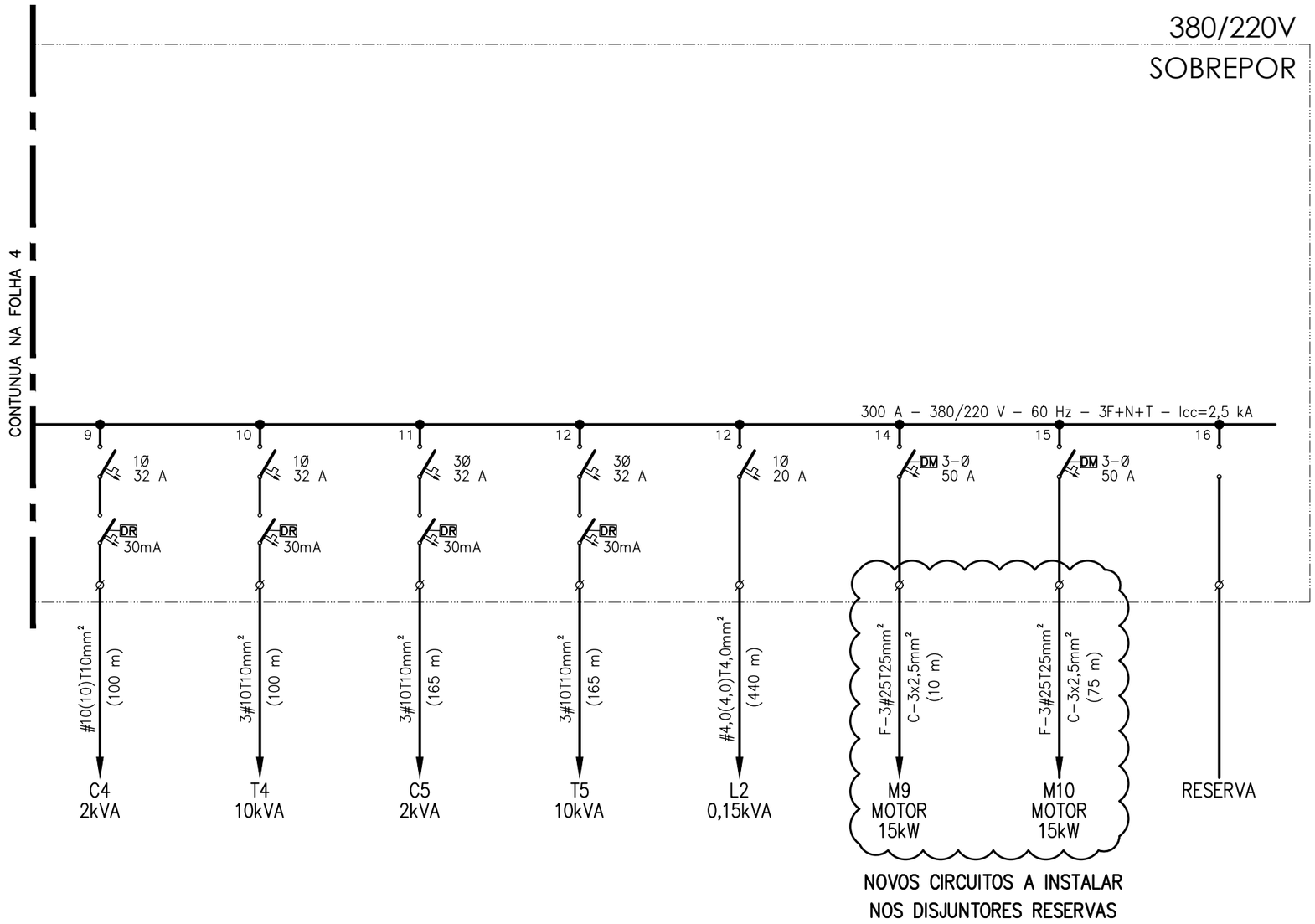
exe engenharia

CBL Companhia Brasileira de Logística S/A

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS - PARANAGUÁ - FASE II AMPLIADA

PROJETO BÁSICO
PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA
PROJETO ELÉTRICO E ILUMINAÇÃO
DIAGRAMA UNIFILAR PN-380-02

ESCALA	Nº CLIENTE:	NÚMERO EXE ENGENHARIA:	PÁGINA	REV.
1:1	–	D-015.142-200-19-005	4	3



NOTAS

01 – O PROJETO APRESENTADO POSSUI NÍVEL DE DETALHAMENTO BÁSICO, SENDO NECESSÁRIO A APRESENTAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO PARA EXECUÇÃO DAS INSTALAÇÕES, O QUAL DEVERÁ SER SUBMETIDO À APROVAÇÃO DO CONTRATANTE.

02 – PAINEL PN–380–02 INSTALADO EM ESTRUTURA METÁLICA E COM PROTEÇÃO Ex–de E CERTIFICAÇÃO PARA INSTALAÇÃO EM ÁREA CLASSIFICADA COMO ZONA 2.

03 – O PROJETO EXECUTIVO DEVERÁ DEFINIR A FORMA DE ACIONAMENTO DOS MOTORES E A NECESSIDADE DE COMANDO À DISTÂNCIA. O COMANDO DEVERÁ ATUAR DIRETAMENTE SOBRE O CONTATOR DESTE PAINEL.

DOCUMENTOS REFERÊNCIA

– D–015.089–202–19–001 – PROJETO BÁSICO – FASE II – PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – PLANTA DE ILUMINAÇÃO – PARTES 1 E 2

REV.	EMIS.	DATA	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES	ELAB.	VER.	APR.	POR VALIDADO	DATA VALIDADO
3	E	27/08/25	TOPOGRAFIA/POSIÇÃO DO DAM–01	ARTE	DT	SN	–	–
2	E	11/07/25	APROVADO	ARTE	DT	SN	–	–
1	B	11/07/25	CONFOMRE COMENTÁRIOS APPA	ARTE	DT	SN	–	–
0	B	10/07/25	EMISSÃO INICIAL	ARTE	DT	SN	–	–

REVISÕES

TIPO EMISSÃO: (A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO (C) PARA INFORMAÇÃO (D) PARA COTAÇÃO (E) APROVADO/PARA CONSTRUÇÃO (F) COMO COMPRADO (G) AS BUILT (H) CANCELADO

exe engenharia

CBL Companhia Brasileira de Logística S/A

PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS - PARANAGUÁ - FASE II AMPLIADA

PROJETO BÁSICO
PÍER PÚBLICO DE INFLAMÁVEIS – FASE II AMPLIADA
PROJETO ELÉTRICO E ILUMINAÇÃO
DIAGRAMA UNIFILAR PN–380–02

ESCALA	Nº CLIENTE:	NÚMERO EXE ENGENHARIA:	PÁGINA	REV.
1:1	–	D–015.142–200–19–005	5	3