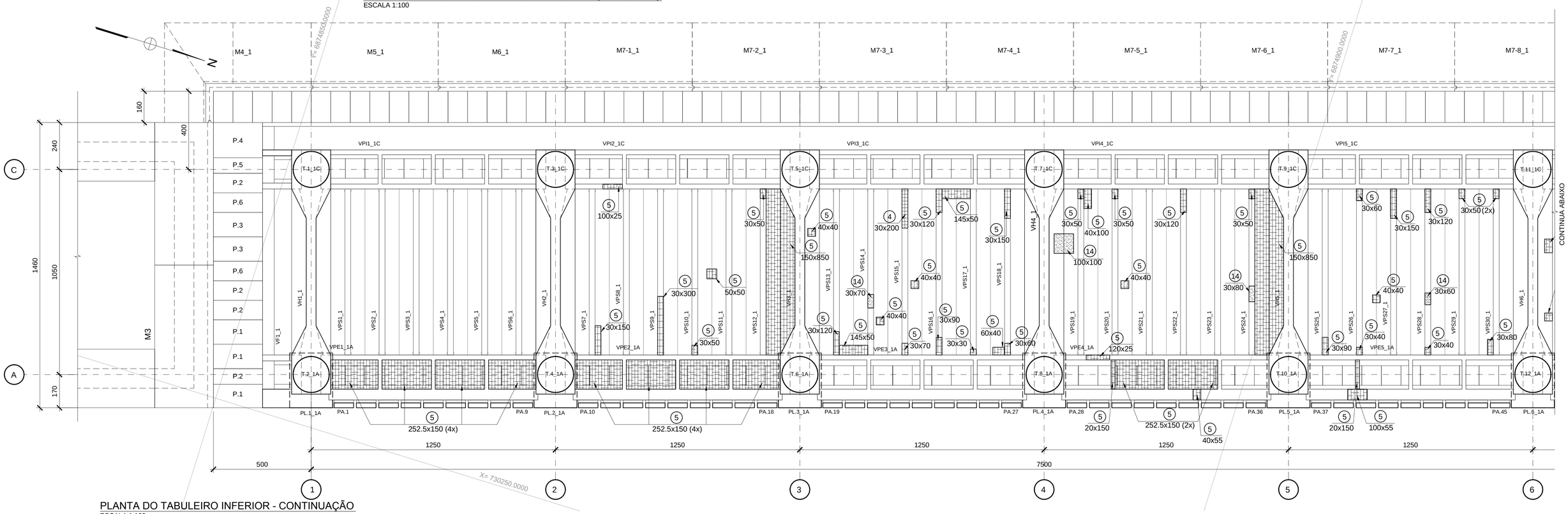
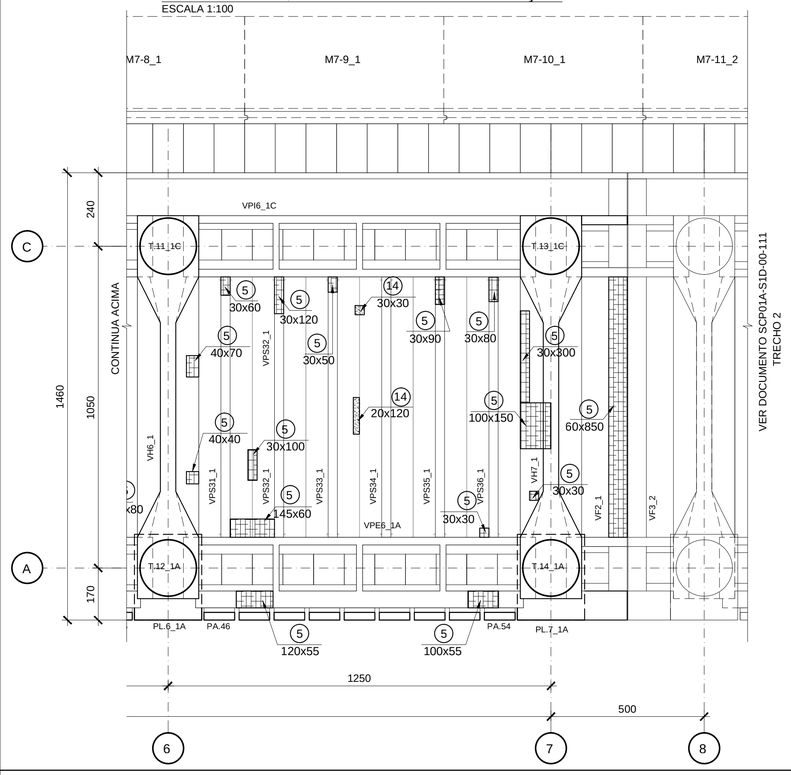
PLANTA DO TABULEIRO INFERIOR - TRECHO 1 (EIXOS 1 à 7)

ESCALA 1:100

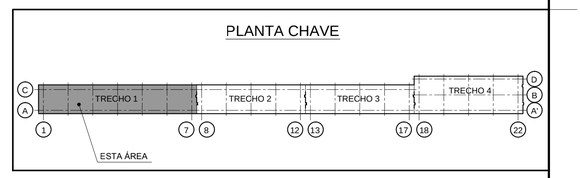


PLANTA DO TABULEIRO INFERIOR - CONTINUAÇÃO

ESCALA 1:100



PLANTA CHAVE



DOCUMENTOS COMPLEMENTARES:

SCP01A-S1D-00-102	SCP01A-S1D-00-105
SCP01A-S1D-00-103	SCP01A-S1D-00-106
SCP01A-S1D-00-104	SCP01A-S1D-00-107
	SCP01A-S1D-00-108

LEGENDAS:

NOMENCLATURA DAS PEÇAS
EXEMPLO:

VPI1_1A

- EIXO (SOMENTE P/ VPS)
- TRECHO
- Nº SEQUÊNCIAL
- PARA INTERNA "I" E PARA EXTERNA "E"
- PEÇA

NOTAS:

1. MEDIDAS EM CENTÍMETROS, NÍVEIS EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.

Convenções Utilizadas

- 1 - FORMA
- 2 - REPAROS
- 3 - CONCRETO DESAGREGADO
- 4 - ARMADURA EXPOSTA COM LEVE OXIDAÇÃO
- 5 - ARMADURA EXPOSTA EM PROCESSO DE OXIDAÇÃO
- 6 - BAINHA EXPOSTA
- 7 - INFILTRAÇÃO DE ÁGUA
- 8 - CARBONATAÇÃO
- 9 - JUNTA DE CONCRETAGEM
- 10 - CONCRETO QUEBRADO
- 11 - NINHO DE PEDRA OU CONCRETO SEGREGADO
- 12 - ANCORAGEM DOS CABOS DE PROTENSÃO
- 13 XX - INDICAÇÃO DE FOTO
- 14 - CONCRETO DISGREGADO

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
01	06/08/20	REVISÃO GERAL	LAÍS	MD	FF
00	10/06/20	EMISSÃO INICIAL	LAÍS	MD	FF

PROJETISTA:
EGT engenharia
Rua Fábia nº 442 - TÉRREO
05091-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1236 / Ramal 109 E-mail:
egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:
SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS Nº 100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA:	DESIGNAÇÃO:		
ESTRUTURA	MAPEAMENTO - MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS PLANTA DO TABULEIRO INFERIOR - TRECHO 1 (EIXOS 1 À 7)		
FASE: PROJETO BÁSICO	ELABORAÇÃO: LAÍS	VERIFICAÇÃO: DEMENDI	APROVAÇÃO: FABIO FANTI
RESPONSÁVEL TÉCNICO: KALIL J. SKAF	CREA: 0600335235	PROJETO Nº / Nº CODIFICADO / Nº REGISTRO SUBSTITUI DESENHO Nº / ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.*	
DATA: 10/06/2020	ESCALA: INDICADA	NOME ARQUIVO: SCP01A-S1D-00-101	Nº DA FOLHA: 101 / REVISÃO: 01

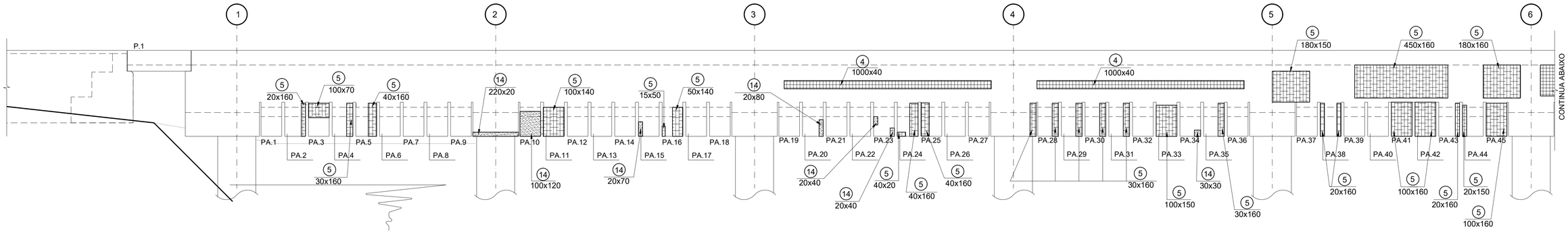
DADOS PARA PLOTAGEM
ELETROST.,JATO DE TINTA
ESCALA 1 = 1

LAYER COR Nº	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0.13
2	7	0.30
3	7	0.40
4	7	0.50
5	7	0.18
6	7	0.70
7	7	0.05
8	7	0.05
9	7	0.05
30	30	0.18
96	96	0.18
111	7	0.40
150	150	0.15
252	252	0.25
254	254	0.25

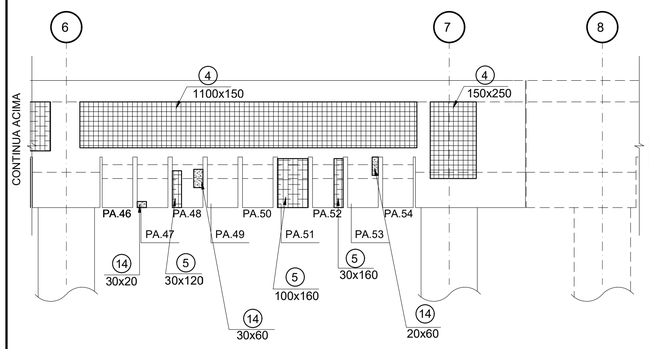
FORMATOS

A0	A1L	A0
841/594	1189/594	1189/841

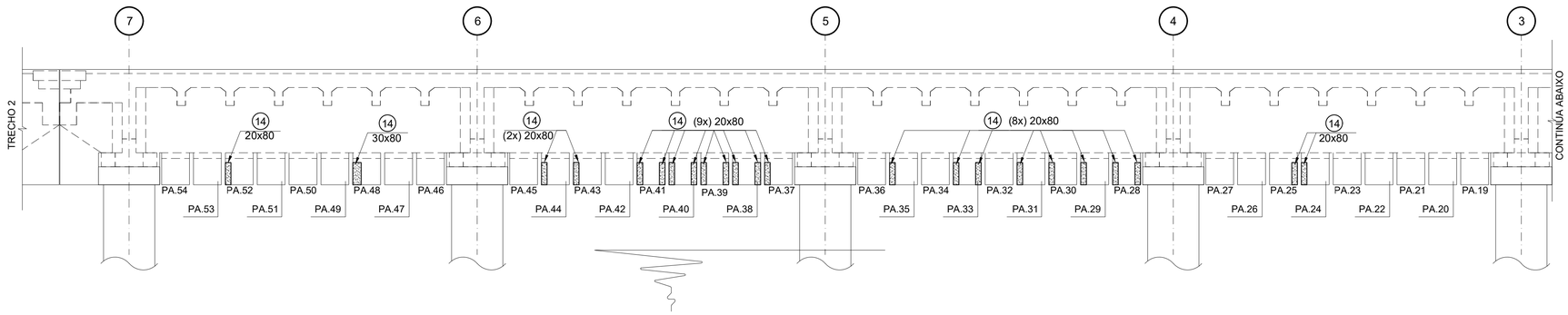
ELEVAÇÃO CAIS EIXO A - TRECHO 1 (EIXOS 1 à 7)
ESCALA 1:100



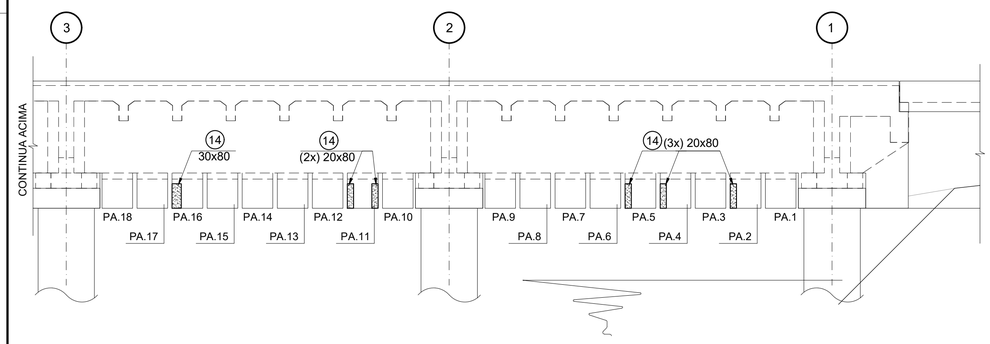
ELEVAÇÃO CAIS EIXO A - CONTINUAÇÃO
ESCALA 1:100



ELEVAÇÃO INTERNA CAIS EIXO A - TRECHO 1 (EIXOS 1 À 7)
ESCALA 1:100

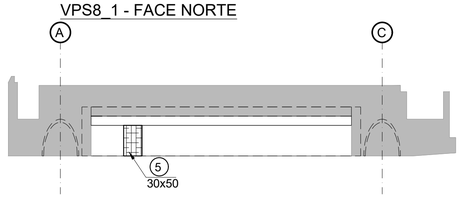


ELEVAÇÃO INTERNA CAIS EIXO A - CONTINUAÇÃO
ESCALA 1:100

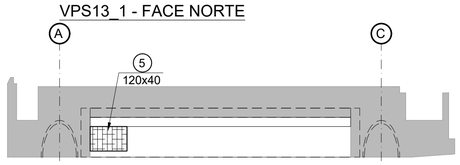


ELEVAÇÕES DAS VPS
ESCALA H=1:100 / V=1:50

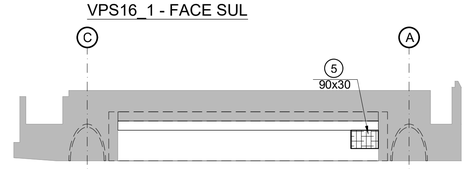
VPS8_1 - FACE NORTE



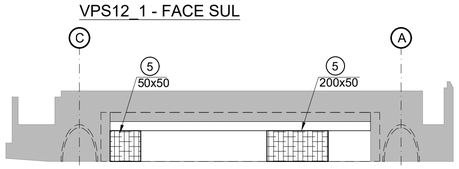
VPS13_1 - FACE NORTE



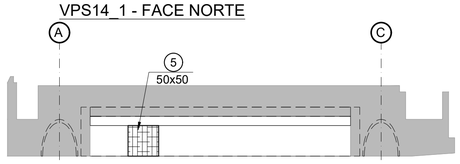
VPS16_1 - FACE SUL



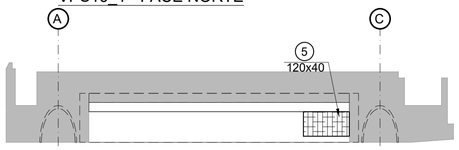
VPS12_1 - FACE SUL



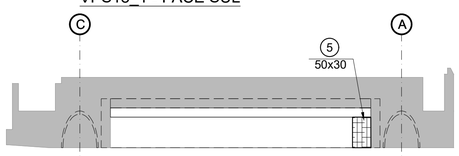
VPS14_1 - FACE NORTE



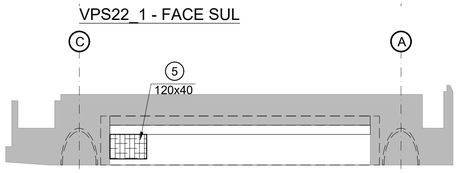
VPS16_1 - FACE NORTE



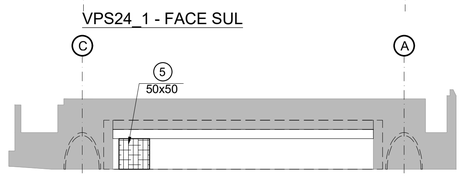
VPS18_1 - FACE SUL



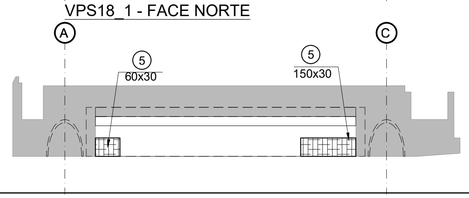
VPS22_1 - FACE SUL



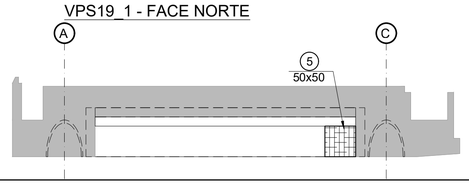
VPS24_1 - FACE SUL



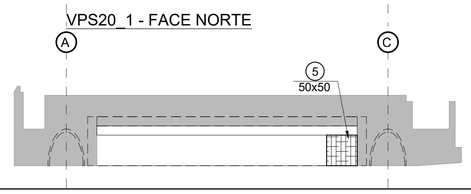
VPS18_1 - FACE NORTE



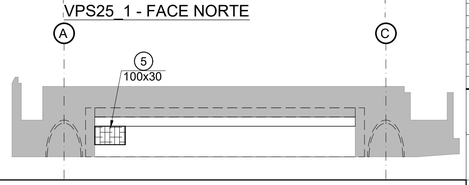
VPS19_1 - FACE NORTE



VPS20_1 - FACE NORTE



VPS25_1 - FACE NORTE



DOCUMENTOS COMPLEMENTARES:

SCP01A-S1D-00-101
SCP01A-S1D-00-103
SCP01A-S1D-00-104
SCP01A-S1D-00-105
SCP01A-S1D-00-106
SCP01A-S1D-00-107
SCP01A-S1D-00-108

NOTAS:

1. PARA NOTAS VER DOCUMENTO SCP01A-S1D-00-101.
2. PARA NOMENCLATURA DAS PEÇAS VER LEGENDA NO DOCUMENTO SCP01A-S1D-00-101.

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
02	13/11/20	ACRESCENTADA ELEVAÇÃO INTERNA CAIS DO EIXO A	LAÍS	MD	FF
01	06/08/20	REVISÃO GERAL	LAÍS	MD	FF
00	10/06/20	EMISSÃO INICIAL	LAÍS	MD	FF

PROJETISTA:
EGT engenharia
Rua Fábia nº 442 - TÉRREO
05051-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1236 / Ramal 109 E-mail:
egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:
SCPar PORTO IMBITUBA
SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS Nº 100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA: ESTRUTURA

DESIGNAÇÃO: MAPEAMENTO - MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS
ELEVAÇÃO FACE EXTERNA E FACE INTERNA - CAIS EIXO A (TRECHOS 1 À 7)
E ELEVAÇÕES DA VPS8_1 À VPS25_1 (FACE NORTE E SUL)

FASE:	ELABORAÇÃO:	VERIFICAÇÃO:	APROVAÇÃO:
PROJETO BÁSICO	LAÍS	DEMENDI	FABIO FANTI

RESPONSÁVEL TÉCNICO:	CREA:	PROJETO Nº / Nº CODIFICADO / Nº REGISTRO	
KALIL J. SKAF	0600335235	SUBSTITUI DESENHO Nº	ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.º

DATA:	ESCALA:	NOME ARQUIVO:	Nº DA FOLHA:	REVISÃO:
10/06/2020	INDICADA	SCP01A-S1D-00-102	102	02

Convenções Utilizadas

- (1) - FORMA
- (2) - REPAROS
- (3) - CONCRETO DESAGREGADO
- (4) - ARMADURA EXPOSTA COM LEVE OXIDAÇÃO
- (5) - ARMADURA EXPOSTA EM PROCESSO DE OXIDAÇÃO
- (6) - BAINHA EXPOSTA
- (7) - INFILTRAÇÃO DE ÁGUA
- (8) - CARBONATAÇÃO
- (9) - JUNTA DE CONCRETAGEM
- (10) - CONCRETO QUEBRADO
- (11) - NINHO DE PEDRA OU CONCRETO SEGREGADO
- (12) - ANCORAGEM DOS CABOS DE PROTENSÃO
- (13) XX - INDICAÇÃO DE FOTO
- (14) - CONCRETO DISGREGADO

DADOS PARA PLOTAGEM
ELETROSTÁTICO DE TINTA
ESCALA 1 = 1

LAYER COR Nº	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0.13
2	7	0.30
3	7	0.40
4	7	0.50
5	7	0.18
6	7	0.70
7	7	0.05
8	7	0.05
9	7	0.05
30	30	0.18
96	96	0.18
111	7	0.40
150	150	0.15
252	252	0.25
254	254	0.25

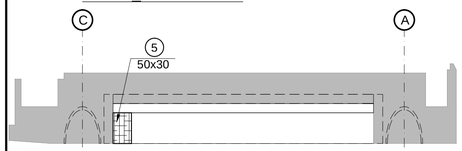
FORMATOS

A1	A1L	A0
841/594	1189/594	1189/841

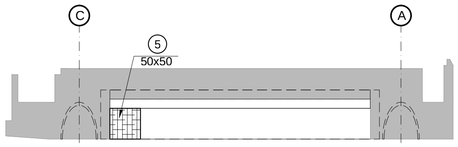
ELEVAÇÕES DAS VPS - CONTINUAÇÃO

ESCALA H=1:100 / V=1:50

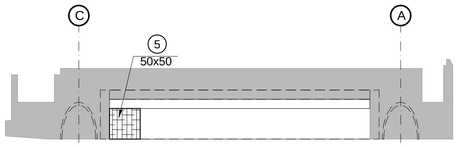
VPS27_1 - FACE SUL



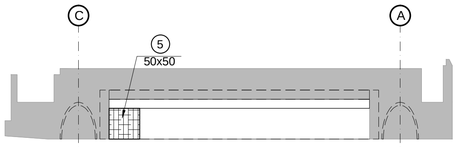
VPS28_1 - FACE SUL



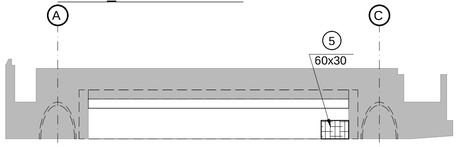
VPS29_1 - FACE SUL



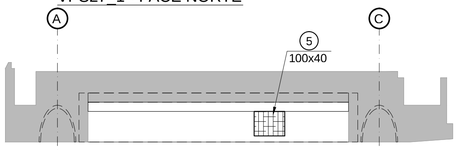
VPS30_1 - FACE SUL



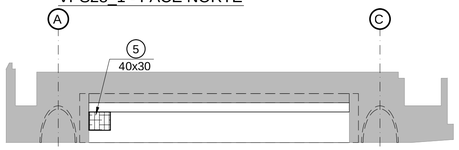
VPS31_1 - FACE NORTE



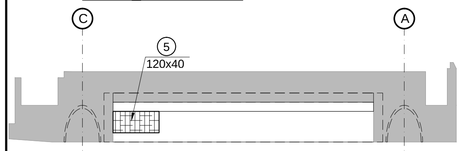
VPS27_1 - FACE NORTE



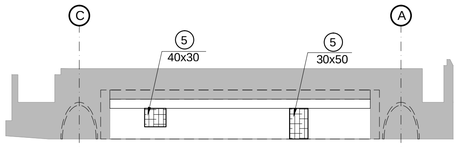
VPS28_1 - FACE NORTE



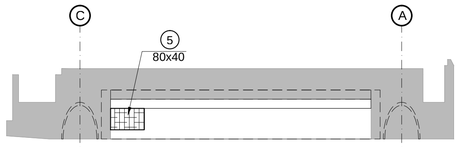
VPS32_1 - FACE SUL



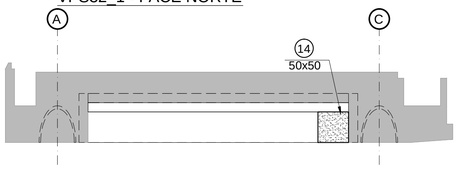
VPS35_1 - FACE SUL



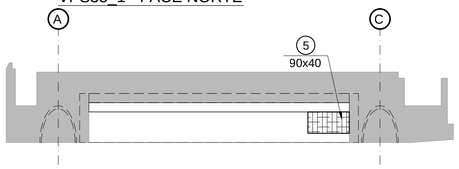
VPS36_1 - FACE SUL



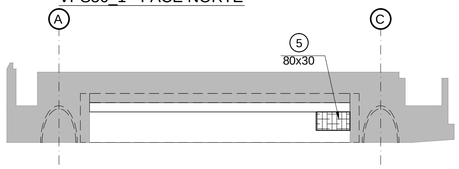
VPS32_1 - FACE NORTE



VPS35_1 - FACE NORTE



VPS36_1 - FACE NORTE



Convenções Utilizadas

- 1 - FORMA
- 2 - REPAROS
- 3 - CONCRETO DESAGREGADO
- 4 - ARMADURA EXPOSTA COM LEVE OXIDAÇÃO
- 5 - ARMADURA EXPOSTA EM PROCESSO DE OXIDAÇÃO
- 6 - BAINHA EXPOSTA
- 7 - INFILTRAÇÃO DE ÁGUA
- 8 - CARBONATAÇÃO
- 9 - JUNTA DE CONCRETAGEM
- 10 - CONCRETO QUEBRADO
- 11 - NINHO DE PEDRA OU CONCRETO SEGREGADO
- 12 - ANCORAGEM DOS CABOS DE PROTENSÃO
- 13 XX - INDICAÇÃO DE FOTO
- 14 - CONCRETO DISGREGADO

DOCUMENTOS COMPLEMENTARES:

SCP01A-S1D-00-101
SCP01A-S1D-00-102
SCP01A-S1D-00-104
SCP01A-S1D-00-105
SCP01A-S1D-00-106
SCP01A-S1D-00-107
SCP01A-S1D-00-108

NOTAS:

1. PARA NOTAS VER DOCUMENTO SCP01A-S1D-00-101.
2. PARA NOMENCLATURA DAS PEÇAS VER LEGENDA NO DOCUMENTO SCP01A-S1D-00-101.

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00	06/08/20	EMISSÃO INICIAL	LAÍS	MD	FF

PROJETISTA:

EGT engenharia

Rua Fábia nº 442 - TÉRREO
05051-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1236 / Ramal 109 E-mail:
egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:

SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS Nº100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA:	DESIGNAÇÃO:		
ESTRUTURA	MAPEAMENTO - MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS ELEVAÇÕES DA VPS27_1 À VPS36_1 (FACE NORTE E SUL)		
FASE: PROJETO BÁSICO	ELABORAÇÃO: LAÍS	VERIFICAÇÃO: DEMENDI	APROVAÇÃO: FABIO FANTI
RESPONSÁVEL TÉCNICO: KALIL J. SKAF	CREA: 0600335235	PROJETO Nº / Nº CODIFICADO / Nº REGISTRO SUBSTITUI DESENHO Nº / ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.º	
DATA: 06/08/2020	ESCALA: INDICADA	NOME ARQUIVO: SCP01A-S1D-00-103	Nº DA FOLHA: 103 / REVISÃO: 00

DADOS PARA PLOTAGEM
ELETROST.,JATO DE TINTA

ESCALA 1 = 1

LAYER COR Nº	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0.13
2	7	0.30
3	7	0.40
4	7	0.50
5	7	0.18
6	7	0.70
7	7	0.05
8	7	0.05
9	7	0.05
30	30	0.18
96	96	0.18
111	7	0.40
150	150	0.15
252	252	0.25
254	254	0.25

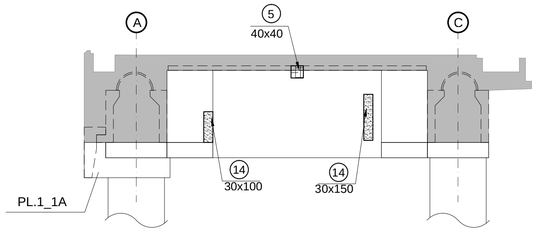
FORMATOS

A0	A1L	A0
841X594	1189X594	1189X841

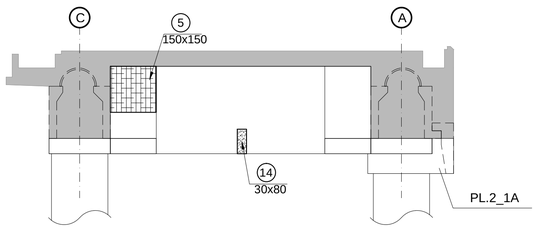
ELEVAÇÕES DAS VH's

ESCALA 1:100

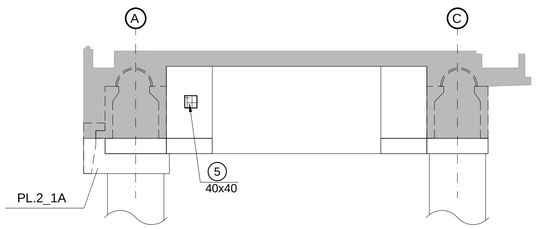
VH1_1 - EIXO 1 - FACE NORTE



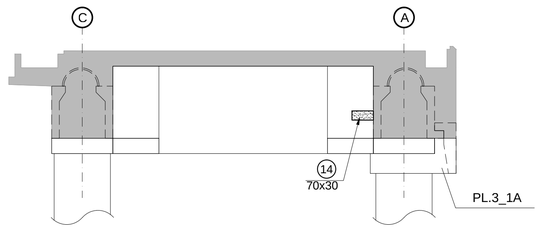
VH2_1 - EIXO 2 - FACE SUL



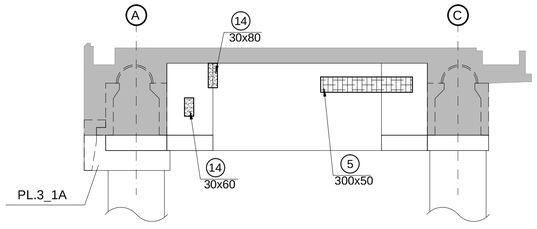
VH2_1 - EIXO 2 - FACE NORTE



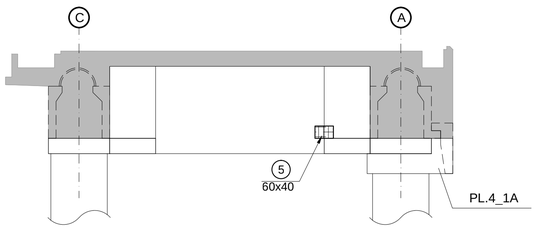
VH3_1 - EIXO 3 - FACE SUL



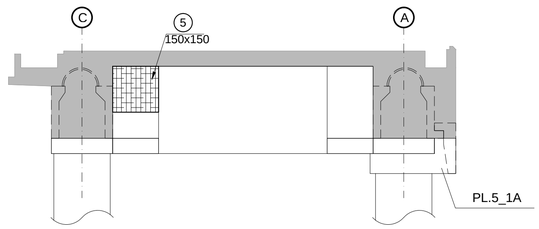
VH3_1 - EIXO 3 - FACE NORTE



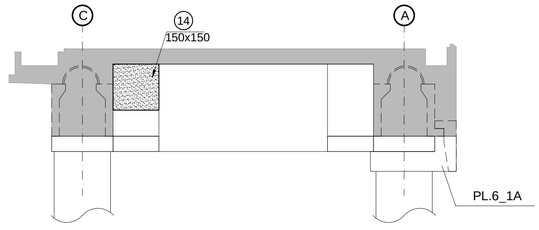
VH4_1 - EIXO 4 - FACE SUL



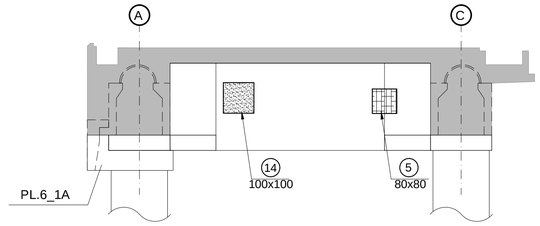
VH5_1 - EIXO 5 - FACE SUL



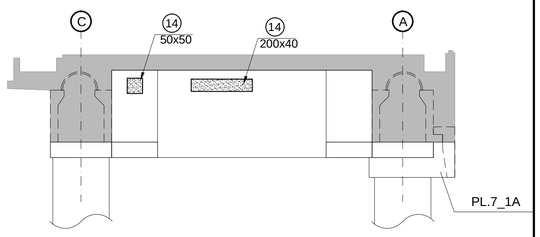
VH6_1 - EIXO 6 - FACE SUL



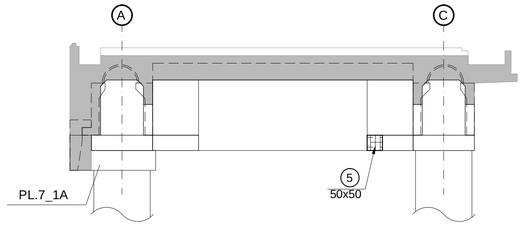
VH6-1 - EIXO 6 - FACE NORTE



VH7_1 - EIXO 7 - FACE SUL



VH7_1 - EIXO 7 - FACE NORTE



DOCUMENTOS COMPLEMENTARES:

SCP01A-S1D-00-101
SCP01A-S1D-00-102
SCP01A-S1D-00-103
SCP01A-S1D-00-105
SCP01A-S1D-00-106
SCP01A-S1D-00-107
SCP01A-S1D-00-108

NOTAS:

1. PARA NOTAS VER DOCUMENTO SCP01A-S1D-00-101.
2. PARA NOMENCLATURA DAS PEÇAS VER LEGENDA NO DOCUMENTO SCP01A-S1D-00-101.

Convenções Utilizadas

- 1 - FORMA
- 2 - REPAROS
- 3 - CONCRETO DESAGREGADO
- 4 - ARMADURA EXPOSTA COM LEVE OXIDAÇÃO
- 5 - ARMADURA EXPOSTA EM PROCESSO DE OXIDAÇÃO
- 6 - BAINHA EXPOSTA
- 7 - INFILTRAÇÃO DE ÁGUA
- 8 - CARBONATAÇÃO
- 9 - JUNTA DE CONCRETAGEM
- 10 - CONCRETO QUEBRADO
- 11 - NINHO DE PEDRA OU CONCRETO SEGREGADO
- 12 - ANCORAGEM DOS CABOS DE PROTENSÃO
- 13 XX - INDICAÇÃO DE FOTO
- 14 - CONCRETO DISGREGADO

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00	06/08/20	EMISSÃO INICIAL	LAÍS	MD	FF

PROJETISTA:

EGT engenharia
Rua Fábia nº 442 - TÉRREO
05051-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1236 / Ramal 109 E-mail:
egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:

SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS Nº 100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA:	DESIGNAÇÃO:		
ESTRUTURA	MAPEAMENTO - MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS ELEVAÇÕES DAS VH1_1 À VH7_1 (FACE NORTE E SUL)		
FASE: PROJETO BÁSICO	ELABORAÇÃO: LAÍS	VERIFICAÇÃO: DEMENDI	APROVAÇÃO: FABIO FANTI
RESPONSÁVEL TÉCNICO: KALIL J. SKAF	CREA: 0600335235	PROJETO Nº / Nº CODIFICADO / Nº REGISTRO / SUBSTITUI DESENHO Nº / ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.ª	
DATA: 06/08/2020	ESCALA: INDICADA	NOME ARQUIVO: SCP01A-S1D-00-104	Nº DA FOLHA: 104 / REVISÃO: 00

DADOS PARA PLOTAGEM
ELETROST. „ATO DE TINTA

ESCALA 1 = 1

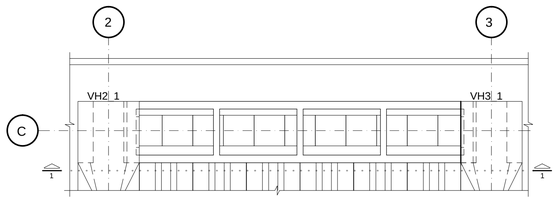
LAYER COR Nº	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0.13
2	7	0.30
3	7	0.40
4	7	0.50
5	7	0.18
6	7	0.70
7	7	0.05
8	7	0.05
9	7	0.05
30	30	0.18
96	96	0.18
111	7	0.40
150	150	0.15
252	252	0.25
254	254	0.25

FORMATOS

A2	A1L	A0
419594	1189/594	1189/841

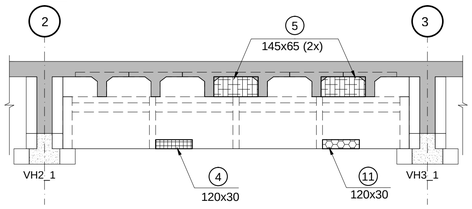
PLANTA - ESQUEMA DE IDENTIFICAÇÃO DOS CORTES
ESCALA 1:100

VPI2_1C



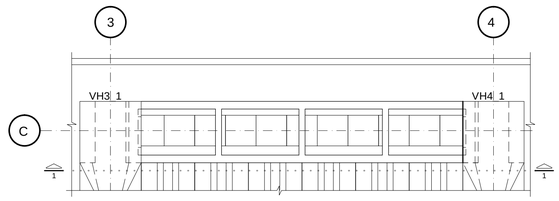
CORTES LONGITUDINAIS

1-1



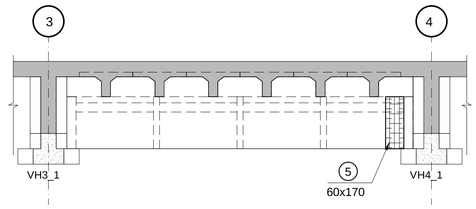
PLANTA - ESQUEMA DE IDENTIFICAÇÃO DOS CORTES
ESCALA 1:100

VPI3_1C



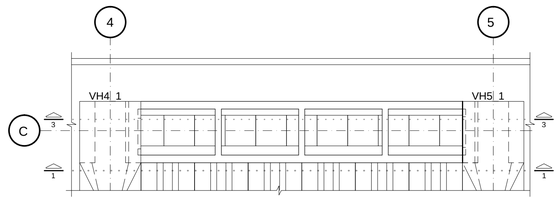
CORTES LONGITUDINAIS

1-1



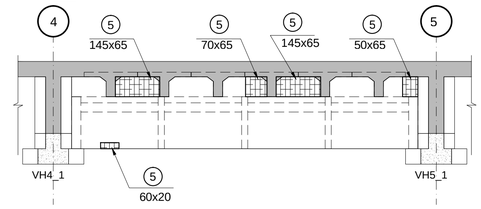
PLANTA - ESQUEMA DE IDENTIFICAÇÃO DOS CORTES
ESCALA 1:100

VPI4_1C

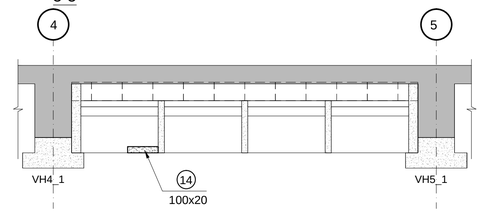


CORTES LONGITUDINAIS

1-1

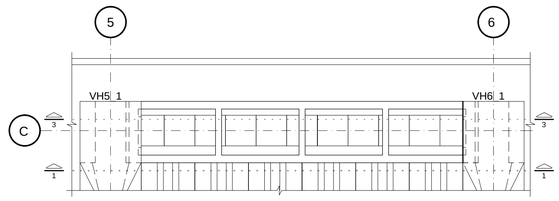


3-3



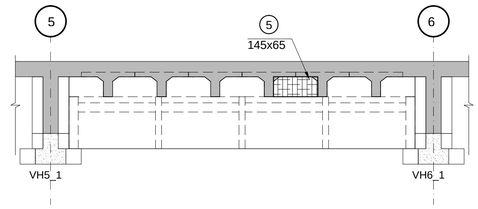
PLANTA - ESQUEMA DE IDENTIFICAÇÃO DOS CORTES
ESCALA 1:100

VPI5_1C

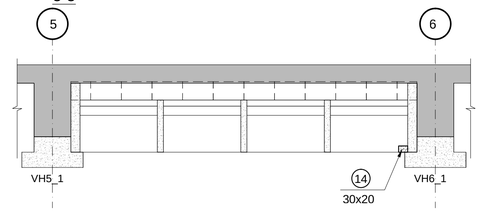


CORTES LONGITUDINAIS

1-1

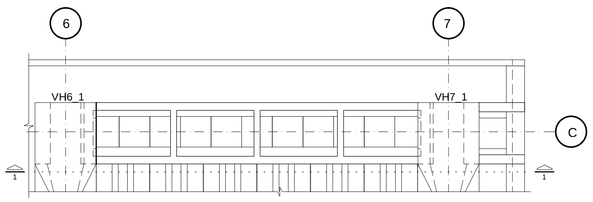


3-3



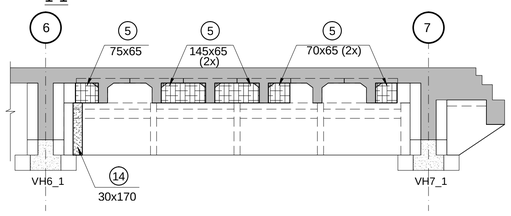
PLANTA - ESQUEMA DE IDENTIFICAÇÃO DOS CORTES
ESCALA 1:100

VPI6_1C



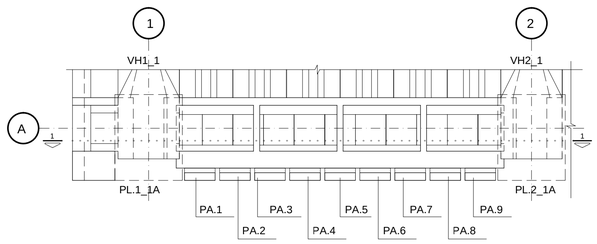
CORTES LONGITUDINAIS

1-1



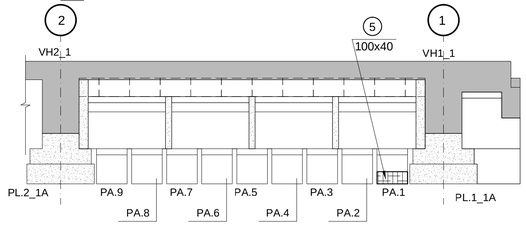
PLANTA - ESQUEMA DE IDENTIFICAÇÃO DOS CORTES
ESCALA 1:100

VPE1_1A



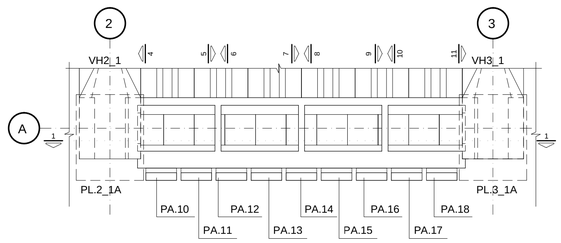
CORTES LONGITUDINAIS

1-1



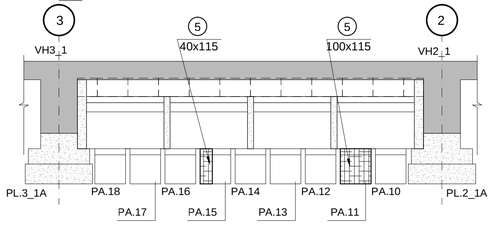
PLANTA - ESQUEMA DE IDENTIFICAÇÃO DOS CORTES
ESCALA 1:100

VPE2_1A



CORTES LONGITUDINAIS

1-1



DOCUMENTOS COMPLEMENTARES:

SCP01A-S1D-00-101
SCP01A-S1D-00-102
SCP01A-S1D-00-103
SCP01A-S1D-00-104
SCP01A-S1D-00-106
SCP01A-S1D-00-107
SCP01A-S1D-00-108

NOTAS:

1. PARA NOTAS VER DOCUMENTO SCP01A-S1D-00-101.
2. PARA NOMENCLATURA DAS PEÇAS VER LEGENDA NO DOCUMENTO SCP01A-S1D-00-101.

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00	06/08/20	EMISSÃO INICIAL	LAÍS	MD	FF

PROJETISTA:

EGT engenharia

Rua Fábia nº 442 - TÉRREO
05051-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1236 / Ramal 109 E-mail:
egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:

SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS Nº100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA: ESTRUTURA

DESIGNAÇÃO:

MAPEAMENTO - MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS
CORTES VPI2_1C À VPI6_1C, VPE1_1A e VPE2_A (TRECHO 1)

FASE:	ELABORAÇÃO:	VERIFICAÇÃO:	APROVAÇÃO:
PROJETO BÁSICO	LAÍS	DEMENDI	FABIO FANTI

RESPONSÁVEL TÉCNICO:	CREA:	PROJETO Nº / Nº CODIFICADO / Nº REGISTRO	
KALIL J. SKAF	0600335235	SUBSTITUI DESENHO Nº	ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.ª

DATA:	ESCALA:	NOME ARQUIVO:	Nº DA FOLHA:	REVISÃO:
06/08/2020	INDICADA	SCP01A-S1D-00-105	105	00

Convenções Utilizadas

1 - FORMA	3 - CONCRETO DESAGREGADO	5 - ARMADURA EXPOSTA EM PROCESSO DE OXIDAÇÃO	7 - INFILTRAÇÃO DE ÁGUA	9 - JUNTA DE CONCRETAGEM	11 - NINHO DE PEDRA OU CONCRETO SEGREGADO	13 XX XX - INDICAÇÃO DE FOTO	
2 - REPAROS	4 - ARMADURA EXPOSTA COM LEVE OXIDAÇÃO	6 - BAINHA EXPOSTA	8 - CARBONATAÇÃO	10 - CONCRETO QUEBRADO	12 - ANCORAGEM DOS CABOS DE PROTENSÃO	14 - CONCRETO DISGREGADO	

DADOS PARA PLOTAGEM
ELETROST. JATO DE TINTA

ESCALA 1 = 10

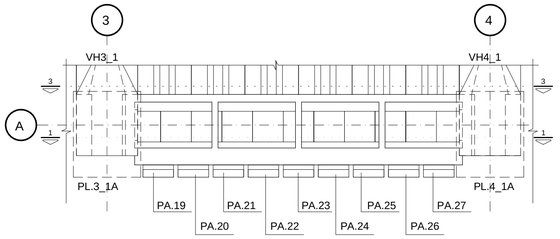
LAYER COR	NÍ	PEN NÍ	PEN WIDTH
1		7	0.10
2		7	0.20
3		7	0.30
4		7	0.40
5		7	0.50
6		7	0.60
7		7	0.10
8		12	0.20
9		7	0.10
10		7	0.10
11		2	0.10
12		2	0.10
13		13	0.25
14		14	0.25
15		15	0.25

FORMATOS

A1	A1L	A0
41/594	118/594	118/840

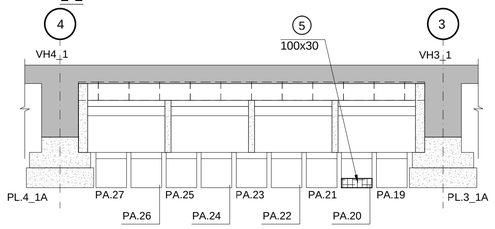
PLANTA - ESQUEMA DE IDENTIFICAÇÃO DOS CORTES
ESCALA 1:100

VPE3_1A

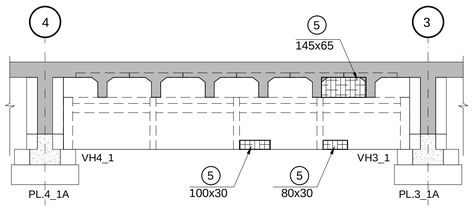


CORTES LONGITUDINAIS

1-1

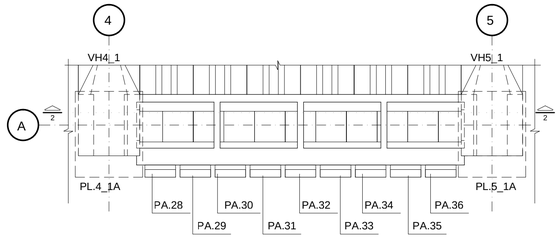


3-3



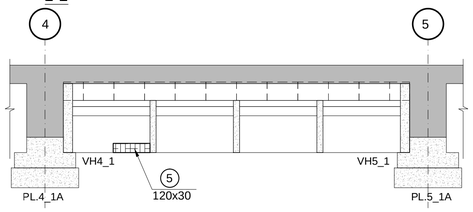
PLANTA - ESQUEMA DE IDENTIFICAÇÃO DOS CORTES
ESCALA 1:100

VPE4_1A



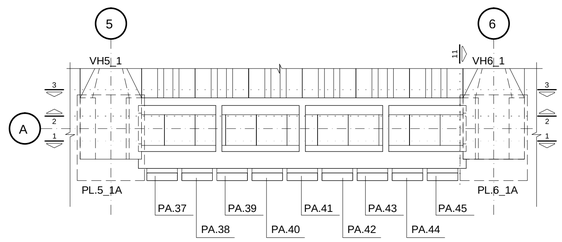
CORTES LONGITUDINAIS

2-2



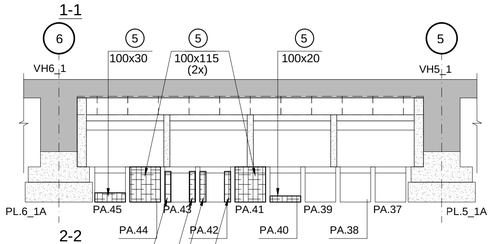
PLANTA - ESQUEMA DE IDENTIFICAÇÃO DOS CORTES
ESCALA 1:100

VPE5_1A

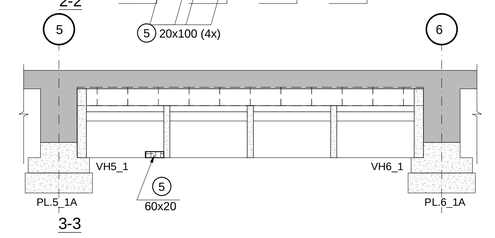


CORTES LONGITUDINAIS

1-1



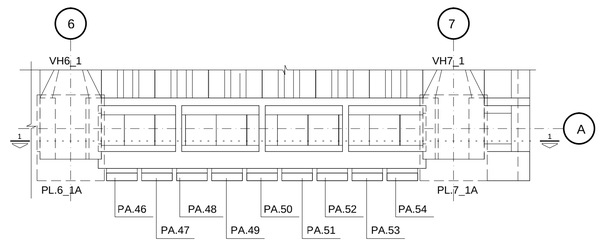
2-2



3-3

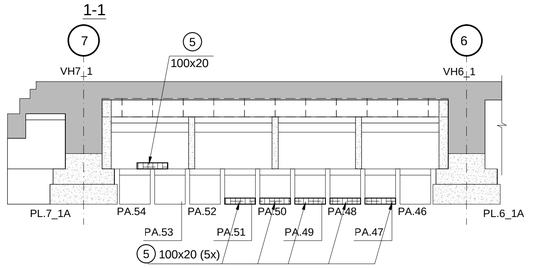
PLANTA - ESQUEMA DE IDENTIFICAÇÃO DOS CORTES
ESCALA 1:100

VPE6_1A



CORTES LONGITUDINAIS

1-1



Convenções Utilizadas

- (1) - FORMA
- (2) - REPAROS
- (3) - CONCRETO DESAGREGADO
- (4) - ARMADURA EXPOSTA COM LEVE OXIDAÇÃO
- (5) - ARMADURA EXPOSTA EM PROCESSO DE OXIDAÇÃO
- (6) - BAINHA EXPOSTA
- (7) - INFILTRAÇÃO DE ÁGUA
- (8) - CARBONATAÇÃO
- (9) - JUNTA DE CONCRETAGEM
- (10) - CONCRETO QUEBRADO
- (11) - NINHO DE PEDRA OU CONCRETO SEGREGADO
- (12) - ANCORAGEM DOS CABOS DE PROTENSÃO
- (13) XX - INDICAÇÃO DE FOTO
- (4) - CONCRETO DISGREGADO

DOCUMENTOS COMPLEMENTARES:

SCP01A-S1D-00-101	SCP01A-S1D-00-105
SCP01A-S1D-00-102	SCP01A-S1D-00-107
SCP01A-S1D-00-103	SCP01A-S1D-00-108
SCP01A-S1D-00-104	

NOTAS

1. PARA NOTAS VER DOCUMENTO SCP01A-S1D-00-101.
2. PARA NOMENCLATURA DAS PEÇAS VER LEGENDA NO DOCUMENTO SCP01A-S1D-00-101.

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00	06/08/20	EMISSÃO INICIAL	LAÍS	MD	FF

PROJETISTA:
EGT engenharia
Rua Fábia nº 442 - TÉRREO
05051-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1236 / Ramal 109 E-mail:
egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:
SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS N°100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA: ESTRUTURA	DESIGNAÇÃO: MAPEAMENTO - MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS CORTES VPE3_1A À VPE6_1A (TRECHO 1)
FASE: PROJETO BÁSICO	ELABORAÇÃO: LAÍS / VERIFICAÇÃO: DEMENDI / APROVAÇÃO: FABIO FANTI
RESPONSÁVEL TÉCNICO: KALIL J. SKAF	CREA: 0600335235 / PROJETO Nº / Nº CODIFICADO / Nº REGISTRO / SUBSTITUI DESENHO Nº / ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.ª
DATA: 06/08/2020 / ESCALA: INDICADA	NOME ARQUIVO: SCP01A-S1D-00-106 / Nº DA FOLHA: 106 / REVISÃO: 00

DADOS PARA PLOTAGEM
ELETROST. JATO DE TINTA

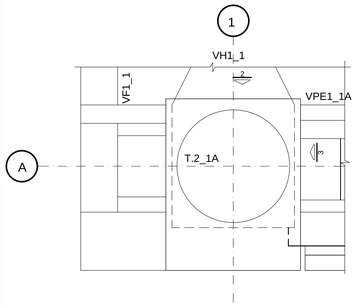
ESCALA 1 = T.O

LAYER COR Nº	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0.10
2	7	0.20
3	7	0.30
4	7	0.40
5	7	0.50
6	7	0.60
7	7	0.10
8	12	0.20
9	7	0.10
10	7	0.10
11	2	0.10
12	2	0.10
13	13	0.25
14	14	0.25
15	15	0.25

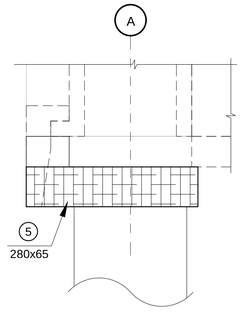
FORMATOS

A1	A1L	A0
841/594	1189/594	1189/841

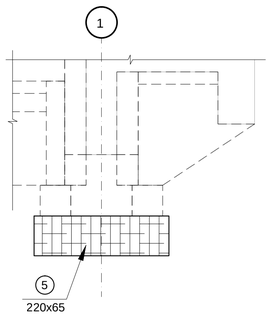
PL.1_1A
PLANTA INFERIOR
ESCALA 1:50



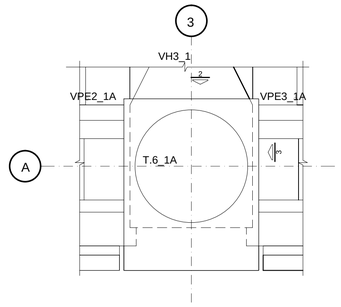
VISTA 3 - FACE NORTE



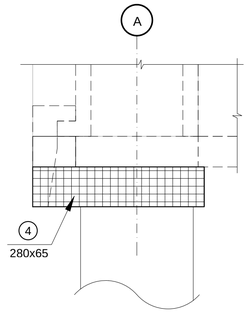
VISTA 2



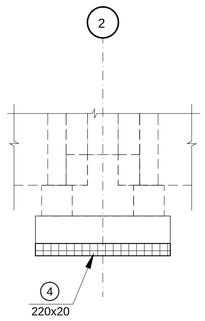
PL.3_1A
PLANTA INFERIOR
ESCALA 1:50



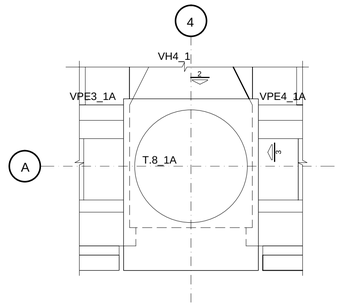
VISTA 3 - FACE NORTE



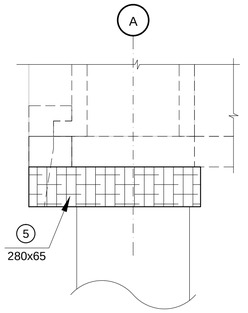
VISTA 2



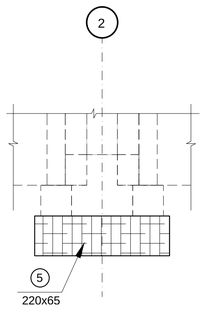
PL.4_1A
PLANTA INFERIOR
ESCALA 1:50



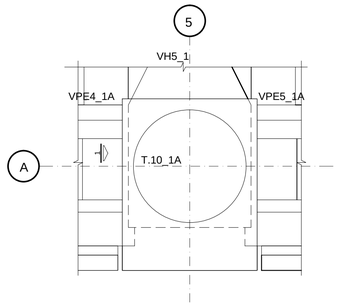
VISTA 3 - FACE NORTE



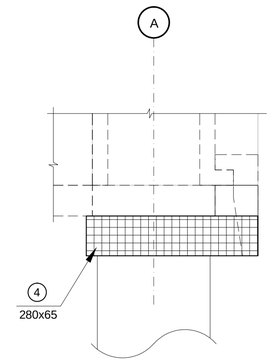
VISTA 2



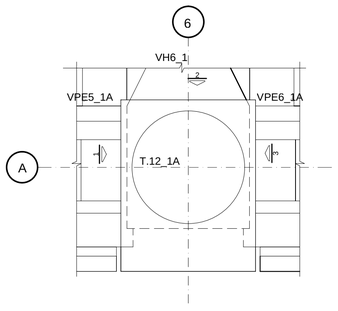
PL.5_1A
PLANTA INFERIOR
ESCALA 1:50



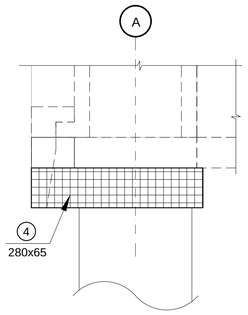
VISTA 1 - FACE SUL



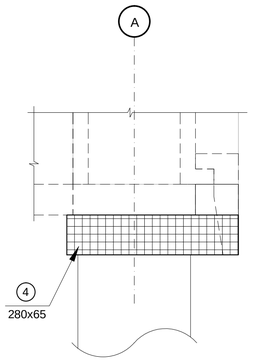
PL.6_1A
PLANTA INFERIOR
ESCALA 1:50



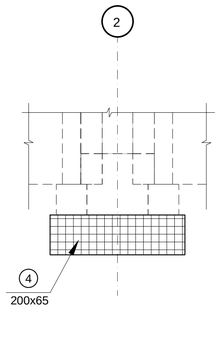
VISTA 3 - FACE NORTE



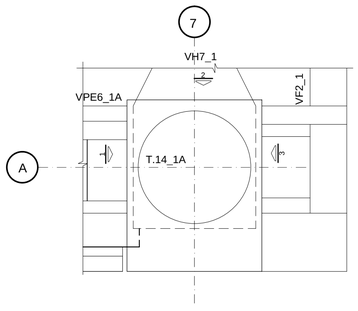
VISTA 1 - FACE SUL



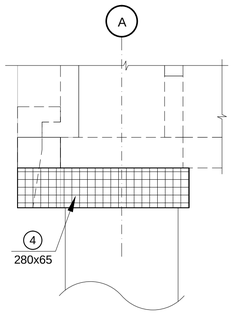
VISTA 2



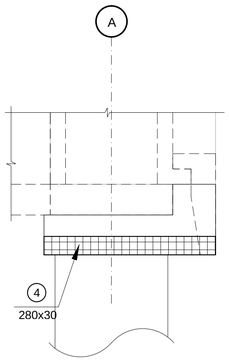
PL.7_1A
PLANTA INFERIOR
ESCALA 1:50



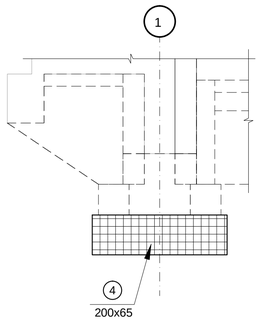
VISTA 3 - FACE NORTE



VISTA 1 - FACE SUL



VISTA 2



DOCUMENTOS COMPLEMENTARES:

SCP01A-S1D-00-101
SCP01A-S1D-00-102
SCP01A-S1D-00-103
SCP01A-S1D-00-104
SCP01A-S1D-00-105
SCP01A-S1D-00-106
SCP01A-S1D-00-108

NOTAS:

1. PARA NOTAS VER DOCUMENTO SCP01A-S1D-00-101.
2. PARA NOMENCLATURA DAS PEÇAS VER LEGENDA NO DOCUMENTO SCP01A-S1D-00-101.

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00	06/08/20	EMISSÃO INICIAL	LAÍS	MD	FF

PROJETISTA:
EGT engenharia
Rua Fábia nº 442 - TÉRREO
05051-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1236 / Ramal 109 E-mail: egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:
SCPar PORTO IMBITUBA
SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS Nº 100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA: ESTRUTURA

DESIGNAÇÃO: MAPEAMENTO - MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS PLACAS DOS PL1_1A Á PL7_1A

FASE:	ELABORAÇÃO:	VERIFICAÇÃO:	APROVAÇÃO:
PROJETO BÁSICO	PAULO RICARDO	DEMENDI	FABIO FANTI

RESPONSÁVEL TÉCNICO:	CREA:	PROJETO Nº / Nº CODIFICADO / Nº REGISTRO	
KALIL J. SKAF	0600335235	SUBSTITUI DESENHO Nº / ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.ª	

DATA:	ESCALA:	NOME ARQUIVO:	Nº DA FOLHA:	REVISÃO:
06/08/2020	INDICADA	SCP01A-S1D-00-107	107	00

Convenções Utilizadas

- 1 - FORMA
- 2 - REPAROS
- 3 - CONCRETO DESAGREGADO
- 4 - ARMADURA EXPOSTA COM LEVE OXIDAÇÃO
- 5 - ARMADURA EXPOSTA EM PROCESSO DE OXIDAÇÃO
- 6 - BAINHA EXPOSTA
- 7 - INFILTRAÇÃO DE ÁGUA
- 8 - CARBONATAÇÃO
- 9 - JUNTA DE CONCRETAGEM
- 10 - CONCRETO QUEBRADO
- 11 - NINHO DE PEDRA OU CONCRETO SEGREGADO
- 12 - ANCORAGEM DOS CABOS DE PROTENSÃO
- 13 XX - INDICAÇÃO DE FOTO
- 14 - CONCRETO DISGREGADO

DADOS PARA PLOTAGEM ELETROST., JATO DE TINTA

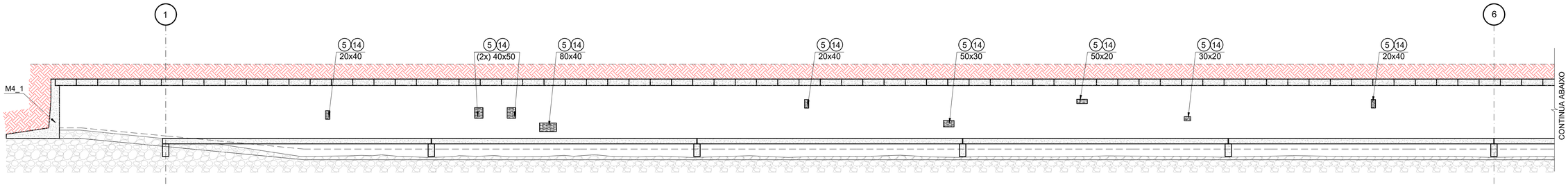
ESCALA 1 = 10

LAYER COR	LAYER NÍ	PEN NÍ	PEN WIDTH
1		7	0.10
2		7	0.20
3		7	0.30
4		7	0.40
5		7	0.50
6		7	0.60
7		7	0.10
8		12	0.20
9		7	0.10
10		7	0.10
11		2	0.10
12		2	0.10
13		13	0.25
14		14	0.25
15		15	0.25

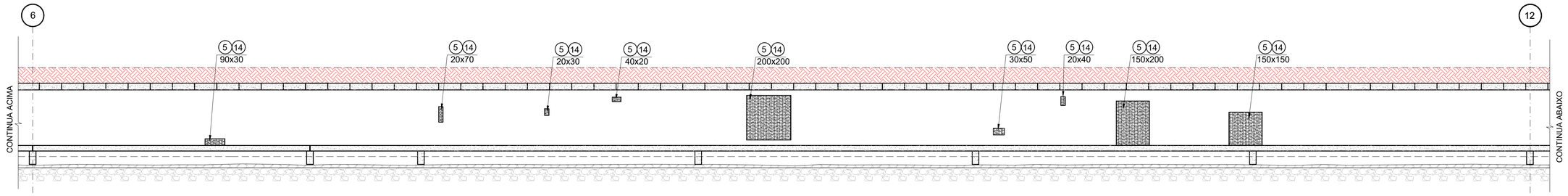
FORMATOS

A1	A1L	A0
41/594	118/594	118/841

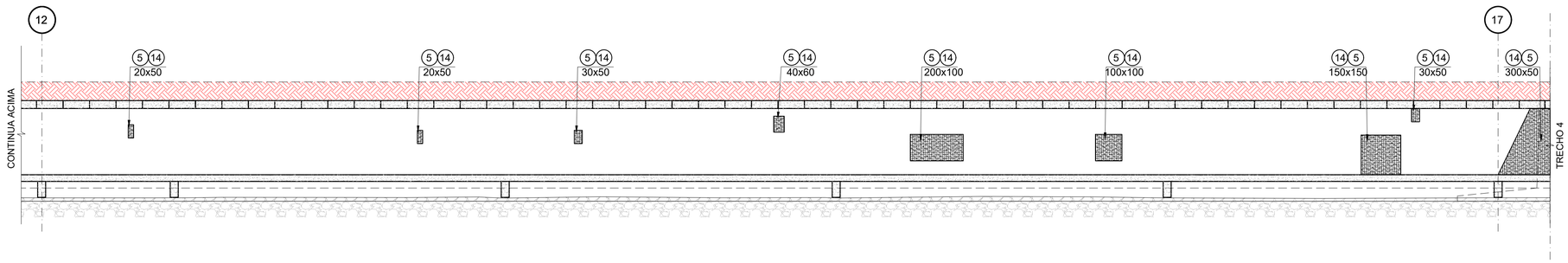
ELEVAÇÃO MURO EIXO C
ESCALA 1:100



ELEVAÇÃO MURO EIXO C - CONTINUAÇÃO
ESCALA 1:100



ELEVAÇÃO MURO EIXO C - CONTINUAÇÃO
ESCALA 1:100



DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

SCP01A-S1D-00-001
SCP01A-S1D-00-101
SCP01A-S1D-00-111

NOTAS:

1. MEDIDAS EM CENTÍMETROS.

OBSERVAÇÃO:

1. AS PLACAS PRÉ-MOLDADAS (TAMPAS) ENCONTRAM-SE COM TRECHOS DE ARMADURAS EXPOSTAS, CONCRETO DISGREGADO, FISSURAS E INFILTRAÇÕES. COMO A SOLUÇÃO PROPOSTA CONSIDERA A RETIRADA DESSAS PLACAS E A EXECUÇÃO DE UMA LAJE NOVA, ESSE MAPEAMENTO NÃO SERÁ APRESENTADO.

Convenções Utilizadas

- (1) - FORMA
- (2) - REPAROS
- (3) - CONCRETO DESAGREGADO
- (4) - ARMADURA EXPOSTA COM LEVE OXIDAÇÃO
- (5) - ARMADURA EXPOSTA EM PROCESSO DE OXIDAÇÃO
- (6) - BAINHA EXPOSTA
- (7) - INFILTRAÇÃO DE ÁGUA
- (8) - CARBONATAÇÃO
- (9) - JUNTA DE CONCRETAGEM
- (10) - CONCRETO QUEBRADO
- (11) - NINHO DE PEDRA OU CONCRETO SEGREGADO
- (2) - ANCORAGEM DOS CABOS DE PROTENSÃO
- (13) XX/AM - INDICAÇÃO DE FOTO
- (4) - CONCRETO DISGREGADO

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00	10/09/20	EMISSÃO INICIAL	LAÍS	MD	FF

PROJETISTA:
EGT engenharia
Rua Fábia nº 442 - TÉRREO
05051-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1236 / Ramal 109 E-mail: egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:
SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS N° 100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA:	DESIGNAÇÃO:		
ESTRUTURA	MAPEAMENTO - MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS ELEVAÇÃO MURO EIXO C TRECHOS 1 À 3 - (EIXOS 1 À 17)		
FASE: PROJETO BÁSICO	ELABORAÇÃO: LAÍS	VERIFICAÇÃO: DEMENDI	APROVAÇÃO: FABIO FANTI
RESPONSÁVEL TÉCNICO: KALIL J. SKAF	CREA: 0600335235	PROJETO Nº / Nº CODIFICADO / Nº REGISTRO SUBSTITUI DESENHO Nº / ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.º	
DATA: 10/09/2020	ESCALA: INDICADA	NOME ARQUIVO: SCP01A-S1D-00-108	Nº DA FOLHA: 108 / REVISÃO: 00

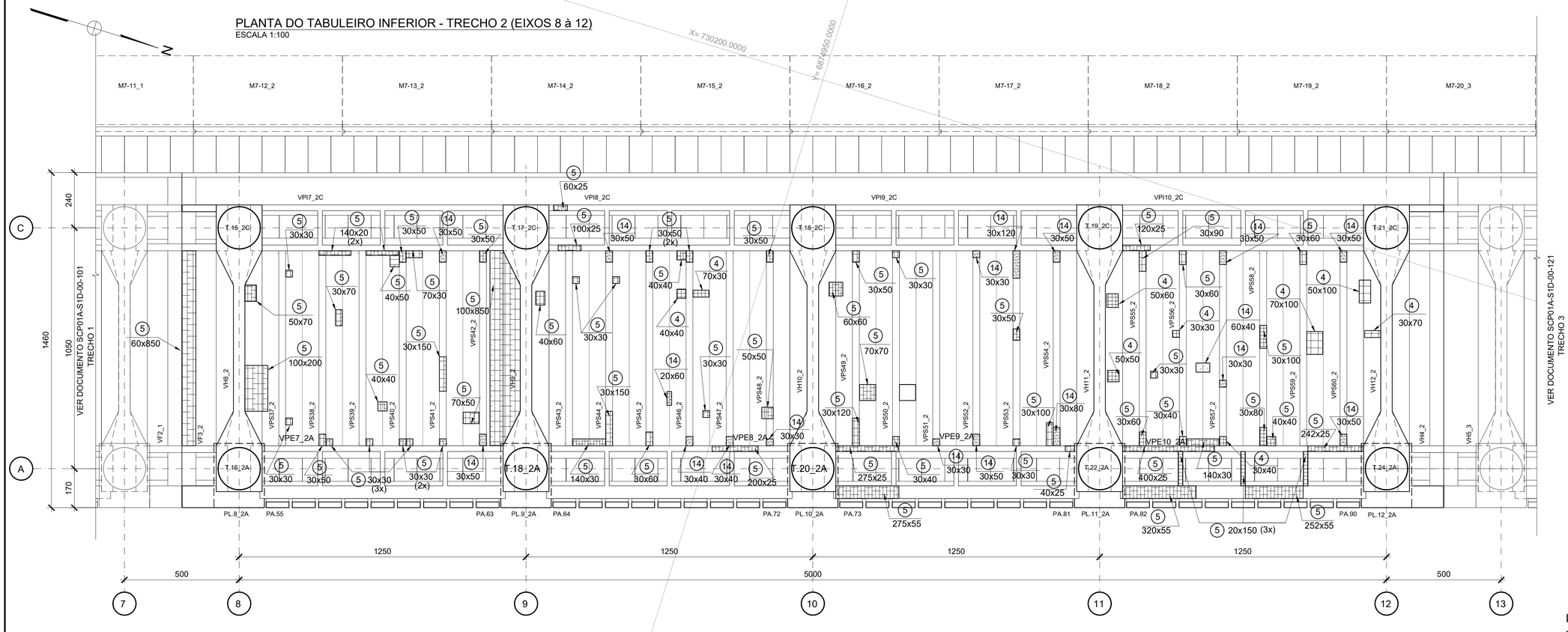
DADOS PARA PLOTAGEM
ELETROST. JATO DE TINTA
ESCALA 1 = 1

LAYER COR Nº	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0.13
2	7	0.30
3	7	0.40
4	7	0.50
5	7	0.18
6	7	0.70
7	7	0.05
8	7	0.05
9	7	0.05
30	30	0.18
96	96	0.18
111	7	0.40
150	150	0.15
252	252	0.25
254	254	0.25

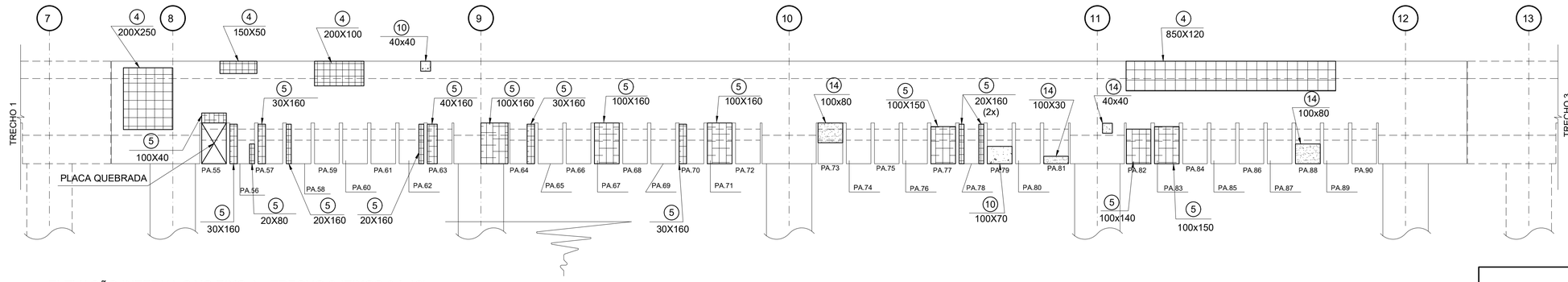
FORMATOS

A1	A1L	A0
841/594	1189/594	1189/841

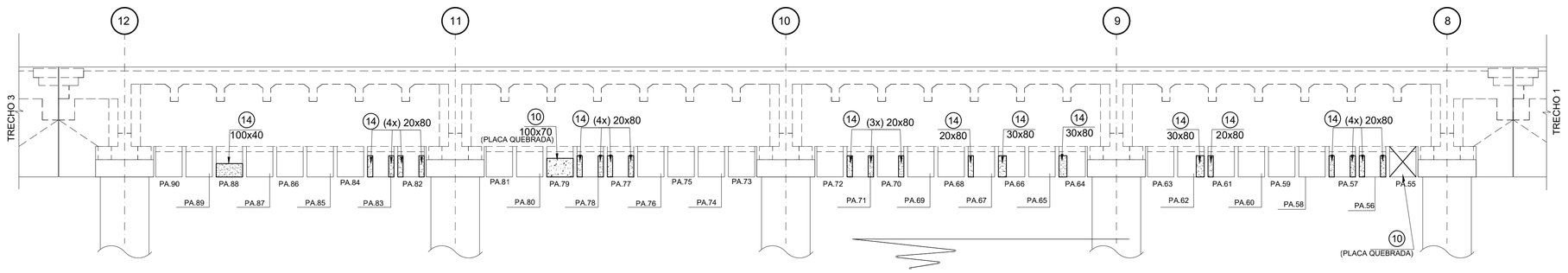
PLANTA DO TABULEIRO INFERIOR - TRECHO 2 (EIXOS 8 à 12)
ESCALA 1:100



ELEVAÇÃO CAIS EIXO A - TRECHO 2 (EIXOS 8 à 12)
ESCALA 1:100



ELEVAÇÃO INTERNA CAIS EIXO A - TRECHO 2 (EIXOS 8 à 12)
ESCALA 1:100



LEGENDA

NOMENCLATURA DAS PEÇAS
EXEMPLO:

VPI1_1A
- EIXO (SOMENTE P/ VPS)
- TRECHO
- Nº SEQUÊNCIAL
- PARA INTERNA "I" E PARA EXTERNA "E"
- PEÇA

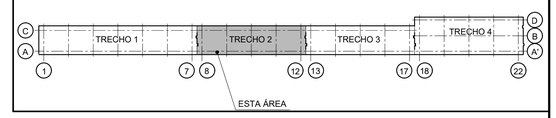
DOCUMENTOS COMPLEMENTARES:

SCP01A-S1D-00-112
SCP01A-S1D-00-113
SCP01A-S1D-00-114
SCP01A-S1D-00-115
SCP01A-S1D-00-116

NOTAS:

1. MEDIDAS EM CENTÍMETROS, NÍVEIS EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.

PLANTA CHAVE



REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
02	13/11/20	ACRESCENTADA ELEVAÇÃO INTERNA CAIS DO EIXO A	LAÍS	MD	FF
01	06/08/20	REVISÃO GERAL	CH	MD	FF
00	10/06/20	EMISSÃO INICIAL	LAÍS / CH	MD	FF

PROJETISTA:
EGT engenharia
Rua Fábia nº 442 - TÉRREO
05051-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax. (011)3862-1236 / Ramal 109 E-mail: egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:
SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS N°100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA: ESTRUTURA

DESIGNAÇÃO:
MAPEAMENTO - MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS
PLANTA E ELEVAÇÃO FACE EXTERNA E FACE INTERNA CAIS EIXO A TRECHO 2 (EIXOS 8 À 12)

FASE:	ELABORAÇÃO:	VERIFICAÇÃO:	APROVAÇÃO:
PROJETO BÁSICO	LAÍS / CH	DEMENDI	FABIO FANTI

RESPONSÁVEL TÉCNICO:	CREA:	PROJETO Nº	Nº CODIFICADO	Nº REGISTRO
KALIL J. SKAF	0600335235	SUBSTITUI DESENHO Nº	ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.º	

DATA:	ESCALA:	NOME ARQUIVO:	Nº DA FOLHA:	REVISÃO:
10/06/2020	INDICADA	SCP01A-S1D-00-111	111	02

Convenções Utilizadas

- (1) - FORMA
- (2) - REPAROS
- (3) - CONCRETO DESAGREGADO
- (4) - ARMADURA EXPOSTA COM LEVE OXIDAÇÃO
- (5) - ARMADURA EXPOSTA EM PROCESSO DE OXIDAÇÃO
- (6) - BAINHA EXPOSTA
- (7) - INFILTRAÇÃO DE ÁGUA
- (8) - CARBONATAÇÃO
- (9) - JUNTA DE CONCRETAGEM
- (10) - CONCRETO QUEBRADO
- (11) - NINHO DE PEDRA OU CONCRETO SEGREGADO
- (2) - ANCORAGEM DOS CABOS DE PROTENSÃO
- (13) XX - INDICAÇÃO DE FOTO
- (4) - CONCRETO DISGREGADO

DADOS PARA PLOTAGEM
ELETROST. JATO DE TINTA
ESCALA 1 = 1

LAYER COR Nº	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0.13
2	7	0.30
3	7	0.40
4	7	0.50
5	7	0.18
6	7	0.70
7	7	0.05
8	7	0.05
9	7	0.05
30	30	0.18
96	96	0.18
111	7	0.40
150	150	0.15
252	252	0.05
254	254	0.05

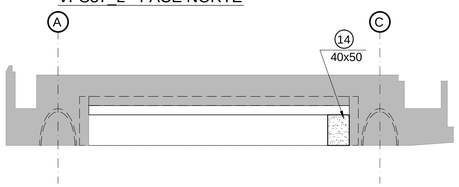
FORMATOS

A1	A1L	A0
841/594	1189/594	1189/841

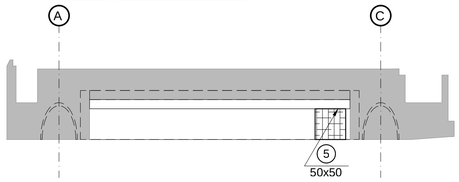
ELEVAÇÕES DAS VPS

ESCALA H=1:100 / V=1:50

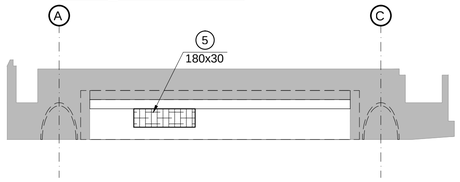
VPS37_2 - FACE NORTE



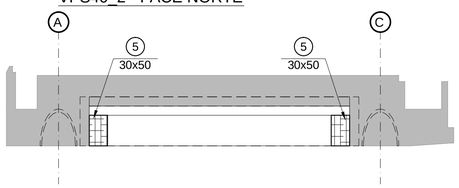
VPS38_2 - FACE NORTE



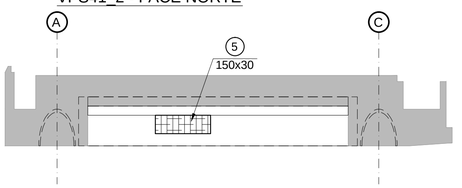
VPS39_2 - FACE NORTE



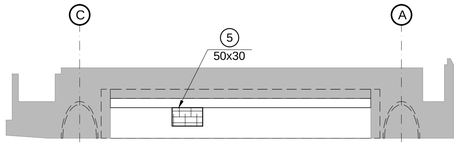
VPS40_2 - FACE NORTE



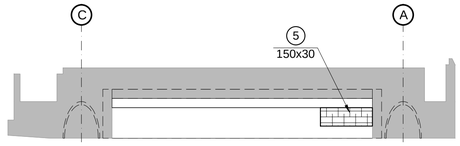
VPS41_2 - FACE NORTE



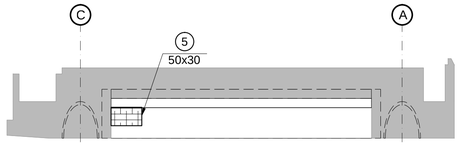
VPS43_2 - FACE SUL



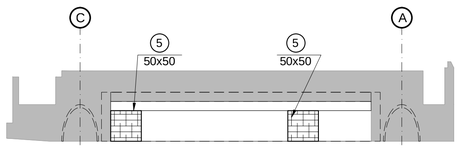
VPS44_2 - FACE SUL



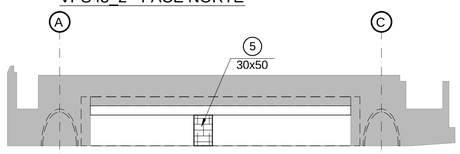
VPS46_2 - FACE SUL



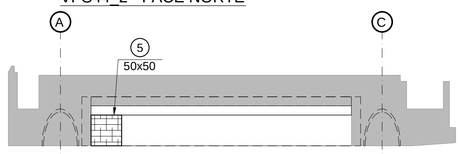
VPS48_2 - FACE SUL



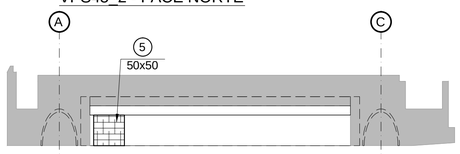
VPS43_2 - FACE NORTE



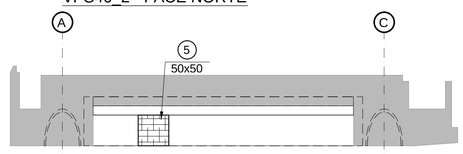
VPS44_2 - FACE NORTE



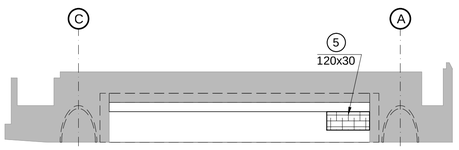
VPS45_2 - FACE NORTE



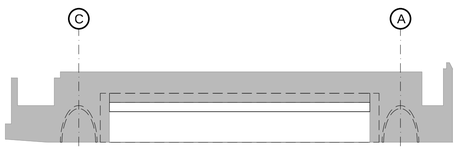
VPS46_2 - FACE NORTE



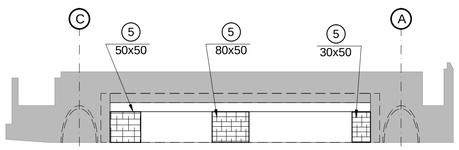
VPS49_2 - FACE SUL



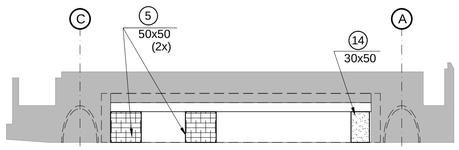
VPS50_2 - FACE SUL



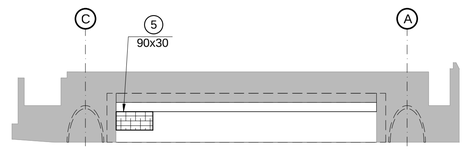
VPS53_2 - FACE SUL



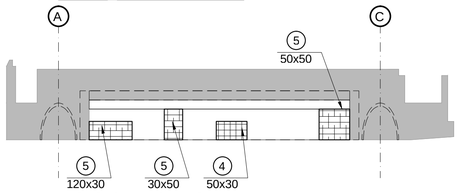
VPS54_2 - FACE SUL



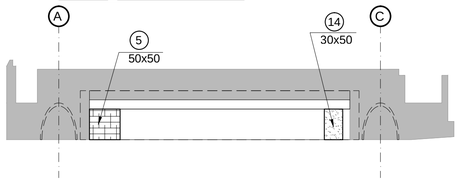
VPS55_2 - FACE SUL



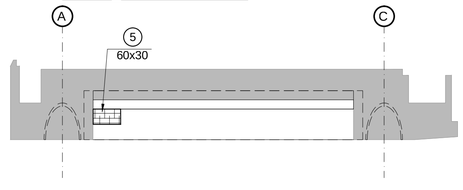
VPS49_2 - FACE NORTE



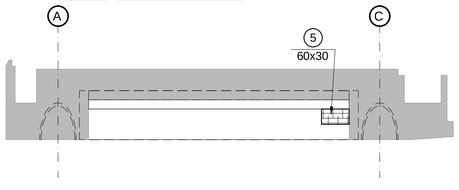
VPS50_2 - FACE NORTE



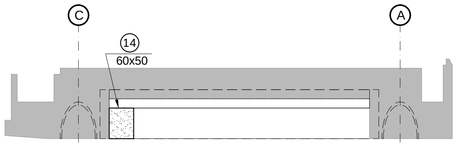
VPS55_2 - FACE NORTE



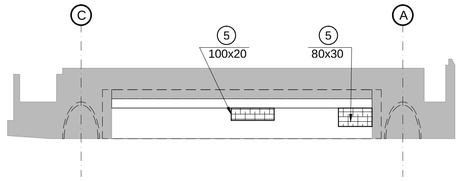
VPS56_2 - FACE NORTE



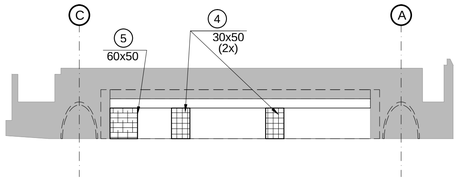
VPS57_2 - FACE SUL



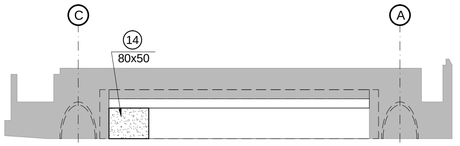
VPS58_2 - FACE SUL



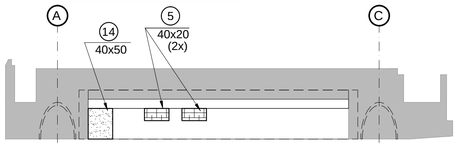
VPS59_2 - FACE SUL



VPS60_2 - FACE SUL



VPS57_2 - FACE NORTE



DOCUMENTOS COMPLEMENTARES:

SCP01A-S1D-00-111
SCP01A-S1D-00-113
SCP01A-S1D-00-114
SCP01A-S1D-00-115
SCP01A-S1D-00-116

NOTAS:

1. PARA NOTAS VER DOCUMENTO SCP01A-S1D-00-111.
2. PARA NOMENCLATURA DAS PEÇAS VER LEGENDA NO DOCUMENTO SCP01A-S1D-00-111.

Convenções Utilizadas

- (1) - FORMA
- (2) - REPAROS
- (3) - CONCRETO DESAGREGADO
- (4) - ARMADURA EXPOSTA COM LEVE OXIDAÇÃO
- (5) - ARMADURA EXPOSTA EM PROCESSO DE OXIDAÇÃO
- (6) - BAINHA EXPOSTA
- (7) - INFILTRAÇÃO DE ÁGUA
- (8) - CARBONATAÇÃO
- (9) - JUNTA DE CONCRETAGEM
- (10) - CONCRETO QUEBRADO
- (11) - NINHO DE PEDRA OU CONCRETO SEGREGADO
- (12) - ANCORAGEM DOS CABOS DE PROTENSÃO
- (13) XX - INDICAÇÃO DE FOTO
- (14) - CONCRETO DISGREGADO

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00	06/08/20	EMISSÃO INICIAL	LAÍS	MD	FF

PROJETISTA:

EGT engenharia

Rua Fábia nº 442 - TÉRREO
05051-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1236 / Ramal 109 E-mail:
egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:

SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS N° 100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA: ESTRUTURA

DESIGNAÇÃO: MAPEAMENTO - MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS
ELEVAÇÕES DAS VPS37_2 À VPS60_2 (FACE NORTE E SUL)

FASE:	ELABORAÇÃO:	VERIFICAÇÃO:	APROVAÇÃO:
PROJETO BÁSICO	LAÍS	DEMENDI	FABIO FANTI

RESPONSÁVEL TÉCNICO:	CREA:	PROJETO Nº / Nº CODIFICADO / Nº REGISTRO	
KALIL J. SKAF	0600335235	SUBSTITUI DESENHO Nº	ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.ª

DATA:	ESCALA:	NOME ARQUIVO:	Nº DA FOLHA:	REVISÃO:
06/08/2020	INDICADA	SCP01A-S1D-00-112	112	00

DADOS PARA PLOTAGEM
ELETROST_JATO DE TINTA

ESCALA 1 = 1

LAYER COR Nº	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0.13
2	7	0.30
3	7	0.40
4	7	0.50
5	7	0.18
6	7	0.70
7	7	0.05
8	7	0.05
9	7	0.05
30	30	0.18
96	96	0.18
111	7	0.40
150	150	0.15
252	252	0.05
254	254	0.05

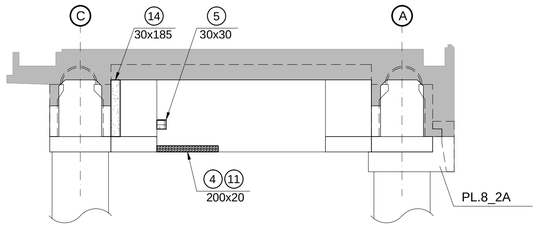
FORMATOS

A2	A1L	A0
617/594	1189/594	1189/841

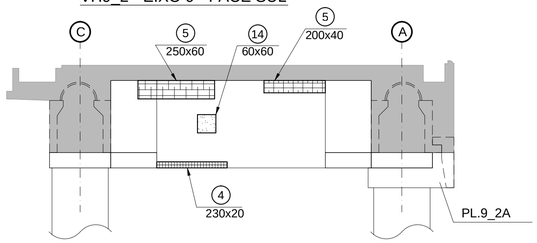
ELEVAÇÕES DAS VH's

ESCALA 1:100

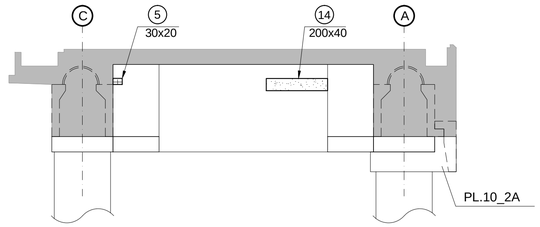
VH8_2 - EIXO 8 - FACE SUL



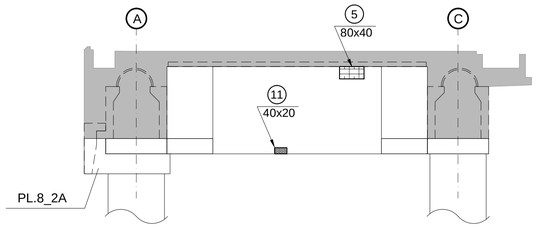
VH9_2 - EIXO 9 - FACE SUL



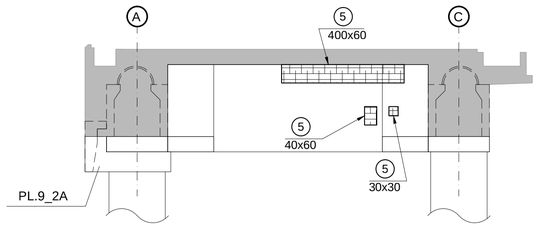
VH10_2 - EIXO 10 - FACE SUL



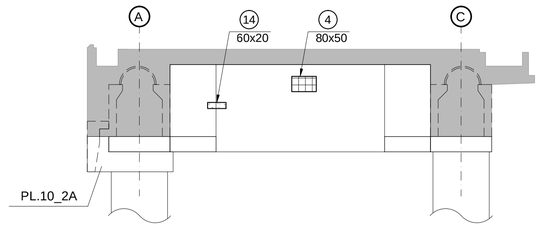
VH8_2 - EIXO 8 - FACE NORTE



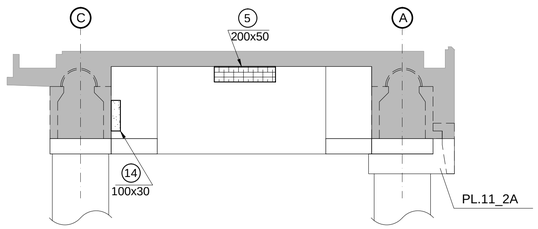
VH9_2 - EIXO 9 - FACE NORTE



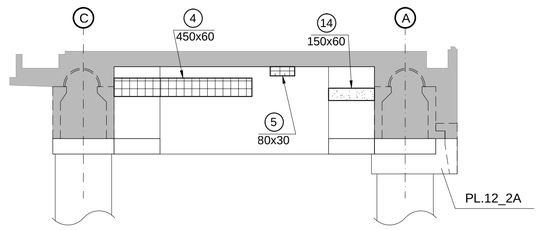
VH10_2 - EIXO 10 - FACE NORTE



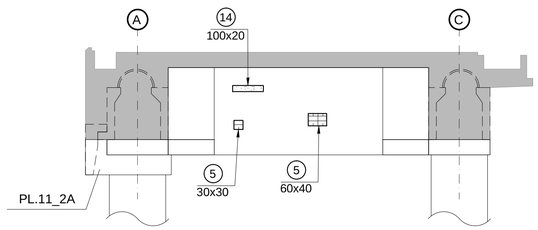
VH11_2 - EIXO 11 - FACE SUL



VH12_2 - EIXO 12 - FACE SUL



VH11_2 - EIXO 11 - FACE NORTE



DOCUMENTOS COMPLEMENTARES:

SCP01A-S1D-00-111
SCP01A-S1D-00-112
SCP01A-S1D-00-114
SCP01A-S1D-00-115
SCP01A-S1D-00-116

NOTAS:

1. PARA NOTAS VER DOCUMENTO SCP01A-S1D-00-111.
2. PARA NOMENCLATURA DAS PEÇAS VER LEGENDA NO DOCUMENTO SCP01A-S1D-00-111.

Convenções Utilizadas

- 1 - FORMA
- 2 - REPAROS
- 3 - CONCRETO DESAGREGADO
- 4 - ARMADURA EXPOSTA COM LEVE OXIDAÇÃO
- 5 - ARMADURA EXPOSTA EM PROCESSO DE OXIDAÇÃO
- 6 - BAINHA EXPOSTA
- 7 - INFILTRAÇÃO DE ÁGUA
- 8 - CARBONATAÇÃO
- 9 - JUNTA DE CONCRETAGEM
- 10 - CONCRETO QUEBRADO
- 11 - NINHO DE PEDRA OU CONCRETO SEGREGADO
- 12 - ANCORAGEM DOS CABOS DE PROTENSÃO
- 13 XX - INDICAÇÃO DE FOTO
- 14 - CONCRETO DISGREGADO

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00	06/08/20	EMISSÃO INICIAL	LAÍS	MD	FF

PROJETISTA:

EGT engenharia

Rua Fábia nº 442 - TÉRREO
05051-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1236 / Ramal 109 E-mail:
egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:

SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS Nº100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA:	DESIGNAÇÃO:		
ESTRUTURA	MAPEAMENTO - MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS ELEVAÇÕES DA VH8_2 À VH12_2 (TRECHO 2)		
FASE: PROJETO BÁSICO	ELABORAÇÃO: LAÍS	VERIFICAÇÃO: DEMENDI	APROVAÇÃO: FABIO FANTI
RESPONSÁVEL TÉCNICO: KALIL J. SKAF	CREA: 0600335235	PROJETO Nº / Nº CODIFICADO / Nº REGISTRO SUBSTITUI DESENHO Nº / ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.ª	
DATA: 06/08/2020	ESCALA: INDICADA	NOME ARQUIVO: SCP01A-S1D-00-113	Nº DA FOLHA: 113 / REVISÃO: 00

DADOS PARA PLOTAGEM
ELETROST.,JATO DE TINTA

ESCALA 1 = 1

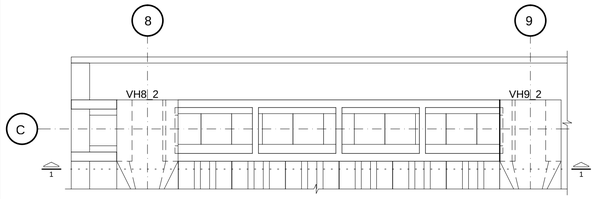
LAYER COR Nº	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0.13
2	7	0.30
3	7	0.40
4	7	0.50
5	7	0.18
6	7	0.70
7	7	0.05
8	7	0.05
9	7	0.05
30	30	0.18
96	96	0.18
111	7	0.40
150	150	0.15
252	252	0.05
254	254	0.05

FORMATOS

A0	A1L	A0
841594	118/594	118/841

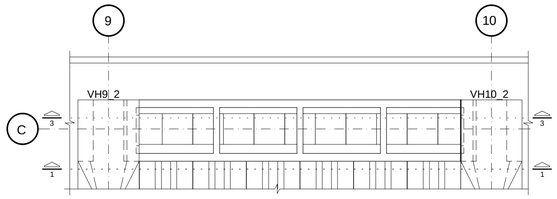
PLANTA - ESQUEMA DE IDENTIFICAÇÃO DOS CORTES
ESCALA 1:100

VPI7_2C



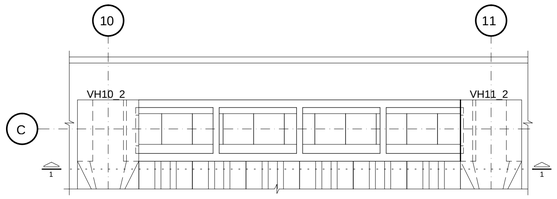
PLANTA - ESQUEMA DE IDENTIFICAÇÃO DOS CORTES
ESCALA 1:100

VPI8_2C



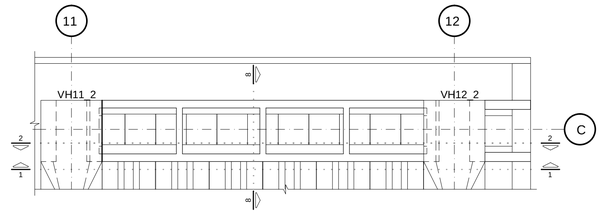
PLANTA - ESQUEMA DE IDENTIFICAÇÃO DOS CORTES
ESCALA 1:100

VPI9_2C

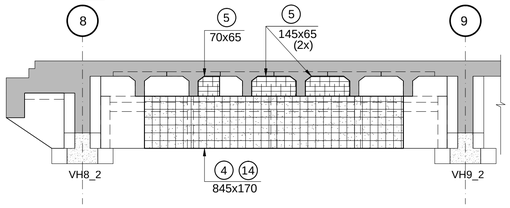


PLANTA - ESQUEMA DE IDENTIFICAÇÃO DOS CORTES
ESCALA 1:100

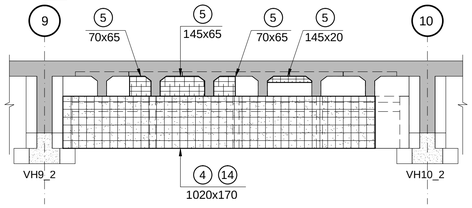
VPI20_2C



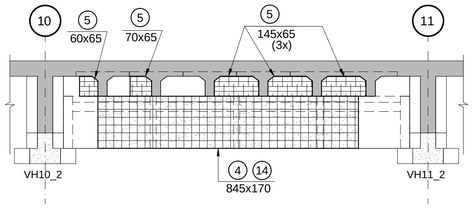
CORTES LONGITUDINAIS
1-1



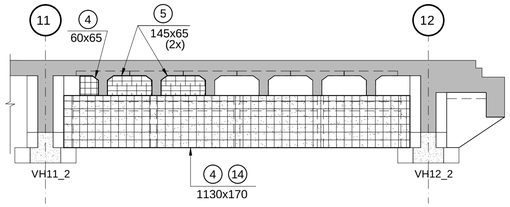
CORTES LONGITUDINAIS
1-1



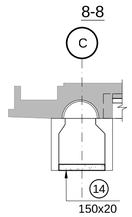
CORTES LONGITUDINAIS
1-1



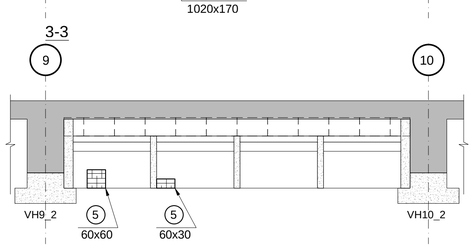
CORTES LONGITUDINAIS
1-1



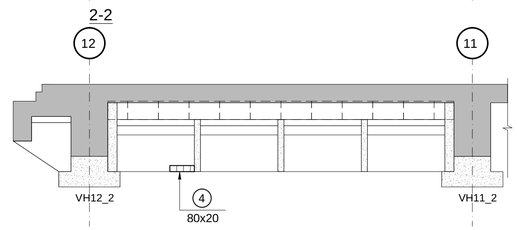
CORTES TRANSVERSAIS
8-8



3-3

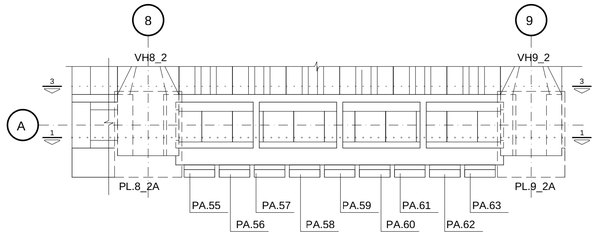


2-2

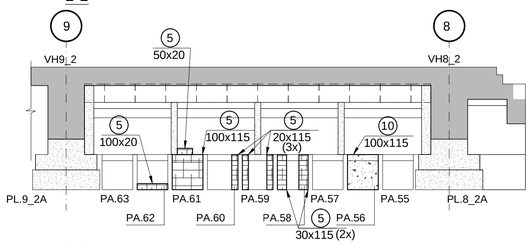


PLANTA - ESQUEMA DE IDENTIFICAÇÃO DOS CORTES
ESCALA 1:100

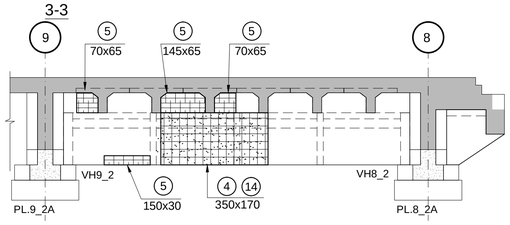
VPE7_2A



CORTES LONGITUDINAIS
1-1



3-3



Convenções Utilizadas

- 1 - FORMA
- 2 - REPAROS
- 3 - CONCRETO DESAGREGADO
- 4 - ARMADURA EXPOSTA COM LEVE OXIDAÇÃO
- 5 - ARMADURA EXPOSTA EM PROCESSO DE OXIDAÇÃO
- 6 - BAINHA EXPOSTA
- 7 - INFILTRAÇÃO DE ÁGUA
- 8 - CARBONATAÇÃO
- 9 - JUNTA DE CONCRETAGEM
- 10 - CONCRETO QUEBRADO
- 11 - NINHO DE PEDRA OU CONCRETO SEGREGADO
- 12 - ANCORAGEM DOS CABOS DE PROTENSÃO
- 13 XX - INDICAÇÃO DE FOTO
- 14 - CONCRETO DISGREGADO

DOCUMENTOS COMPLEMENTARES:

SCP01A-S1D-00-111
SCP01A-S1D-00-112
SCP01A-S1D-00-113
SCP01A-S1D-00-115
SCP01A-S1D-00-116

NOTAS:

1. PARA NOTAS VER DOCUMENTO SCP01A-S1D-00-111.
2. PARA NOMENCLATURA DAS PEÇAS VER LEGENDA NO DOCUMENTO SCP01A-S1D-00-111.

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00	06/08/20	EMISSÃO INICIAL	LAÍS	MD	FF

PROJETISTA:
EGT engenharia
Rua Fábia nº 442 - TÉRREO
05051-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3952-1236 / Ramal 109 E-mail: egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:
SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS N°100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA: ESTRUTURA	DESIGNAÇÃO: MAPEAMENTO - MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS VPI7_2C a VPI20_2C e VPE7_2A
FASE: PROJETO BÁSICO	ELABORAÇÃO: LAÍS / VERIFICAÇÃO: DEMENDI / APROVAÇÃO: FABIO FANTI
RESPONSÁVEL TÉCNICO: KALIL J. SKAF	CREA: 0600335235 / PROJETO Nº / Nº CODIFICADO / Nº REGISTRO / SUBSTITUI DESENHO Nº / ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.ª
DATA: 06/08/2020 / ESCALA: INDICADA	NOME ARQUIVO: SCP01A-S1D-00-114 / Nº DA FOLHA: 114 / REVISÃO: 00

DADOS PARA PLOTAGEM ELETROST. JATO DE TINTA

ESCALA 1 = 1 O

LAYER COR Nº	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0.10
2	7	0.20
3	7	0.30
4	7	0.40
5	7	0.50
6	7	0.60
7	7	0.10
8	12	0.20
9	7	0.10
10	7	0.10
11	2	0.10
12	2	0.10
13	13	0.25
14	14	0.25
15	15	0.25

FORMATOS

A1	A1L	A0
41/594	189/594	1189/841

SCPAR PORTO DE IMBITUBA

Porto de Imbituba
Verificação e Reforço do Cais 3

Santa Catarina/SC

SCP01A-S1E-00-001
-Estruturas-
- Especificação técnica de Concreto para Reforço -

Responsável Técnico
Eng. Kalil José Skaf
CREA- Nº 0600335235

EGT engenharia

Rua Fábia, nº 442 – Térreo/3º Andar
CEP: 05051-030 – São Paulo/SP
Fone: (11) 3862-1236 / Ramal 109
E-mail: egt@egtengenharia.com.br

Ø	Emissão inicial	RM	17/02/21	KJS	17/02/21
Nº	Revisões	Visto	Data	Aprovação	Data

Sumário

1. Objetivo 4
2. Tipos de Concreto 5
a. Graute G 40 5
b. Concreto C 40 5
c. Concreto C 40 reforçado com fibras 6
3. Composição do Concreto 6
a. Generalidades 6
b. Normas 6
c. Cimento 8
d. Agregados Graúdos e Miúdos 9
e. Aditivos 10
i. Generalidades 10
ii. Armazenamento 11
f. Sílica Ativa e Metacaulim 11
i. Inspeção Preliminar de Recebimento 12
ii. Armazenamento 12
iii. Controle da Qualidade 12
iv. Critérios de Aceitação ou Rejeição do Lote 12
g. Fibras 13
i. Inspeção Preliminar de Recebimento 13
ii. Armazenamento 13
iii. Controle da Qualidade 13
iv. Critérios de Aceitação ou Rejeição do Lote 13
h. Água 14
i. Armazenamento 14
j. Dosagem e Mistura do Concreto 15
k. Controle Tecnológico 16

i. Critério Geral 16
ii. Consistência do Concreto 16
iii. Resistência à Compressão 17
iv. Fator de tenacidade 17
v. Teor de fibra 17
l. Transporte 19
m. Preparo da superfície do concreto velho previamente ao lançamento 20
n. Lançamento 20
o. Adensamento 21
p. Juntas de Concretagem 22
q. Cura e Proteção 22
3. Formas e Escoramentos 22
a. Generalidades 22
b. Caraterísticas Estruturais 23
c. Prendedores de Forma 23
d. Limpeza e aplicação de desmoldante nas Formas 24
4. Armaduras para Concreto Armado 24
a. Generalidades 24
b. Controle Tecnológico 25
c. Corte e Dobramento 25
d. Cobrimento das Armaduras 25
e. Colocação da Armadura 26

1. Objetivo

A presente especificação tem por objetivo estabelecer as condições técnicas relativas a preparação do concreto para as obras de recuperação e reforço do cais do Porto de Imbituba.

Os trabalhos em concreto abrangerão:

- fornecimento de todos os materiais, equipamentos e mão de obra necessários ao preparo do concreto com as características exigidas nos projetos, seu lançamento, adensamento e cura, tudo de acordo com os planos de concretagem. Em hipótese alguma, o plano de concretagem poderá modificar as diretrizes de execução estabelecidas no Projeto.
- O fornecimento, produção, montagem e desmontagem de formas e escoramentos.
- O fornecimento, corte, dobramento e colocação das armaduras de aço, barras ou ganchos de ancoragem, amarrações, travas e outras peças embutidas previstas no projeto, inclusive para as juntas construtivas.
- A realização de serviços de identificação das concretagens das peças e a prestação de informações sobre a construção das estruturas.
- A realização de um programa de controle de qualidade envolvendo o controle do recebimento do concreto e do aço além do controle de qualidade de execução de fôrmas e armadura e dos serviços de concretagem (transporte, lançamento, adensamento, acabamento e cura).

Deve-se atender a todas as recomendações da fiscalização e do projeto, com relação ao controle da qualidade, tanto no que diz respeito ao controle de aceitação/recebimento dos concretos fornecidos por usina como do controle de produção dos concretos produzidos na obra.

Qualquer concretagem só será iniciada após ter sido liberada pela fiscalização, que procederá a rigoroso exame dos escoramentos, formas, armações, chumbadores, e circunstâncias locais que possam afetar a qualidade final das estruturas.

Em caso de ocorrência de chuvas, prever cobertura da área a ser concretada, para evitar a perda de material.

No caso de falhas de qualidade de estruturas ou peças, ainda que parcial, deverão ser providenciadas medidas corretivas, compreendendo demolições, remoção do material, recomposição de vazios e ninhos de concretagem, com emprego de enchimentos adequados de grautes, argamassa ou mesmo concreto, injeções e providências outras.

Eventuais adaptações às condições locais da obra, deverão ser previamente aprovadas.

2. Tipos de Concreto

A classe de concreto, resistência de ruptura à compressão e aplicação para a estrutura, dentre as relacionadas a seguir, deverão seguir as indicações do projeto.

a. Graute G 40

- Destinado ao reforço dos pilares dos berços 1 e 2, junto à frente de atracação;
- Deverá ser produzido a partir de um graute comercial com retração compensada e adequado à concretagem submersa;
- Consumo mínimo de material cimentício: 450 kg/m^3 de concreto;
- Relação água/material cimentício $\leq$ 0,40;
- Permite-se a adição de agregado graúdo com dimensão máxima característica de 9,5mm num teor não superior a 60% da massa do graute;
- Resistência característica à compressão: fck $\geq$ 40 MPa.

b. Concreto C 40

- Destinado ao reforço das vigas longitudinais dos berços 1 e 2, junto à retroárea;
- Consumo mínimo de material cimentício: 450 kg/m^3 de concreto;
- Relação água/material cimentício $\leq$ 0,40;
- Resistência característica à compressão: fck $\geq$ 40 MPa;
- A dimensão máxima característica do agregado graúdo não deverá ultrapassar 25mm;
- Utilizar pozolanas como a sílica ativa e o metacaulim em teores entre 5% e 8%. Sua utilização colabora para o aumento da durabilidade do concreto armado e aderência ao substrato, mas torna o concreto mais susceptível à retração plástica e por secagem devido à sua elevada finura. Assim, recomenda-se que o período mínimo de cura de 14 (catorze) dias seja rigorosamente controlado evitando que a superfície da estrutura

fique seca mesmo em dias de forte insolação. Além disso, está previsto o uso de uma armadura de controle de retração.

c. Concreto C 40 reforçado com fibras

- Deve atender a todas as características especificadas para a matriz de concreto C40.
- Tipo de fibra a ser utilizada AI (NBR 15530:07)
- Consumo mínimo de fibras: 20 kg/m^3 de concreto
- Fator de tenacidade (JSCE-SF4, 1984) ≥ 3,0 MPa
- Resistência característica à tração na flexão: fctk ≥ 4,4 MPa

3. Composição do Concreto

a. Generalidades

O concreto será composto de cimento Portland, sílica ativa, água, aditivos, agregados graúdos e miúdos conforme indicações do projeto, nestas especificações e/ou aprovação da fiscalização. O concreto a ser empregado na estrutura será definido nos desenhos de projeto através de sua resistência característica (fck).

b. Normas

A execução dos reforços estruturais, bem como o material aplicado e o seu manuseio, deverão obedecer às Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, em suas edições mais recentes:

- ✓ - NBR-5682 - Contratação, execução e supervisão de demolições
- ✓ - NBR-5735 - Cimento Portland de alto-forno
- ✓ - NBR-5736 - Cimento Portland pozolânico
- ✓ - NBR-5737 - Cimento Portland resistente a sulfatos
- ✓ - NBR-5738 - Moldagem e cura de corpos-de-prova cilíndricos ou prismáticos de concreto
- ✓ - NBR-5739 - Concreto - Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos
- ✓ - NBR-5741 - Extração e preparação de amostras de cimentos
- ✓ - NBR-6118 - Projeto e execução de obras de concreto armado
- ✓ - NBR-6152 - Materiais metálicos - Determinação das propriedades mecânicas à tração

- ✓ - NBR-6153 - Produto metálico - Ensaio de dobramento semi-guiado
- ✓ - NBR-7211 - Agregado para concreto
- ✓ - NBR-7212 - Execução de concreto dosado em central
- ✓ - NBR-7215 - Cimento Portland - Determinação da resistência
- ✓ - NBR-7216 - Amostragem de agregados
- ✓ - NBR-7217 - Agregados - Determinação da composição granulométrica
- ✓ - NBR-7218 - Agregados - Determinação do teor de argila em torrões e materiais friáveis
- ✓ - NBR-7219 - Agregados - Determinação de teor de materiais pulverulentos
- ✓ - NBR-7220 - Agregado - Determinação de impurezas orgânicas húmicas em agregado miúdo
- ✓ - NBR-7223 - Concreto - Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone
- ✓ - NBR-7480 - Barras e fios de aço destinados a armaduras para concreto armado
- ✓ - NBR-7481 - Telas de aço soldadas para armadura de concreto
- ✓ - NBR-7678 - Segurança na execução de obras e serviços de construção
- ✓ - NBR-8681 - Ações e segurança nas estruturas
- ✓ - NBR-8953 - Concreto para fins estruturais - Classificação por grupos de resistência
- ✓ - NBR-11768 - Aditivos para concreto de cimento Portland
- ✓ - NBR-12317 - Verificação do desempenho de aditivos para concreto
- ✓ - NBR-12654 - Controle tecnológico de materiais componentes do concreto
- ✓ - NBR-12655 - Concreto - Preparo, Controle e Recebimento
- ✓ - NBR 13956 - Sílica ativa para uso em cimento Portland, concreto, argamassa e pasta de cimento Portland - Especificação.
- ✓ - NBR 13957 - Sílica ativa para uso em cimento Portland, concreto, argamassa e pasta de cimento Portland - Métodos de ensaio.
- ✓ - NBR 15530 - Fibras de aço para concreto – Especificação.

- ✓ - NBR 15894-1 – Metacaulim para uso com cimento Portland em concreto, argamassa e pasta – Parte 1: Requisitos.
- ✓ - NBR 15894-2 – Metacaulim para uso com cimento Portland em concreto, argamassa e pasta – Parte 2: Determinação do índice de desempenho com cimento aos sete dias.
- ✓ - NBR 15894-3 – Metacaulim para uso com cimento Portland em concreto, argamassa e pasta – Parte 3: Determinação da finura por meio da peneira 45 µm.
- ✓ Regulamento internacional que deverá ser utilizado para qualificação do concreto reforçado com fibras de aço:
  - JAPAN SOCIETY OF CIVIL ENGINEERS. Method of making specimens for strength and flexural toughness of steel fiber reinforced concrete. JSCE-SF2. Concrete Library of JSCE. Part III-2 Method of tests for steel fiber reinforced concrete. Nº 3 June 1984.
  - JAPAN SOCIETY OF CIVIL ENGINEERS. Method of tests for flexural strength and flexural toughness of steel fiber reinforced concrete. JSCE-SF4. Concrete Library of JSCE. Part III-2 Method of tests for steel fiber reinforced concrete. Nº 3 June 1984.
  - JAPAN SOCIETY OF CIVIL ENGINEERS. Method of tests for fiber content of steel fiber reinforced concrete. JSCE-SF7. Concrete Library of JSCE. Part III-2 Method of tests for steel fiber reinforced concrete. Nº 3 June 1984.

c. Cimento

O cimento Portland deverá satisfazer às exigências das normas NBR 5735. NBR 5736 e NBR 5737da ABNT e, onde estas forem omissas, às prescrições da ASTM-C 150/76.

Por se tratar de estruturas que se encontram em contato com ambientes potencialmente agressivos, deverá ser empregado de modo obrigatório cimentos resistentes a sulfatos. Também poderão ser utilizados o cimento Portland de alto-forno CPIII, ou o pozolânico CPIV de classes 32 ou 40, contanto que atendam aos requisitos dos cimentos resistentes a sulfatos.

Havendo interesse na utilização de outro tipo de cimento, este interesse deverá ser manifestado à fiscalização que juntamente com a projetista analisará o pedido e emitirá parecer específico.

A estocagem e o armazenamento deverão ser feitos de modo a possibilitar, facilmente, a verificação da procedência, do tipo de cimento e data da entrega, bem como a eventual separação dos diversos lotes.

O armazenamento deverá ser feito de modo a proporcionar proteção contra umidade e intempéries.

Quando o cimento for entregue em sacos, o armazenamento será efetuado sobre um estrado de madeira, não sendo permitidas pilhas com mais de 10 sacos, em um depósito com localização e condições adequadas de acesso, trabalho, conservação, e de modo a ser usado na ordem em que foi entregue.

Qualquer cimento que demonstrar sinais de deterioração durante o período de estocagem, será inspecionado, testado e, se for necessário, eliminado. Também o cimento que se apresentar inadequado quando de sua utilização, mesmo com o certificado de teste do Fabricante, deverá ser reposto.

No caso de se prever o abastecimento a granel, a fiscalização receberá projeto completo do sistema de transporte e armazenamento para aprovação prévia. Quando das remessas, um certificado indicando o tipo, a marca do cimento, e o peso do carregamento será fornecido à fiscalização. De acordo com critérios pré-estabelecidos pela mesma, deverão ser realizados os ensaios de análise química, de finura, de expansibilidade e resistência a compressão do cimento recebido. O cimento utilizado deverá atender às exigências da NBR 12654/92.

Os silos deverão ser periodicamente inspecionados, com a finalidade de se verificar a eventual formação de crostas aderidas às paredes, que venham a prejudicar o funcionamento do sistema de abastecimento da central.

As amostras para ensaio do cimento deverão ser colhidas de acordo com a NBR 5741.

Cimento de pega rápida só será usado com prévia autorização, por escrito, da fiscalização.

d. Agregados Graúdos e Miúdos

O agregado graúdo deverá obedecer a NBR 7211 da ABNT e ser constituído de pedregulho natural ou pedra britada de rochas estáveis, resistentes, não porosas, duráveis, inertes e atendendo aos limites de contaminação por argila, materiais pulverulentos e matéria orgânica, verificados pelas normas NBR 7218, NBR 7219 e NBR 7220, respectivamente; a amostragem deverá obedecer a NBR 7216. Os ensaios do agregado miúdo para determinação da granulometria, deverão ser executados de acordo com a NBR 7217.

Recomenda-se a verificação do potencial de reatividade do agregado graúdo (reação álcali-agregado) para o credenciamento do fornecedor.

O agregado graúdo não deverá ter partículas delgadas planas ou alongadas, cuja dimensão máxima seja superior a 5 vezes a sua dimensão mínima.

O diâmetro máximo do agregado graúdo não deverá ser maior que 1/5 da menor dimensão da peça concretada, ou 3/4 de uma vez do espaçamento entre as barras das armaduras. A amostragem deverá obedecer às análises granulométricas da NBR 7217.

O agregado graúdo deverá ser estocado em pilhas, de acordo com suas dimensões nominais e de maneira a evitar segregação, mistura com outros agregados, contaminação por poeira ou outros materiais estranhos, devendo ser possibilitada a drenagem livre do excesso de água através de sistema de drenagem aprovado pela fiscalização.

O agregado miúdo será constituído por areia natural quartzoza ou artificial, obtida do britamento de rochas estáveis, resistentes, não porosas, quimicamente inativas, duráveis, sem quantidades nocivas de impurezas, devendo atender à NBR 7211; deverá ser praticamente isenta de substâncias orgânicas e sais que possam provocar a expansão do concreto.

O agregado miúdo deverá ser estocado e conservado, de modo que seja evitada a introdução de materiais estranhos no concreto por seu intermédio.

As pilhas de agregado miúdo deverão ser dispostas de maneira que assegurem um período de 24 horas de drenagem, antes do uso, devendo esse material chegar às instalações de preparo do concreto com umidade uniforme e estável, nunca superior a 6%.

Nenhum equipamento que tenha lama, óleo nas esteiras ou pneus deverá ser operado nas pilhas de estocagem e nem subir nas mesmas.

O transporte, a carga e a descarga de agregados deverão ser feitos de modo a não alterar suas características.

A descarga de agregado nas pilhas deverá ser feita de maneira tal que não haja segregação e formação de granulometrias diferentes conforme a altura da pilha.

Deverá haver estoque suficiente de agregados ao iniciar uma concretagem, de modo a possibilitar um lançamento contínuo e a complementação de qualquer camada ou lance de concreto iniciado.

Os agregados deverão ser caracterizados periodicamente pela determinação da massa específica da sua granulometria e da sua pureza pelos métodos já referidos.

e. Aditivos

i. Generalidades

Visando o atendimento da relação água/cimento máxima e da garantia das condições de trabalhabilidade, menor retração hidráulica e maior impermeabilidade, poderão ser aplicados, a critério da fiscalização, aditivos super-plastificantes, conforme sejam necessários para atender a funcionalidade da estrutura e das condições de execução. Deve-se levar em conta a

verificação experimental da perda de abatimento do concreto a ser utilizado na obra, medida esta realizada conforme a NBR- 10344.

Não poderão ser utilizados aditivos que contenham cloretos com teor acima de 0,1%.

Não é permitida a redosagem de aditivos plastificantes à base de naftaleno sulfonado de modo a ultrapassar o teor máximo recomendado pelo fabricante. Caso o concreto venha a perder abatimento, ou exigir um teor muito grande deste tipo de aditivo o mesmo deve ser recusado.

Os aditivos deverão atender às exigências da NBR-11768 e serem fornecidos na forma líquida.

A porcentagem do aditivo deverá ser fixada conforme recomendação do Fabricante, aprovada pela fiscalização, levando-se em consideração as temperaturas do ambiente e de lançamento do concreto e que o tipo de cimento utilizado.

ii. Armazenamento

Os aditivos deverão ficar abrigados das intempéries, umidade e calor. O armazenamento deverá possibilitar o uso do aditivo em ordem cronológica de recebimento na obra, a fácil distinção entre os tipos, para se evitar troca involuntária.

f. Sílica Ativa e Metacaulim

A sílica ativa (microsílica) ou o metacaulim deverão ser utilizados como adição nos concretos C40 ou C40 com fibras, indicados nesta especificação, deverão atender às exigências que se encontram estabelecidas nas normas NBR 13956 e NBR 15894-1 da ABNT, conforme o caso específico. O teor de adição será definido através de estudo de dosagem, porém deverá estar compreendido entre 5% e 8%, calculado como substituição à massa de cimento consumida no concreto.

Propriedade	Exigência
Finura por peneiramento na malha 45 micra	≤ 10 %
Teor de sólidos na lama da sílica ativa	± 2,0%
Umidade (2)	≤ 3,0 %
Perda ao fogo	≤ 6,0 %
Teor de Dióxido de Silício	≥ 85 %
Teor de Equivalente Alcalino expresso em Na2O	≤ 1,5 %

Área específica (BET)	15 a 30 m2/ g

Observações
1- Tolerância admissível em relação ao valor nominal declarado pelo fabricante/ fornecedor.
2- Não se aplica para sílica ativa fornecida em forma de lama
3- Ensaio facultativo determinado de acordo com a ASTM C-1069

i. **Inspeção Preliminar de Recebimento**

Na recepção da sílica ativa ou metacaulim no canteiro de obras, será verificada se a designação do produto é compatível com o conteúdo do pedido de compras.

Estes produtos poderão ser entregues em sacos, tambores, containers ou a granel.

ii. **Armazenamento**

Quando o recebimento for em sacos estes deverão ser armazenados em locais bem secos, protegidos, e depositados sobre estrados de madeira, de modo semelhante ao cimento.

A estocagem deverá ser feita de modo a possibilitar, facilmente, a verificação da procedência e a identificação de cada lote. O empilhamento máximo deverá ser de 20 sacos para a sílica ativa densificada e de 25 sacos para a sílica ativa não densificada.

iii. Controle da Qualidade

O controle da qualidade da sílica ativa será feito através de inspeções nos depósitos e por ensaios executados conforme a norma NBR 13957 da ABNT.

O controle da qualidade do metaculim será feito através de inspeções nos depósitos e por ensaios executados conforme as normas NBR 15894-2 e NBR 15894-3 da ABNT.

Será considerada como lote a quantidade máxima de 15 toneladas, proveniente de um mesmo fornecedor e de uma mesma “corrida” de produção.

iv. Critérios de Aceitação ou Rejeição do Lote

Os resultados dos ensaios deverão satisfazer às exigências contidas na norma específica e estabelecidos no estudo de dosagem.

Em caso de não atendimento, o exemplar reservado para contraprova será ensaiado, e os resultados deverão atender ao especificado. O não atendimento implicará na rejeição do lote.

g. Fibras

A fibra deverá ser utilizada no reforço do concreto da laje da obra do cais como reforço ao concreto e deverá atender às exigências estabelecidas na Norma NBR 15957 da ABNT para o tipo AI (fio de aço trefilado com ancoragem em gancho). Esta fibra deverá ter comprimento igual ou superior ao dobro da diâmetro máximo do agregado graúdo. O consumo de fibras será definido através de estudo de dosagem específico de modo a atender o requisito de fator de tenacidade médio superior a 3,0 MPa, determinado segundo a norma JSCE-SF4. No caso de não realização de estudo de dosagem, o consumo mínimo de fibras a ser adotado é de 30 kg/m^3.

i. Inspeção Preliminar de Recebimento

Na recepção da fibra no canteiro de obras, será verificada se a designação do produto é compatível com o conteúdo do pedido de compras.

Estes produtos poderão ser entregues em sacos, caixas, ou “bags”.

ii. Armazenamento

As fibras deverão ser armazenados em locais bem secos, protegidos, e depositados sobre estrados de madeira, de modo semelhante ao cimento.

A estocagem deverá ser feita de modo a possibilitar, facilmente, a verificação da procedência e a identificação de cada lote.

iii. Controle da Qualidade

O controle da qualidade da fibra será feito através do procedimento estabelecido pela norma NBR 15957.

iv. Critérios de Aceitação ou Rejeição do Lote

Os resultados dos ensaios deverão satisfazer às exigências contidas na norma NBR 15957.

Em caso de não atendimento, o exemplar reservado para contraprova será ensaiado, e os resultados deverão atender ao especificado. O não atendimento implicará na rejeição do lote.

h. Água

A água para lavagem de agregados e para preparação e cura do concreto deverá ser limpa e livre de óleo, sais, álcalis e qualquer matéria orgânica ou danosa.

A água de amassamento do concreto deverá atender às prescrições da NBR-11560, resumidas na tabela a seguir, e ser isenta de teores prejudiciais de substâncias estranhas (óleos, ácidos, sais, matéria orgânica e outras que possam interferir com as reações de hidratação do cimento) e afetar o bom adensamento, cura, aspecto (coloração) final do concreto, ou mesmo as resistências dos concretos que vierem a ser preparados.

Resumo das Exigências de Qualidade da Água de Amassamento e Cura do Concreto

Exigências	Limites máximos
PH	6 a 8
Matéria orgânica (expressa em oxigênio consumido)	5mg/l
Sólidos totais	4000 mg/l
Sulfatos (expressos em íons SO4)	300 mg/l
Cloretos (expressos em íons Cl)	250 mg/l
Açúcar	Ausente (pelo teste alfanaftol)
Teor máximo de CO2 agressivo	< 20 mg/l

Em caso de dúvida quanto à água a ser utilizada, a fiscalização poderá exigir a realização, além de análises químicas, do ensaio de qualidade. Este deverá ser um ensaio comparativo de resistência à compressão de corpos de prova, com o mesmo traço, moldado com água potável. Não deverá haver diferença de resistência superior a 5%. Esta diferença deverá ser avaliada comparando-se a média obtida a partir de três exemplares (seis corpos-de-prova) moldados com cada uma das águas (potável e aquela que está sendo avaliada).

i. Armazenamento

O armazenamento de todos os componentes necessários à preparação dos concretos deverá estar em condições adequadas.

j. **Dosagem e Mistura do Concreto**

Deverá ser providenciado o estudo de dosagem para cada tipo de concreto a ser utilizado na construção da obra, objetivando a determinação de traços que atendam simultaneamente as exigências de trabalhabilidade e resistência característica.

O concreto ou graute deverá ser misturado até ficar com aparência uniforme e homogênea, com todos os componentes igualmente distribuídos.

A seqüência de introdução dos componentes na betoneira deverá ser determinada na obra com o propósito de se obter a máxima eficiência. A introdução da fibra deverá ser feita em conjunto com os agregados. Deve-se realizar o lançamento do conteúdo dos sacos ou caixas de maneira progressiva de modo a se evitar o embolamento do material. No caso ser observada a formação de ouriços, mesmo com a adição cuidadosa da fibra, recomenda-se a adoção de uma fibra colada em pentes disponibilizada no mercado. Também é recomendável a utilização de dosadores contínuos automatizados. Para garantia da homogeneização da fibra, é necessário aumentar o tempo de mistura em, no mínimo, 60 segundos por metro cúbico de concreto que está sendo misturado.

A betoneira não deverá ser sobrecarregada além da capacidade recomendada pelo fabricante e deverá ser operada na velocidade indicada na placa com as características da máquina. A temperatura do cimento não deverá ser superior a 60ºC.

Não deverá ser tolerado a adição de quantidades incorretas de água de mistura, acima dos limites especificados pela norma, dados os prejuízos que isto acarreta para a qualidade do concreto.

Em circunstâncias adversas, tais como, entrega irregular, trajetos muito longos, lançamentos pequenos e lentos, temperaturas elevadas etc., as dificuldades para se manter em certo grau de uniformidade são muito maiores, e exigirão correspondente empenho para resolvê-las.

Ao se utilizar caminhões betoneiras, deverão ser tomadas precauções a fim de se garantir a uniformidade do concreto em todas as betonadas, entre elas:

a. Em dias de calor, a temperatura do concreto deverá ser mantida, sempre que possível, entre 21 e 27ºC. Isto poderá ser conseguindo pelos seguintes meios:

a.1) Utilização de água fria ou gelo na mistura;

a.2) Manutenção dos materiais à temperatura mais baixa possível, por meio de coberturas ou molhando-se as pilhas de agregados para provocar o resfriamento por evaporação. Nesse caso, conferir o teor de umidade dos agregados;

a.3) Eliminação do uso de cimento quente.

b. A central de concreto deverá ser equipada com um bom medidor de água entre o tanque o misturador. O medidor deverá ter mostradores e totalizador;

c. A água adicional não deverá exceder a quantidade necessária para obter relação água-cimento preestabelecida, a fim de se obter o abatimento de tronco de cone adequado;

d. Aferir periodicamente as balanças através de “peso padrão”, ou quando a fiscalização assim o determinar.

e. Deve-se proceder ao controle de umidade dos agregados, principalmente do agregado miúdo, e da realização da correção da quantidade de água para cada caminhão;

No caso de se contratar o fornecimento de concretos pré-misturados, o eventual fornecedor destes concretos estará sujeito a todas as exigências desta Especificação.

k. Controle Tecnológico

i. Critério Geral

O controle tecnológico da produção dos concretos, que se estenderá a todas as fases, desde a qualificação dos materiais, mistura e amassamento dos concretos, ao seu transporte, lançamento e cura, deverá ser realizado de conformidade com a NBR 12655, submetendo todos os resultados à apreciação da fiscalização.

Os seguintes ensaios deverão ser realizados para cada 20m^3 de concreto produzido na outra ou para cada caminhão de concreto a ser entregue na obra:

ii. Consistência do Concreto

Os concretos de consistência plástica deverão ser submetidos a ensaios de abatimento (estático) do tronco de cone. Deverá ser empregado o “Método para Ensaio de Abatimento (Slump test) do concreto de cimento Portland” ASTM - C 143-66, ou “Concreto - Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone” NBR 7223/92 da ABNT.

iii. Resistência à Compressão

No controle da resistência à compressão deve-se realizar o controle total quando do fornecimento por caminhão betoneira. Neste caso, deve-se tomar todos os cuidados para que seja possível a perfeita rastreabilidade de cada um dos caminhões. No caso de não conformidade pelo controle total, dever-se-á verificar onde o caminhão relativo ao f_1 foi utilizado e atribuir inicialmente ao projetista a avaliação da necessidade de rejeição ou não do lote ou pela intervenção localizada (no local de lançamento do concreto relativo à f_1). No caso de utilização de betoneira estacionária deve-se realizar o controle parcial, conforme o especificado pela norma NBR12655.

A moldagem, cura e ensaio de ruptura dos corpos de prova deverão obedecer às normas NBR 5738 e NBR 5739.

Em caso de dúvidas sobre as características mecânicas far-se-ão ensaios especiais do concreto, conforme critério do item 16.2.2 da NBR 6118, ficando a aceitação da estrutura condicionada ao que estabelece o item 16 da mesma NBR 6118.

Os seguintes ensaios deverão ser realizados para cada 20 m^3 de concreto C40 reforçado com fibras:

iv. Fator de tenacidade

A determinação do fator de tenacidade será realizada em, no mínimo, quatro corpos-de-prova prismáticos (15cm x 15cm x 50cm), podendo-se desprezar um dos valores no cálculo da média no caso da ruptura do mesmo ocorrer fora do terço central. O ensaio deverá ser realizado segundo o procedimento definido na norma JSCE-SF4, em corpos-de-prova moldados segundo a norma JSCE-SF2.

v. Teor de fibra

Somente no caso de adoção do teor mínimo de fibras de 30 kg/m^3, deverão ser realizados os ensaios de determinação do teor de fibras incorporado ao concreto segundo a norma JSCE-SF7. Não deverão ser aceitos resultados com valores inferiores ao especificado.

Deverão ser facilitaras as tarefas da fiscalização prestando os esclarecimento necessário à formação de juízo quanto à quantidade e procedência dos materiais, tempos e métodos construtivos, quantidades utilizadas e outros dados correlatos. Da mesma forma, acolher as indicações particulares feitas pela fiscalização no curso dos trabalhos construtivos, sejam as indicações de soluções de boa técnica, recomendáveis para utilização ao longo da construção em condições não explícitas, quanto as não previstas na presente especificação.

No caso do concreto ser fornecido por empresa especializada, qualquer entrega na obra deverá ser acompanhada de um certificado da fonte produtora, contendo: atestado da dosagem, hora de saída da central, quantidade de mistura, etc.

Com o resultado dos ensaios proceder-se-á a determinação do coeficiente de variação do concreto no canteiro de serviço.

I. Transporte

A condição principal imposta ao sistema de transporte é a de manter a homogeneidade do material sem alteração significante das suas propriedades, entre elas a relação água-cimento, o “slump”, o ar incorporado. Para isso o concreto ou graute deverá ser transportado da betoneira ao local de aplicação com a máxima rapidez possível, empregando-se métodos que evitem segregação e perda dos ingredientes, especialmente de água ou nata de cimento.

Qualquer que seja o equipamento adotado, a fiscalização deverá aprová-lo previamente. No caso de se empregar bombas para o transporte de concreto, deverão ser tomados os seguintes cuidados:

a. O agregado miúdo deverá conter 15 a 20% de material passando na peneira 0,2 mm e 3% na peneira 0,15 mm;
b. O diâmetro máximo do agregado deverá ser sempre menor do que um terço do diâmetro do tubo;
c. Deverá ser evitado o bombemamento do concreto com fibras. No caso de isto ser inevitável, o comprimento máximo da fibra deverá ser sempre menor do que a metade do diâmetro do tubo;
d. O consumo mínimo de material cimentício deverá ser 450 kg/m^3 de concreto;
e. O abatimento do concreto (“slump”) deverá estar compreendido entre 6 e 16 cm, dependendo do tipo de bomba a ser utilizada e a distância do transporte.

Quando forem utilizados caminhões betoneira para transporte de concreto da central até o local das obras, deverá ser verificado periodicamente o desempenho dos mesmos, para determinar a adequação do equipamento e dos métodos aprovados e o número de rotações necessárias ao processo de mistura, sem que ocorram excessos. Inspeções em seu interior devem também ser executadas, a fim de ser verificado o desgaste das hélices ou a existência de concreto residual.

Ocorre freqüentemente uma considerável perda de “slump” em concretos transportados por caminhões betoneira, especialmente em dias com temperaturas elevadas. Esta perda deverá ser reduzida ao mínimo limitando-se a velocidade em 20 rotações por minuto, e mantendo-se na usina, o “slump” máximo especificado no traço, de modo que sua perda até o local do lançamento fique dentro da faixa admissível.

Em dias extremamente quentes (temperatura superiores a 35ºC) as operações de mistura e lançamento poderão ser executadas à noite, desde que previamente aprovados pela fiscalização.

Todos os caminhões betoneira deverão ser equipados com contador de rotações.

Deverão ser observadas as prescrições contidas no item 13.1 da NBR 6118.

m. **Preparo da superfície do concreto velho previamente ao lançamento**

Deve-se providenciar equipamentos necessários para a realização do apicoamento da superfície do concreto velho de modo a expor os agregados.

Após o apicoamento, deverá ser realizado o jateamento da superfície com água para remoção de qualquer elemento solto da superfície.

O concreto deve estar na condição saturada com superfície seca para o lançamento do concreto. Recomenda-se a observação rigorosa da ausência de água livre nas superfícies horizontais do concreto velho previamente ao lançamento do concreto.

n. **Lançamento**

Providenciar equipamentos capazes de lançar adequadamente qualquer concreto ou graute especificado, de forma tal que:

a) O graute para o reforço dos pilares deve ser lançado por tremonha de modo a forçar a expulsão da água do mar no que esteja dentro da forma. A sua consistência deve ser tal que permita o seu lançamento sem a ocorrência de perda de finos por lavagem, ou seja, deve-se utilizar grautes com aditivos retentores de finos apropriado para a condição de lançamento submerso.

b) No caso do concreto convencional o lançamento deve ser planejado de modo a possibilitar que o material seja lançado o mais próximo possível de sua posição definitiva;

c) Evitem a segregação dos agregados graúdos na massa de concreto ou graute. Para isso é interessante realizar um lançamento piloto com posterior remoção da forma para verificação da homogeneidade do material que recobriu a superfície do pilar;

d) Evitem queda vertical maior do que 1,5 m. Quando a altura de lançamento for maior que 1,5m, medidas especiais deverão ser tomadas para evitar segregação, tais como: abertura de janelas nas formas para diminuir a altura de lançamento e facilitar o adensamento, colocação de trombas de chapa ou lona no interior das formas, emprego de concreto mais plástico e rico em cimento.

O concreto ou graute deverá ser lançado antes de decorridos 30 minutos de seu amassamento.

Cada camada deverá ser lançada e adensada, antes que a camada precedente tenha iniciado a pega, afim de se evitar descontinuidade entre elas.

Nos locais de lançamento deverão ser previstos recursos de proteção do concreto contra chuvas repentinas.

Deverão ser observadas as prescrições contidas no item 13.2 da NBR 6118.

o. Adensamento

A consistência de lançamento do graute ao redor dos pilares deverá ser tal que garanta o perfeito adensamento do material sem a utilização de vibradores.

O concreto deverá ser bem adensado através de processos que provoquem a saída de ar, facilitem o arranjo interno dos agregados e melhorem o contato com as formas e armaduras. O adensamento do concreto deverá ser feito mecanicamente, por meio de vibradores, dimensionados em número suficiente para assegurar o adensamento satisfatório de todo o concreto lançado. O tubo vibratório deverá penetrar de 2 a 5 cm na camada anterior, que deverá encontrar-se em estado plástico, operando em cada lance do concreto em posição próxima da vertical.

A manipulação do vibrador deve ser feita por profissional capacitado, ou seja, um vibradorista que domine as operações básicas do equipamento, como imersão vertical em maior velocidade, remoção lenta e gradual do vibrador, evitar encostar o vibrador na armadura e fôrmas, evitar deitar o vibrador sobre a superfície do concreto não adensado, etc

No caso do concreto C40 reforçado com fibras deverão ser utilizadas réguas vibratórias para seu adensamento. O uso de vibradores de imersão é totalmente inadequado para o concreto reforçado com fibras.

Qualquer tipo de vibrador a ser utilizado deverá ser previamente aprovado pela fiscalização. Os vibradores de imersão deverão ter freqüência igual ou superior a 7000 Hertz.

Deverão ser evitadas vibrações excessivas, que possam causar segregação e exsudação.

As operações de manipulação do concreto junto às superfícies horizontais das camadas deverão ser as mínimas necessárias para produzir, não só o adensamento requerido, como também uma superfície rugosa que permita sua aderência à camada superposta.

Deverá ser evitada a vibração das armaduras para que não se formem vazios ao seu redor e não sejam deslocadas da posição prevista em projeto.

p. **Juntas de Concretagem**

Não são admitidas juntas frias na estrutura de reforço.

q. **Cura e Proteção**

Deve-se proceder a cura e proteção das superfícies de concreto, desde o término de cada lançamento, e providenciará todos os meios necessários para o correto endurecimento dos concretos.

Todas as superfícies de concreto expostas ao ar livre deverão ser mantidas continuamente úmidas durante 14 dias após o lançamento do concreto.

Nos casos em que as superfícies são protegidas pelas formas, o concreto deverá ser curado, por umedecimento, durante pelo menos 7 dias *após a desforma*.

Na cura do concreto, para evitar secagem prematura, devem-se proteger as superfícies com sacos de aniagem encharcados ou com lâminas de água (espelho de água ± 5 cm) mantidas sob confinamento provisório.

Nos lugares onde não for possível cobrir o concreto com areia, terra, serragem molhada ou material semelhante, as superfícies de concreto deverão ser permanentemente irrigadas.

A água usada na cura deverá ser limpa e livre de elementos que possam prejudicar, manchar ou descolorir o concreto. Não se pode utilizar água do mar para esta finalidade.

As formas de madeira deverão ser molhadas freqüentemente, para impedir a abertura de juntas e a evaporação da madeira.

Quando as formas forem metálicas, especial atenção deverá ser dada à vedação das juntas.

Os prazos para retirada das formas deverão, obrigatoriamente, ser os da NBR 6118.

3. Formas e Escoramentos

a. Generalidades

As formas deverão ser executadas em madeira ou chapas metálicas, ou ainda, ser estruturadas com perfis metálicos e complementadas com chapas de madeira compensada ou PVC rígido, seguindo as indicações detalhadas dos desenhos de projeto. Deverão ser estanques, lisas, solidamente estruturadas e apoiadas, devendo sua liberação, para as concretagens, ser precedida de aprovação pela fiscalização.

Os materiais usados, em contato com o concreto, deverão ter as superfícies tratadas com desmoldante para facilitar a desforma e produzir a superfície de concreto especificada, e

não deverão deixar manchas no concreto aparente. Os agentes desmoldantes deverão ser aprovados pela fiscalização. É proibido o uso de óleos queimados.

b. Caraterísticas Estruturais

As formas deverão ser projetadas e construídas, com materiais apropriados e aprovados pela fiscalização, devendo ser usadas onde sejam necessárias para confinar o concreto e moldá-lo nas linhas, dimensões e juntas exigidas. As fôrmas deverão apresentar resistência suficiente para suportar a pressão resultante do lançamento e vibração do concreto e deverão ser mantidas rigidamente em posição.

As formas deverão ser suficientemente estanques para impedir a perda de pasta ou de argamassa do concreto. Qualquer vedação que seja necessária deverá ser feita com materiais aprovados pela fiscalização.

A fixação das fôrmas deverá ser efetuada por dispositivos que evitem furos passantes nas paredes, e que não exponham segmentos metálicos na superfície do concreto, cabendo à fiscalização a aprovação do sistema.

As formas remontadas deverão sobrepor o concreto endurecido do lance anteriormente colocado em não menos de 10 cm, e deverão ser fixadas com firmeza contra o concreto endurecido, de maneira que, quando a colocação do concreto for reiniciada, as formas não alargarão e não permitirão desvios de pasta nas juntas de construção. Serão usados, se necessários, parafusos ou prendedores de forma adicional para manter firmes as formas remontadas contra o concreto endurecido. As formas para elementos pré-moldados deverão ser construídas de maneira a manter as tolerâncias dimensionais permitidas.

Deverão ser feitas aberturas nas formas, onde necessário, para facilitar a inspeção, limpeza e adensamento do concreto.

c. Prendedores de Forma

As barras metálicas de fixação das formas deverão ficar embutidas no concreto e afastadas da face pelo menos com o mesmo cobrimento da armadura, ou duas vezes a dimensão mínima da barra. Os prendedores deverão ser construídos de modo que a remoção das extremidades ou dos fixadores de extremidade possa ser feita sem prejudicar as superfícies do concreto. Os vazios resultantes da remoção das extremidades dos prendedores de forma deverão ser preenchidos com “grout”.

Os prendedores de fôrma deverão garantir o seu posicionamento nas diferentes etapas construtivas, e serão distribuídos de modo a impedir qualquer alteração dimensional na espessura da peça ou desalinhamento da armadura.

d. Limpeza e aplicação de desmoldante nas Formas

Na ocasião em que o concreto for lançado nas formas, as superfícies deverão estar isentas de incrustações de pasta, argamassa ou outro material estranho.

Antes do concreto ser lançado, as superfícies das formas deverão ser saturadas d'água. O desmoldante para formas, nas peças de concreto aparente, deverá ser apropriado para este tipo de concreto. Após o untamento, o desmoldante em excesso nas superfícies da forma deverá ser removido. As armaduras de aço e cordoalhas ou outras superfícies que requeiram aderência ao concreto deverão ser mantidas isentas de desmoldantes.

Deve-se garantir a eficiência das formas em suportarem a pressão do concreto e outras cargas atuantes, sem falhas, movimentos ou deflexões das partes componentes. As formas deverão obedecer aos alinhamentos e dimensões das obras de concreto mostradas nos projetos e serão construídas de maneira a assegurar a perfeita aparência das superfícies do concreto.

Será permitido o emprego de tipos e/ou técnicas especiais na construções de formas, desde que sua utilização e resultado tenham sido comprovados pela prática, devendo-se justificar a eficiência de outros métodos propostos e que, por serem novos, careçam de maior garantia, no entender da fiscalização.

4. Armaduras para Concreto Armado

a. Generalidades

As armaduras para as estruturas de concreto armado deverão satisfazer as condições gerais impostas pelas normas NBR 7480 e NBR 7481 da ABNT. As barras serão de boa procedência e seus diâmetros (bitolas) uniformes, devendo ser rejeitadas as que não satisfizerem as condições gerais.

O peso por metro linear por bitola será o adotado no projeto. Antes e durante o lançamento do concreto as plataformas de serviços deverão estar dispostas de modo a não acarretar deformações nas armaduras.

As armaduras deverão ser cortadas, dobradas e lançadas, de acordo com os desenhos de projeto.

As armaduras e demais peças embutidas não deverão apresentar escamas de óxidos, óleos, graxa ou qualquer outro revestimento que possa comprometer sua aderência ao concreto.

Com a finalidade de evitar a paralisação dos serviços, deve-se prever, com base no cronograma de execução, a manutenção de estoque mínimo de material por categoria e bitola, de acordo com o projeto, a critério da fiscalização.

b. Controle Tecnológico

Antes do envio de um carregamento de aço para a obra, deve-se fornecer à fiscalização um certificado do fabricante garantindo a qualidade do aço, bem como o atestado de um laboratório, aceito pela fiscalização, com o resultado dos ensaios em corpos de prova fornecidos, colhidos conforme especificação da NBR 7480. Nenhum carregamento poderá ser recebido na obra antes que a fiscalização o aprove por escrito.

A fiscalização se reserva o direito de realizar os ensaios que julgar necessário para comprovar os resultados dos certificados.

De cada lote de aço recebido no canteiro serão recolhidas amostras representativas que serão submetidas aos ensaios de tração e dobramento. Deve-se comprovar através de certificado emitido por laboratório aceito pela fiscalização, que o aço fornecido atende aos ensaios de tração e dobramento, obedecendo as NBR 6152 e NBR 6153.

Caso a fiscalização julgue necessário, serão realizados ensaios complementares destinados a verificar a composição química do material e as características de aderência exigidas e consideradas no projeto.

Quando a qualidade de aço for inaceitável, a juízo da fiscalização, o mesmo deverá ser retirado da obra.

O dobramento de ganchos, estribos e barras curvadas deverá obedecer as indicações do projeto, respeitando como mínimo as exigências do item 6.3.4 da NBR 6118.

c. Corte e Dobramento

O corte e dobramento das barras deverão ser executados a frio rigorosamente de acordo com os detalhes do projeto e as prescrições da ABNT. Não será permitido aquecer as barras para facilitar o dobramento, nem o corte a maçarico de barras de aço classe B.

d. Cobrimento das Armaduras

As barras das armaduras deverão apresentar o cobrimento conforme indicado no projeto.

e. Colocação da Armadura

Antes de ser colocada a armadura, tanto as suas superfícies como as superfícies de quaisquer suportes de metal, deverão ser totalmente limpas, ficando isentas de argamassa, óleo, sujeira, crosta e ferrugem solta, bem como qualquer camada que possa reduzir ou impedir a aderência ao concreto.

Quando, após a limpeza das barras, ocorrer redução da seção transversal devido à corrosão, verificar-se-á se esta redução é compatível com os padrões e tolerâncias exigidas para aceitação, podendo a fiscalização exigir novos ensaios ou substituição do material.

As barras que sobressaiam das juntas de construção deverão ser limpas e isentas de concreto endurecido, antes de prosseguir com a concretagem.

A malha de nós soldados, quando utilizada, deverá ser nivelada antes do lançamento do concreto.

SCPAR PORTO DE IMBITUBA

Porto de Imbituba
Projeto de Reforço e Alargamento Cais 3

Santa Catarina/SC

SCP01A-S1M-00-501
-Estruturas-
Memória de Cálculo – Cais –Trecho 1 a 3 e Píer

Responsável Técnico

Eng. Kalil José Skaf

CREA- Nº 0600335235

EGT engenharia

Rua Fábia, nº 442 – Térreo/3º Andar
CEP: 05051-030 – São Paulo/SP
Fone: (11) 3862-1236 / Ramal 109
E-mail: egt@egtengenharia.com.br

1	Revisão Geral	RM/GS	17/02/21	KJS	17/02/21
Ø	Emissão inicial	TF	07/08/20	KJS	07/08/20
Nº	Revisões	Visto	Data	Aprovação	Data

Sumário

1. OBJETIVO 5
2. PRINCIPAIS NORMAS E REFERÊNCIAS 5
3. PROJETO PÍER 7
3.1. Apresentação da Estrutura 7
3.2. Caracterização da estrutura 8
3.3. Premissas 11
3.4. Propriedades dos Materiais 11
3.4.1. Concreto Existente 11
3.4.2. Concreto de Reforço 12
3.4.3. Aço de Armadura Passiva 12
3.4.4. Aço de Armadura Ativa 12
3.4.5. Aço Estrutural 12
4. AÇÕES E CARREGAMENTOS 13
4.1. Ações Permanentes 13
4.1.1. Peso Próprio 13
4.1.2. Retração 13
4.1.3. Pavimento 13
4.2. Ações Variáveis 13
4.2.1. Sobrecarga 13
4.2.2. Cargas Móveis - Equipamentos 13
4.2.3. Ações Ambientais 17
4.2.4. Ações de Atracação 18
4.2.5. Ações de Amarração 20
4.2.6. Equipamentos de Construção 25
5. PROPRIEDADES DOS ELEMENTOS ESTRUTURAIS 26
5.1. Estacas 26
5.2. Blocos 27
5.3. Vigas Transversais 27

5.4. Vigas Longitudinais 29
5.5. Lajes Pré-moldadas 31
5.6. Lajes 31
6. Modelo de Análise Estrutural 32
7. DIMENSIONAMENTO DA ESTRUTURA 37
7.1. Verificação das Estacas 37
7.2. Verificação das Vigas 55
7.2.1. Transversais 55
7.2.2. Longitudinais 62
7.3. Verificação da Laje 113
7.4. Verificação da defensa 123
7.5. Dimensionamento Placa de Cabeça 126
7.5.1.2. Cisalhamento 128
7.5.1.3. Verificação da região do apoio 129
7.6. Verificação balanço lateral 130
8. PROJETO DO CAIS 133
8.1. Apresentação da Estrutura 133
8.2. Caracterização da estrutura 134
8.3. Premissas 137
8.4. Propriedades dos Materiais 137
9. AÇÕES E CARREGAMENTOS 137
10. PROPRIEDADES DOS ELEMENTOS ESTRUTURAIS 138
11. Modelo de Análise Estrutural 140
12. DIMENSIONAMENTO DA ESTRUTURA 144
12.1. Verificação das Estacas da Estrutura do Cais 144
12.2. Verificação de estacas de contenção 150
12.3. Verificação das Vigas 158
12.3.1. Verificação à flexão 158
12.3.2. Verificação ao cisalhamento 169
Flexão na laje 171
13. VERIFICAÇÕES ADICIONAIS 173
13.1. Canaleta de Drenagem 173
13.2. Muro Cais 183

13.3. Muro Lateral 189
13.4. Laje de Transição 199
13.5. Balanço Cais 1 – Borda 202
13.6. Laje Balanço 210
13.6.1. Verificação Consolo 214
13.7. Viga de Apoio 216
13.8. Verificação Tampas Metálicas 219
13.8.1. Tampa Encontro 219
13.8.2. Verificação tampa Abertura da Moega 219

1. OBJETIVO

Este documento visa estabelecer os critérios utilizados para verificação da estrutura existente e proposta de reforço do Cais 3 com alargamento da frente de atracação em 153cm onde não há defensa e em 250cm na região das defensas, do Terminal Portuário da SCPAR em Imbituba, SC para o propósito de rebaixamento de calado para a cota -15,0m.

2. PRINCIPAIS NORMAS E REFERÊNCIAS

Os serviços devem ser realizados em acordo com as normas técnicas, de segurança e meio ambiente vigentes no Brasil durante a execução dos mesmos, sendo de responsabilidade do prestador a ciência e o cumprimento de todos os regulamentos obrigatórios, podendo o contratante, mediante prévia notícia, exigir outros regulamentos de caráter voluntário. Abaixo listamos as principais normas e referências aplicáveis ao projeto, sem prejuízo de outras:

- ABNT NBR-5682, Contratação, execução e supervisão de demolições;
- ABNT NBR 6118, Projeto de estruturas de concreto – Procedimento;
- ABNT NBR 6122, Projeto e execução de fundações;
- ABNT NBR 6123, Forças devido ao vento em edificações;
- ABNT NBR 7187, Projeto de pontes de concreto armado e de concreto protendido – Procedimento;
- ABNT NBR 7188, Carga móvel em ponte rodoviária e passarela de pedestre;
- ABNT NBR 7678, Segurança na execução de obras e serviços de construção;
- ABNT NBR 8681, Ações e segurança nas estruturas – Procedimento;
- ABNT NBR 8800, Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios;
- ABNT NBR 9062, Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado;
- ABNT NBR 11240, Utilização de defensas portuárias – Procedimento;
- ABNT NBR 11832, Defensas portuárias de elastômeros – Especificação;
- ABNT NBR 13209, Planejamento portuário – Obras de acostagem – Aspectos náuticos;
- ABNT NBR 13246, Planejamento portuário – Aspectos náuticos – Procedimento;
- ABNT NBR 14931, Execução de estruturas de concreto – Procedimento;
- ABNT NBR 15696, Fôrmas e escoramentos para estruturas de concreto - Projeto, dimensionamento e procedimentos executivos;
- PIANC 2002, Guidelines for the Design of Fender System;
- NAVFAC MIL-HDBK-1021/1, Piers and Wharves;
- NAVFAC DM 7.2, Foundations and Earth Structures;
- PIANC, Guidelines for the Design of Fender Systems: 2002;
- PIANC, Approach Channels - A Guide for Design: 1997;
- ACI-301, Specifications for Structural Concrete for Buildings;

- ACI-318, Building Code Requirements for Structural Concrete;
- AISC, Manual of Steel Construction;
- AWS-DI.4, Structural Welding Code Reinforcing Steel;
- EAU, Recommendations of the Committee for Waterfront Structures – 2004;
- BS 6349, Maritime Structures Code;
- OCIMF, Guidelines and Recommendations for the Safe Mooring of Large Ships at Piers and Sea Islands (New Edition Preparation 1994);
- OCIMF, Mooring Equipment Guidelines (1996);
- OCIMF, Design and Construction Specification for Marine Loading Arms (1987);
- OCIMF, Guide on Marine Terminal Fire Protection and Emergency Evacuation (1987);
- OCIMF, Guidelines for Hazard Analysis as an Aid to Management of Safe Operations (1992);
- ASTM A 36, Standard Specification for Carbon Structural Steel;
- API RP-2A ASD Recommended Practice for Planning, Designing and Constructing Fixed Offshore Platforms, Working Stress Design;
- API RP-2A LRFD Recommended Practice for Planning, Designing and Constructing Fixed Offshore Platforms, Load and Resistance Factor Design;
- U.S. Army Shore Protection Manual;
- ROM 0. Recomendaciones Generales;
- ROM 1. Recomendaciones para el Proyecto y Ejecución de Obras de Abrigo;
- ROM 2. Recomendaciones para el Proyecto y Ejecución de Obras de Atraque;
- ROM 3. Recomendaciones para el Proyecto y Construcción de Accesos y Áreas de Flotación;
- ROM 4. Recomendaciones para el Proyecto y Ejecución de Superestructuras;
- MTE NR 6, Equipamento de Proteção Individual;
- MTE NR 18, Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção;
- MTE NR 29, Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde no Trabalho Portuário;
- Documentos
    - Relatório de Caracterização da Área de Estudo Porto de Imbituba – CBI de maio de 2017.

3. PROJETO PÍER

O projeto consiste de três Cais adjacentes, sendo o primeiro módulo com 80 metros ao lado de mais dois módulos de 55 metros por 14,40 metros de largura. Na extremidade direita formada pelo conjunto destes três Cais, temos um Píer de 55 metros por 19 metros de largura. A disposição das estruturas descritas é mostrada na figura 01.

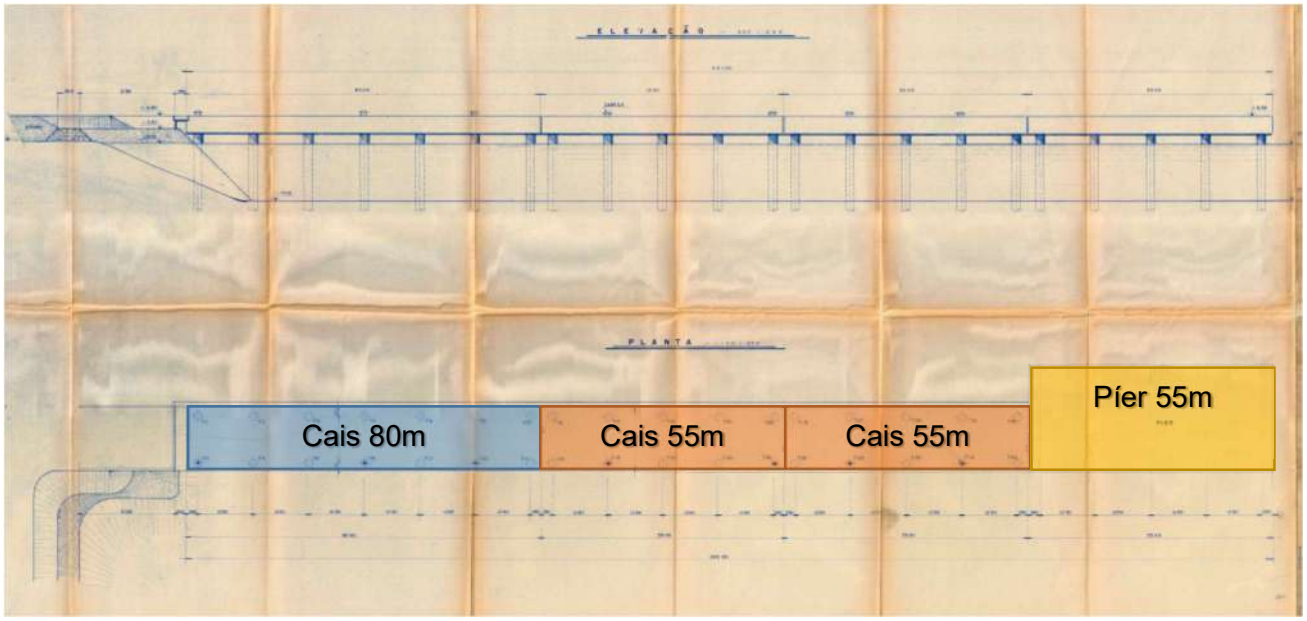


Figura 1 - Arranjo Geral das Obras Marítimas

3.1. Apresentação da Estrutura

A estrutura do Píer é composta por fundações de estacões de 135cm de diâmetro apoiando-se no leito de rocha aproximadamente na cota -40 metros, os quais são compostos por uma camisa metálica de espessura de 6,3 mm até a cota -15,0 m e 9,5 mm no restante do comprimento. A laje está na cota +6,5 metros. Esta laje se apoia em vigas longitudinais pré-moldadas protendidas com transversinas intermediárias e possuem complemento moldado in loco de solidarização com a laje. Há ainda vigas transversais denominadas halteres que formam um pórtico transversal com os estacões e vigas transversais protendidas sobre as vigas longitudinais que formam a laje.

3.2. Caracterização da estrutura

O projeto executado mostrado nas figuras 2 e 3 adota vigas longitudinais protendidas denominadas VPE e VPI com septos transversais. Sobre as almas das vigas longitudinais há um pré-moldado em arco como fôrma para solidarização entre as vigas longitudinais, transversais e laje. Sobre as almas internas das vigas longitudinais, apoiam-se vigas em forma de "T" denominadas VPS e acima destas uma camada de laje concretada no local. Ligando os estacões temos vigas denominadas VH com seção variável.

- Comprimento do PÍER L = 55m; Largura B = 19m;
- Vão longitudinal típico = 12,5m;
- Vão transversal típico = 8,0m;
- Diâmetro e Tipo das Estacas: Estacas com camisa metálica Ø135cm e espessura de 6,3mm parcialmente preenchidas com concreto armado:

As propriedades dos elementos que constituem a estrutura serão devidamente detalhadas nos próximos capítulos.

Ao projeto existente, será proposto um reforço de concreto armado para recuperação de cobrimentos e capacidade resistente da estrutura e, além disso, um prolongamento da frente de atracação para acomodar estrutura de contenção para rebaixamento de calado para a cota -15,0m, permitindo aumento de capacidade do Cais 3.

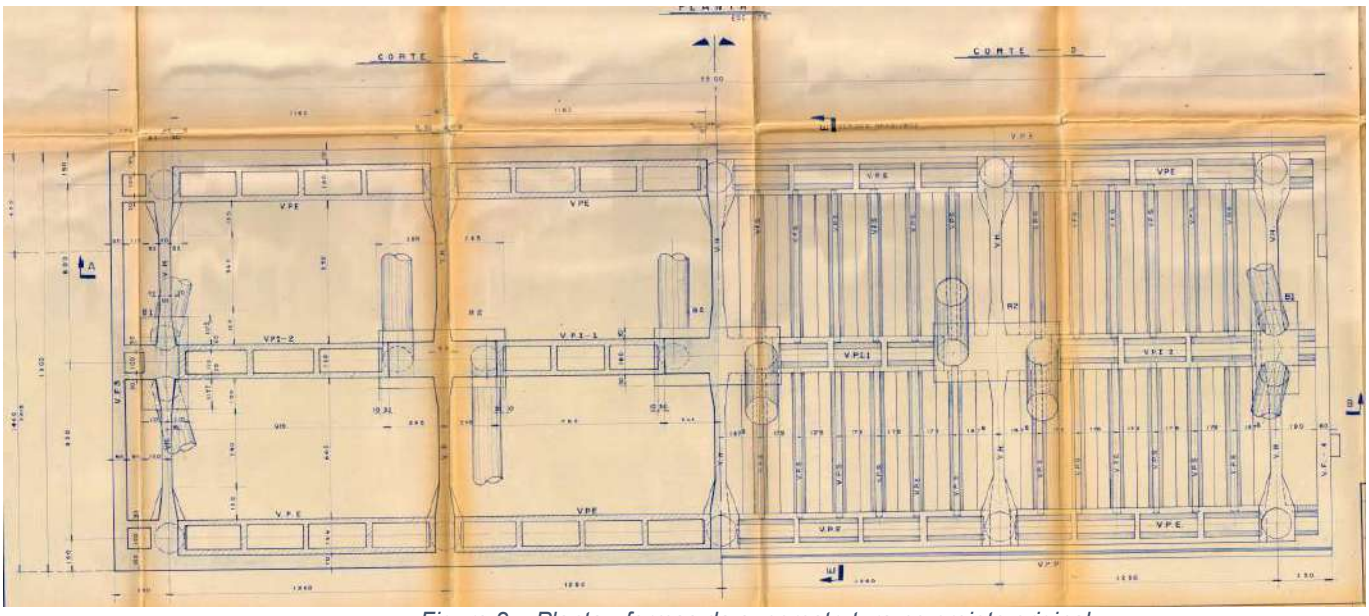


Figura 2 – Planta - formas da superestrutura no projeto original

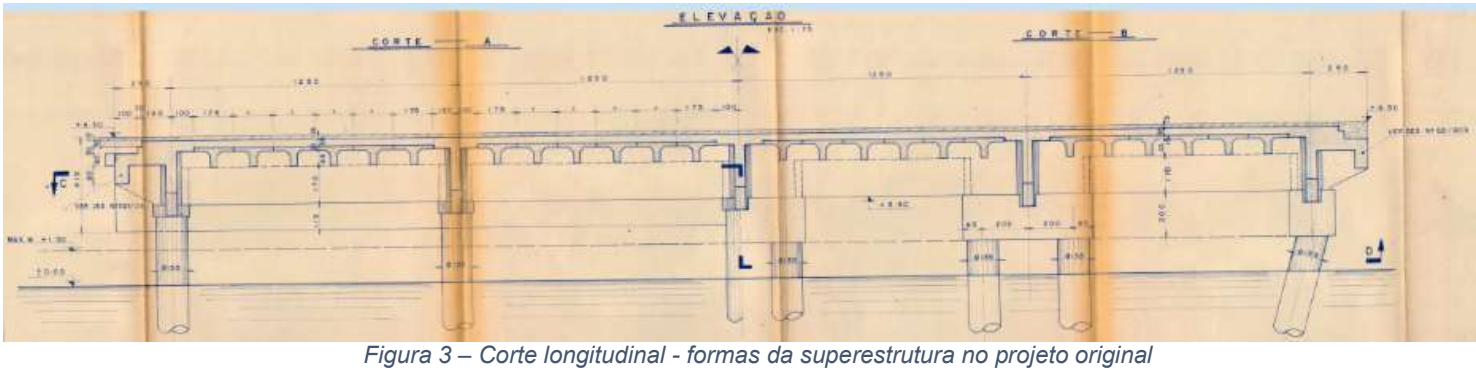


Figura 3 – Corte longitudinal - formas da superestrutura no projeto original

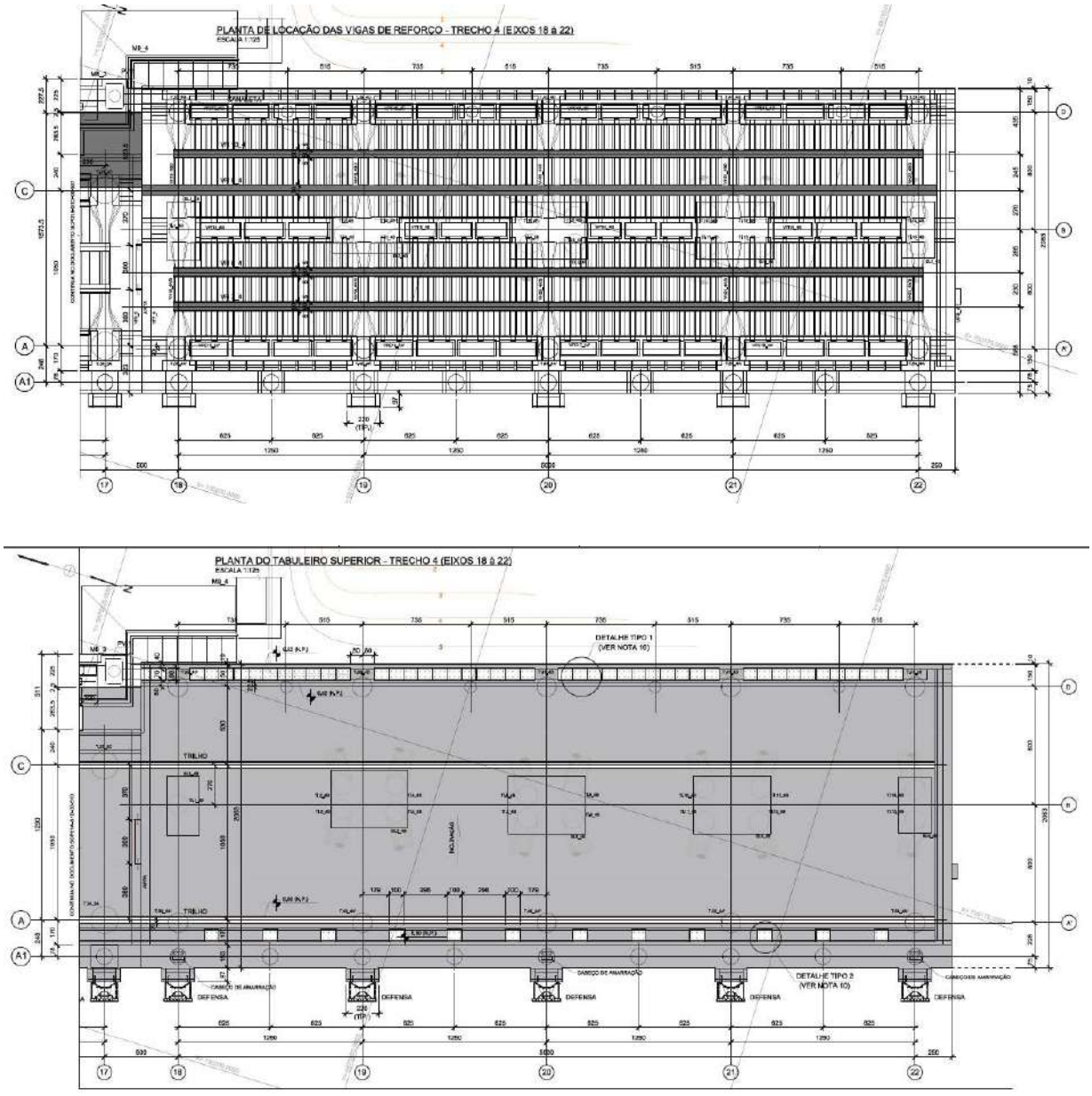


Figura 4 - Plantas de reforço do Píer

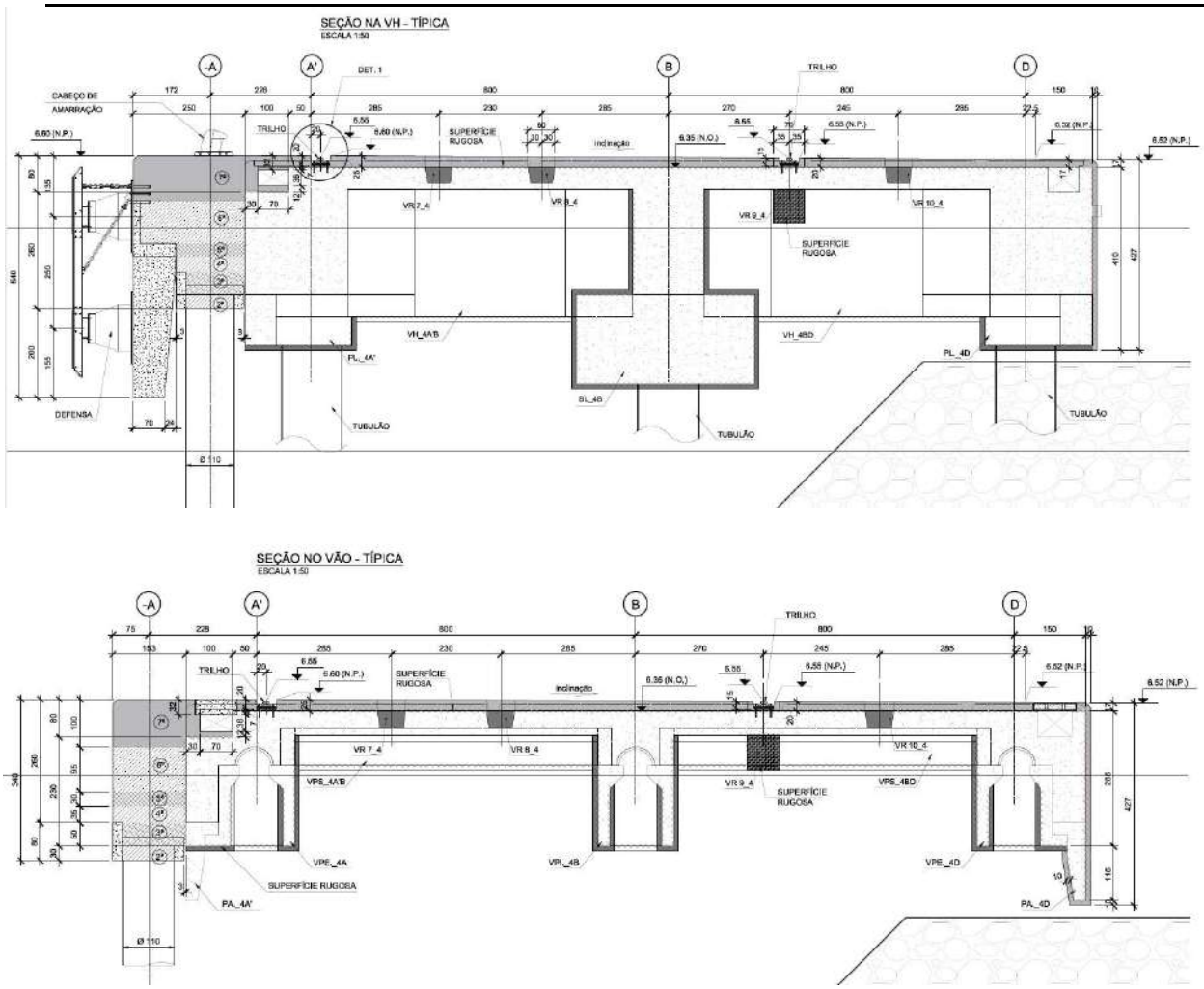


Figura 5 – Corte transversal - formas da superestrutura no apoio e no vão

3.3. Premissas

Para a verificação da estrutura, partiu-se de algumas premissas baseadas no Projeto Original e das novas necessidades apresentado pelo cliente:

- Nível do Canal = -13,0 m DHN;
- Cota máxima do topo da estrutura: +6,6 m no nível do DHN;
- Cota máxima do nível da água = +1,80 m DHN e cota mínima do nível da água = -0,20 m do DHN;
- Vocação do cais – carga geral;
- Equipamentos:
  - Mobile Harbour Crane - modelo Gottwald HMK 5150;
  - Reach stacker - tipo RSD 4120-5TL SISU ou equivalente;
  - Ship Loader – 2500t/h
- Dados do Navio máximo:

Tabela 1 - Navios Containers

Navio	**New-Panamax**
Capacidade (t)	120.000
Massa deslocada M (t)	144.200
Comprimento total LOA (m)	271,00
Comprimento entre perpendiculares Lbp (m)	258,00
Boca moldada B (m)	41,00
Calado de Projeto D (m)	14,00
Calado Máximo D (m)	15,00

3.4. Propriedades dos Materiais

3.4.1. Concreto Existente

Classe C25/C25SA:

- Resistência característica do concreto a compressão fck = 25 MPa;
- Massa específica γ_c = 25 kN/m³;
- Módulo de elasticidade (secante) Ecs = 23,8 GPa;
- Coeficiente de Poisson v = 0,20.

  Observação: o concreto de preenchimento das estacas deverá obedecer a Classe C25.

3.4.2. Concreto de Reforço

Classe C40/C40SA:

- Resistência característica do concreto a compressão fck = 40 MPa;
- Massa específica γ_c = 25 kN/m³;
- Módulo de elasticidade (secante) Ecs = 30,1 GPa;
- Coeficiente de Poisson v = 0,20.

3.4.3. Aço de Armadura Passiva

Categoria CA-50:

- Resistência característica ao escoamento fyk = 500 MPa;
- Módulo de elasticidade Es = 210 GPa.

3.4.4. Aço de Armadura Ativa

Categoria CP 150RN:

- Resistência característica ao escoamento fyk = 1500 MPa;
- Módulo de elasticidade Es = 210 GPa.

3.4.5. Aço Estrutural

Camisa metálica ASTM A-36:

- Resistência ao escoamento fy = 250 MPa;
- Resistência à ruptura fu = 450 MPa;
- Módulo de elasticidade Es = 210 GPa.

Insert metálico - ASTM A-588

- Resistência ao escoamento fy = 345 MPa;
- Resistência à ruptura fu = 485 MPa;
- Módulo de elasticidade Es = 210 GPa.

4. AÇÕES E CARREGAMENTOS

4.1. Ações Permanentes

4.1.1. Peso Próprio

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

- Concreto simples 24 kN/m³
- Concreto armado 25 kN/m³
- Aço 78,5 kN/m³
- Concreto Asfáltico 24 kN/m³

4.1.2. Retração

Considera-se um efeito de retração equivalente a -6°C.

Demais ações permanentes indiretas como fluência, imperfeições geométricas etc. devem ser consideradas conforme NBR 6118.

4.1.3. Pavimento

Foi considerada a carga permanente do pavimento do tipo concreto asfáltico locado sobre o cais com uma espessura de 15 cm, conforme indicado no projeto original

4.2. Ações Variáveis

4.2.1. Sobrecarga

Foi considerado que a superestrutura terá capacidade para suportar cargas acidentais verticais uniformemente distribuídas com as seguintes intensidades características:

- Cais (classe especial) = 5,0 tf/m²

4.2.2. Cargas Móveis - Equipamentos

4.2.2.1. MHC – Mobide Harbour Gottwalt

O equipamento utilizado é o Mobile Harbour Crane Gottwald tipo HMK 5150. Para o caso de tráfego, as cargas são dadas por:

Dado que o equipamento transita livremente pela estrutura, considera-se uma abertura de carga até o eixo da laje moldada in loco, sendo a espessura da laje de 65 cm no mínimo, a abertura até o eixo é de 32,5 cm com ângulo de 45°. Como resultado, tem-se:

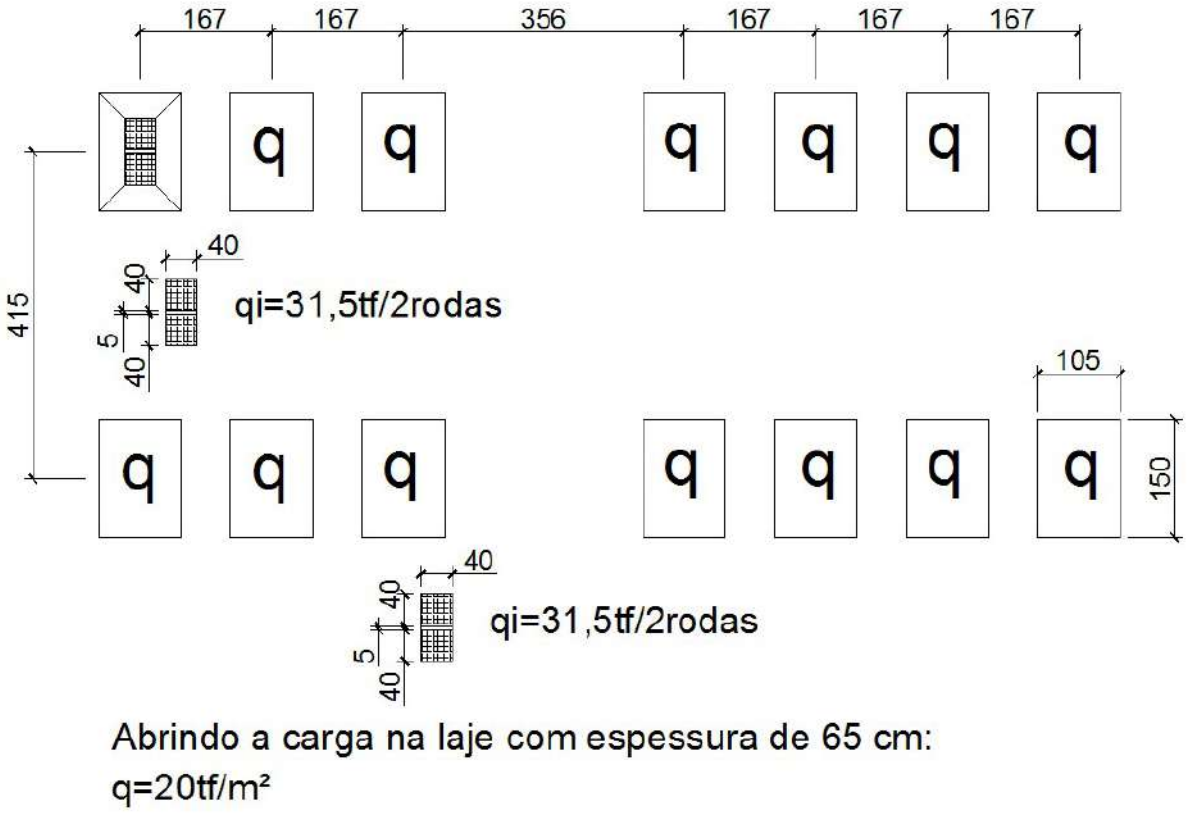


Figura 6: Esquema de Distribuição de Cargas do MHC trafegando – carga aberta no eixo da laje (medidas em cm)

Para o MHC em manuseio de carga, considera-se a carga de um contêiner de 66 tf, comprimento de lança de 30m e o ângulo que oferece a maior carga na patola, tem-se a distribuição de carga abaixo.

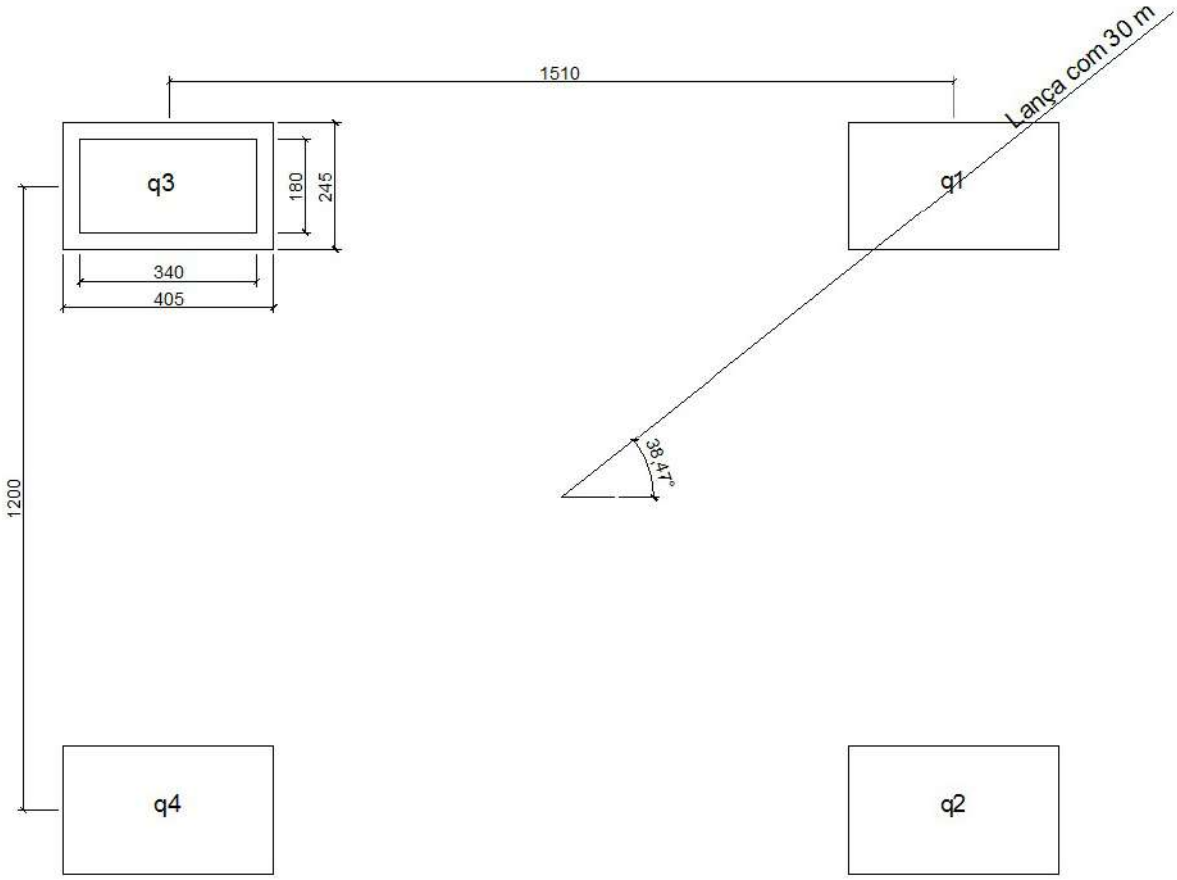


Figura 7 - Distribuição de Cargas do MHC – abertura na laje (medidas em m)

Considerando que o MHC poderá patolar em qualquer posição do píer e que a abertura de carga da patolo será feita até o eixo da laje, sendo a espessura da laje de 65 cm no mínimo, a abertura até o eixo é de 32,5 cm com ângulo de 45°.

Sabendo que a carga mais pesada a ser transportada pela lança, a qual tem 16 tf, é o óxido de ferro sendo que o peso máximo de carga nela será 50 tf:

$$P_{lança} = 16 + 50 = 66\ tf$$
$$PP_{MHC} = 441{,}5\ tf$$
$$P_{total} = 507{,}5\ tf$$

Calculando-se a carga distribuída em cada patola, tem-se:

$$Q_1 = \frac{441{,}5}{4} + \sin 38{,}47° * \frac{\left(30 * \frac{66}{12}\right)}{2} + \cos 38{,}47° * \frac{\left(30 * \frac{66}{15{,}1}\right)}{2} = 232{,}25\ tf \rightarrow q_1 = \frac{232{,}25}{2{,}45 * 4{,}05}$$

$$= 23{,}41\ tf/m^2$$

$$Q_2 = \frac{441{,}5}{4} + \sin 38{,}47° * \frac{\left(30 * \frac{66}{12}\right)}{2} - \cos 38{,}47° * \frac{\left(30 * \frac{66}{15{,}1}\right)}{2} = 103{,}07\ tf \rightarrow q_1 = \frac{103{,}07}{2{,}45 * 4{,}05}$$

$$= 10{,}49\ tf/m^2$$

$$Q_1 = \frac{441{,}5}{4} - \sin 38{,}47° * \frac{\left(30 * \frac{66}{12}\right)}{2} + \cos 38{,}47° * \frac{\left(30 * \frac{66}{15{,}1}\right)}{2} = 150{,}68\ tf \rightarrow q_1 = \frac{150{,}68}{2{,}45 * 4{,}05}$$

$$= 15{,}19\ tf/m^2$$

$$Q_1 = \frac{441{,}5}{4} + \sin 38{,}47° * \frac{\left(30 * \frac{66}{12}\right)}{2} + \cos 38{,}47° * \frac{\left(30 * \frac{66}{15{,}1}\right)}{2} = 21{,}5\ tf \rightarrow q_1 = \frac{21{,}5}{2{,}45 * 4{,}05}$$

$$= 2{,}17\ tf/m^2$$

4.2.2.2. Trem Tipo 45

Veículo Tipo TB 45, de acordo com a Norma NBR-7188.

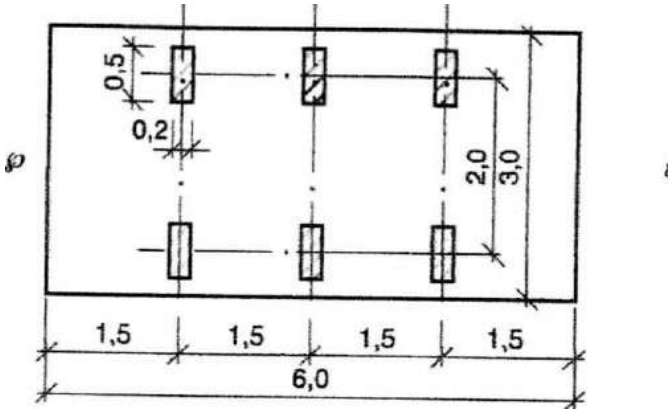
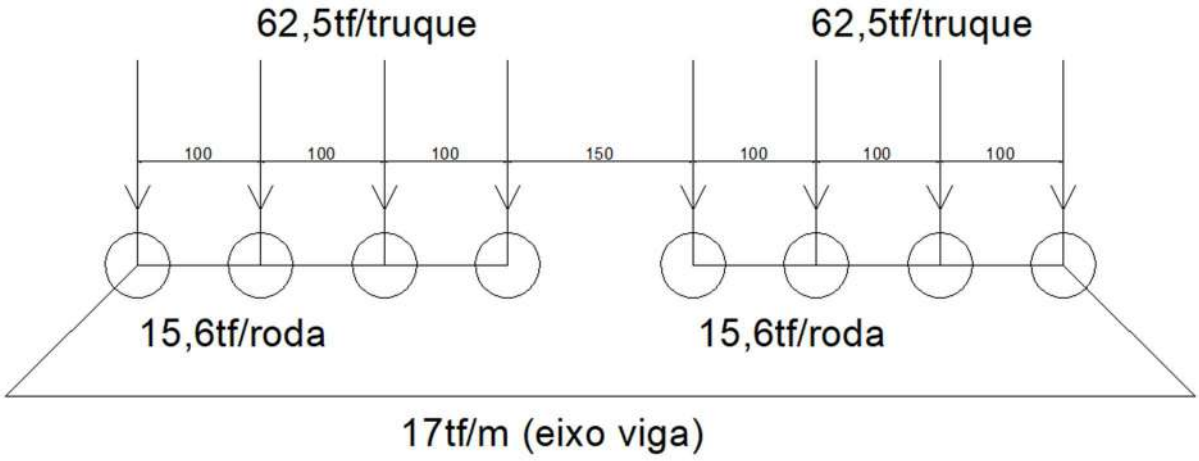


Figura 8 - Disposição do Trem Tipo 45

4.2.2.1. Ship Loader – 2500t/h



4.2.3. Ações Ambientais

4.2.3.1. Temperatura

Considera-se uma variação de temperatura axial de ±15°C.

4.2.3.2. Gradiente de Temperatura

Considera-se um gradiente de temperatura de ±10°C.

4.2.3.3. Corrente Marítima

Os esforços de correntes serão determinados para a velocidade máxima prevista na região de 1,0 m/s na direção longitudinal e 0,5m/s a direção transversal.

4.2.3.4. Vento

Devido à ausência de normalização brasileira para ações em estruturas portuárias, os esforços de vento sobre as estruturas marítimas foram estimados considerando-se a velocidade limite recomendada pela Norma ROM 2.0-11. Para cais de contêineres, tem-se a velocidade máxima de 22 m/s. Acima deste valor, as operações devem ser interrompidas.

4.2.4. Ações de Atracação

4.2.4.1. Energia de Atracação

A energia característica de atracação foi determinada de acordo com as recomendações apresentadas pelo International Navigation Association, PIANC, em Guidelines for the Design of Fenders Systems, 2002. A Tabela 3 abaixo apresenta os parâmetros de cálculo e os resultados da energia de atracação.

Tabela 2 - Parâmetros de Cálculo da Energia de Atracação

Parâmetros de Cálculo	**Bulk Carrier**
Deadweight (t)	120.000
Massa deslocada M (t)	144.200
Velocidade de aproximação v (m/s)	0,08
Densidade da água ρ_w (t/m³)	1,025
Coeficiente de bloco Cb	0,95
Ângulo de atracação α (°)	7
Raio de giração K (m)	74,95
Distância do ponto de contato ao centro de massa R (m)	67,68
Ângulo entre vetor velocidade e linha entre pto de contato e centro de massa ϕ (°)	65,37
Coeficiente de excentricidade Ce	0,629
Coeficiente de massa virtual Cm	1,768
Coeficiente de rigidez Cs	0,9
Coeficiente de configuração do berço Cc	1,0
Energia de Atracação	**Bulk Carrier**
Energia de atracação de projeto – condições normais Ed (kN.m)	471
Fator de segurança para impactos anormais Cab	1,5
Energia de atracação de projeto – condições anormais Ed,a (kN.m)	706

4.2.4.2. Sistema de Defensas

As forças características de atracação transmitidas para as estruturas de acostagem foram estimadas em base de informações disponíveis sobre as características físicas da defensa indicada para a obra. Admitindo-se que o sistema de defensas será composto por duas defensas e um painel em cada posição, foram feitas as especificações de desempenho das defensas, as quais se basearam em uma defensa tipo Super Cone SCN 1000 F. 1.4 da Trelleborg e encontram-se na tabela abaixo. (Podem usar modelos similares)

Tabela 3 - Dados do Cais

Energia de atracação requerida por defensa	353 kNm
Energia de atracação (valor característico)	415 kNm
Força de Reação, Máx.	696 kN
Coeficiente de atrito, Máx.	0,20
Nível da reação da defensa	+5,35 m e +2,85 m
Local. painel frontal, borda inferior, Mín.	+1,75 m
Local. painel frontal, borda superior, Máx.	+6,45 m

4.2.4.3. Esforços de Atracação

A capacidade de suporte das estruturas de acostamento deverá ser verificada para o efeito das seguintes solicitações:

- Força horizontal, Rd, atuando na direção do eixo longitudinal da defensa no nível +2,85 m e +5,35 m concomitantemente se a reação aplicada em cada ponto de 70 tf:
- Força horizontal, Ad,horz, devido ao atrito do painel de proteção e o casco do navio: 21 tf em cada defensa
- Força vertical, Ad,vertical, devido ao atrito do painel de proteção e o casco do navio: 21 tf em cada defensa

4.2.4.4. Pressão no Casco

Para reduzir os riscos de danificar defensas e navios, a pressão entre o casco do navio e o escudo da defensa deverá ser limitada para:

- Navios Containers 200 kN/m²
- Navios de Carga Geral 400 kN/m²

Tem-se então que os painéis do Cais existente com dimensões de 2,20 x 4,25 m atendem a limitação de pressão.

4.2.5. Ações de Amarração

Os esforços de amarração devido ao vento e à corrente sobre o navio foram calculados de acordo com as recomendações da Norma ROM 2.0-11. A partir das velocidades limites de vento e corrente e dos dados geométricos da embarcação crítica, calculou-se as máximas forças transversais (F_T) e longitudinais (F_L) que nela atuam. Os resultados estão indicados na tabela abaixo.

Tabela 4 - Forças Totais de Amarração no caso de vento incidindo transversalmente

Forças Totais de Amarração [tf]				
	Operacional		Tormenta	
	Em lastro	Carregado	Em lastro	Carregado
F_L	94,24	373,86	94,24	373,86
F_T	104,74	214,90	149,75	236,92
$F_{Binário}$	-2,31	1,13	-4,12	2,01

Tabela 5 - Forças Totais de Amarração no caso de vento incidindo longitudinalmente

Forças Totais de Amarração [tf]				
	Operacional		Tormenta	
	Em lastro	Carregado	Em lastro	Carregado
F_L	105,27	303,14	113,85	306,29
F_T	46,88	149,28	46,88	149,28
$F_{Binário}$	0,00	0,00	0,00	0,00

4.2.5.1.1. Sistema de Amarração

A distribuição das forças de amarração nos cabos foi calculada com base no Modelo Simplificado 2, indicado na Norma ROM 2.0-11, que considera que as amarras têm rigidez similar e a distribuição de força nos cabos é uniforme. O arranjo dos cabos foi definido também de acordo com as recomendações da norma espanhola. Adotou-se a configuração de oito cabos, sendo dois lançantes, dois traveses e quatro espringues. Os cabeços de amarração do cais foram espaçados a cada 25,0 m.

A geometria dos cabos bem como as resultantes finais estão indicadas na Tabela 6 – Distribuição de Forças de Amarração nos cabos – Embarcação Carregada

Embarcação Carregada - Dados Geométricos							
Cabo	lx (m)	ly (m)	lz (m)	L_H (m)	L (m)	α (º)	β (º)
lançante	25,0	25,0	2,0	35,36	35,4	45	3,24
través	0,0	3,0	2,0	3,0	3,6	90	33,7
espringue	-50,0	3,0	2,0	50,1	50,13	176,6	2,30
espringue	50,0	3,0	2,0	50,1	50,13	3,4	2,30
espringue	-50,0	3,0	2,0	50,1	50,13	176,6	2,30
espringue	50,0	3,0	2,0	50,1	50,13	3,4	2,30
través	0,0	3,0	2,0	3,0	3,6	90	33,7
lançante	-25,0	25,0	2,0	35,36	35,4	135	3,24
Embarcação Carregada - Esforços							
Cabo	$T_{T,x}$ (tf)	$T_{T,y}$ (tf)	T_T (tf)	$T_{L,x}$ (tf)	$T_{L,y}$ (tf)	T_L (tf)	T (tf)
lançante	-47,35	-47,28	-66,97	97,73	97,88	138,43	71,5
través	0,0	59,46	71,46	0,0	0,0	0,0	71,5
espringue	-209,51	12,56	209,89	138,07	-8,29	-138,43	71,5
espringue	-66,85	-4,01	-66,97	138,07	8,29	138,43	71,5
espringue	-209,51	12,56	209,89	138,07	-8,29	-138,43	71,5
espringue	-66,85	-4,01	-66,97	138,07	8,29	138,43	71,5
través	0,0	59,46	71,46	0,0	0,0	0,0	71,5
lançante	-148,41	-47,28	209,89	97,73	-97,88	-138,43	71,5
	∑ $T_{T,y}$ =	236,92	∑ $T_{L,x}$ =	830,55			
	F_T	236,92	F_L	830,55			

Tabela 7 - Distribuição de Forças de Amarração nos cabos – Embarcação em Lastro

Embarcação em Lastro - Dados Geométricos							
Cabo	lx (m)	ly (m)	lz (m)	L_H (m)	L (m)	α (º)	β (º)
lançante	25,0	25,0	13,0	35,36	37,7	45	20,2
través	0,0	3,0	13,0	3,0	13,3	90	77
espringue	-50,0	3,0	13,0	50,1	51,75	176,6	14,55
espringue	50,0	3,0	13,0	50,1	51,75	3,4	14,55
espringue	-50,0	3,0	13,0	50,1	51,75	176,6	14,55
espringue	50,0	3,0	13,0	50,1	51,75	3,4	14,55
través	0,0	3,0	13,0	3,0	13,3	90	77
lançante	-25,0	25,0	13,0	35,36	37,7	135	20,2
Embarcação em Lastro - Esforços							
Cabo	$T_{T,x}$ (tf)	$T_{T,y}$ (tf)	T_T (tf)	$T_{L,x}$ (tf)	$T_{L,y}$ (tf)	T_L (tf)	T (tf)
lançante	27,04	25,38	38,24	24,09	25,67	36,3	74,54
través	0,0	16,76	74,54	0,0	0,0	0,0	74,54
espringue	-110,64	6,43	110,84	35,07	-2,17	-36,3	74,54
espringue	38,17	2,22	38,24	35,07	2,17	36,3	74,54

espringue	-110,64	6,43	110,84	35,07	-2,17	-36,3	74,54
espringue	38,17	2,22	38,24	35,07	2,17	36,3	74,54
través	0,0	16,76	74,54	0,0	0,0	0,0	74,54
lançante	-78,38	73,56	110,84	95,57	-25,67	36,3	74,54
	$\sum T_{T,y}$ =	149,75	$\sum T_{L,x}$ =	188,48			
	F_T	149,75	F_L	188,48			

Tem-se que a tensão máxima nos cabos é de 74,54 tf, assim, seria possível a adoção de cabeços de amarração com capacidade nominal de 100 tf, contudo optou-se pela adoção de cabeços de 120 tf preservando a premissa original da concepção do projeto. Caso as ações ambientais excedam os valores previstos nos Critérios de Projeto, deve-se desamarrar a embarcação e ancorá-la na área de fundeio.

No dimensionamento dos elementos estruturais, foi considerada a amarração com a capacidade máxima de 120tf em cada cabeço para todos os cabeços.

As condições atuais do cais não permitem a amarração da embarcação do porte daquela referenciada neste projeto. Assim, a atracação dessa embarcação só será possível após a futura extensão do berço. Abaixo apresentamos um cálculo de amarração para um condição atual onde são considerados 8 cabos na seguinte disposição: 1 lançante, 1 través e 3 pares de espringues.

Tabela 8 e Tabela 6. As componentes *lx* e *ly* representam as distâncias horizontais longitudinais e transversais ao cais, que resultam na projeção horizontal $L_{H.}$ A componente *lz* corresponde à projeção vertical, que compõe o comprimento final L. Por fim, α e β são os ângulos horizontal e vertical do cabo em relação ao cais. No que diz respeito aos esforços, os índices *x* e *y* representam as projeções horizontais longitudinais e transversais, e os índices *L* e *T* se referem à ação total de amarração longitudinal e transversal calculada na Tabela 4. A composição destes últimos, resultam na tração final T. A figura abaixo exemplifica a decomposição do sistema de forças.

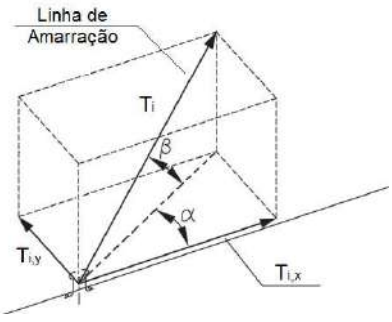


Figura 9: Esquema das componentes da linha de amarração

Tabela 6 – Distribuição de Forças de Amarração nos cabos – Embarcação Carregada

Embarcação Carregada - Dados Geométricos							
Cabo	lx (m)	ly (m)	lz (m)	L_H (m)	L (m)	α (º)	β (º)
lançante	25,0	25,0	2,0	35,36	35,4	45	3,24
través	0,0	3,0	2,0	3,0	3,6	90	33,7
espringue	-50,0	3,0	2,0	50,1	50,13	176,6	2,30
espringue	50,0	3,0	2,0	50,1	50,13	3,4	2,30
espringue	-50,0	3,0	2,0	50,1	50,13	176,6	2,30
espringue	50,0	3,0	2,0	50,1	50,13	3,4	2,30
través	0,0	3,0	2,0	3,0	3,6	90	33,7
lançante	-25,0	25,0	2,0	35,36	35,4	135	3,24
Embarcação Carregada - Esforços							
Cabo	$T_{T,x}$ (tf)	$T_{T,y}$ (tf)	T_T (tf)	$T_{L,x}$ (tf)	$T_{L,y}$ (tf)	T_L (tf)	T (tf)
lançante	-47,35	-47,28	-66,97	97,73	97,88	138,43	71,5
través	0,0	59,46	71,46	0,0	0,0	0,0	71,5
espringue	-209,51	12,56	209,89	138,07	-8,29	-138,43	71,5
espringue	-66,85	-4,01	-66,97	138,07	8,29	138,43	71,5
espringue	-209,51	12,56	209,89	138,07	-8,29	-138,43	71,5
espringue	-66,85	-4,01	-66,97	138,07	8,29	138,43	71,5
través	0,0	59,46	71,46	0,0	0,0	0,0	71,5
lançante	-148,41	-47,28	209,89	97,73	-97,88	-138,43	71,5
	$\sum T_{T,y}$ =	236,92	$\sum T_{L,x}$ =	830,55			
	F_T	236,92	F_L	830,55			

Tabela 7 - Distribuição de Forças de Amarração nos cabos – Embarcação em Lastro

Embarcação em Lastro - Dados Geométricos							
Cabo	lx (m)	ly (m)	lz (m)	L_H (m)	L (m)	α (º)	β (º)
lançante	25,0	25,0	13,0	35,36	37,7	45	20,2
través	0,0	3,0	13,0	3,0	13,3	90	77
espringue	-50,0	3,0	13,0	50,1	51,75	176,6	14,55
espringue	50,0	3,0	13,0	50,1	51,75	3,4	14,55
espringue	-50,0	3,0	13,0	50,1	51,75	176,6	14,55
espringue	50,0	3,0	13,0	50,1	51,75	3,4	14,55
través	0,0	3,0	13,0	3,0	13,3	90	77
lançante	-25,0	25,0	13,0	35,36	37,7	135	20,2
Embarcação em Lastro - Esforços							
Cabo	$T_{T,x}$ (tf)	$T_{T,y}$ (tf)	T_T (tf)	$T_{L,x}$ (tf)	$T_{L,y}$ (tf)	T_L (tf)	T (tf)
lançante	27,04	25,38	38,24	24,09	25,67	36,3	74,54
través	0,0	16,76	74,54	0,0	0,0	0,0	74,54
espringue	-110,64	6,43	110,84	35,07	-2,17	-36,3	74,54
espringue	38,17	2,22	38,24	35,07	2,17	36,3	74,54
espringue	-110,64	6,43	110,84	35,07	-2,17	-36,3	74,54

espringue	38,17	2,22	38,24	35,07	2,17	36,3	74,54
través	0,0	16,76	74,54	0,0	0,0	0,0	74,54
lançante	-78,38	73,56	110,84	95,57	-25,67	36,3	74,54
	∑ $T_{T,y}$ =	149,75	∑ $T_{L,x}$ =	188,48			
	F_T	149,75	F_L	188,48			

Tem-se que a tensão máxima nos cabos é de 74,54 tf, assim, seria possível a adoção de cabeços de amarração com capacidade nominal de 100 tf, contudo optou-se pela adoção de cabeços de 120 tf preservando a premissa original da concepção do projeto. Caso as ações ambientais excedam os valores previstos nos Critérios de Projeto, deve-se desamarrar a embarcação e ancorá-la na área de fundeio.

No dimensionamento dos elementos estruturais, foi considerada a amarração com a capacidade máxima de 120tf em cada cabeço para todos os cabeços.

As condições atuais do cais não permitem a amarração da embarcação do porte daquela referenciada neste projeto. Assim, a atracação dessa embarcação só será possível após a futura extensão do berço. Abaixo apresentamos um cálculo de amarração para um condição atual onde são considerados 8 cabos na seguinte disposição: 1 lançante, 1 través e 3 pares de espringues.

Tabela 8 – Distribuição de Forças de Amarração nos cabos – Embarcação Carregada

Embarcação Carregada - Dados Geométricos							
Cabo	lx (m)	ly (m)	lz (m)	L_H (m)	L (m)	α (º)	β (º)
lançante	25,0	25,0	2,0	35,36	35,41	45	3,24
través	0,0	3,0	2,0	3,0	3,61	90	33,7
espringue	-50,0	3,0	2,0	50,1	50,13	176,6	2,3
espringue	50,0	3,0	2,0	50,1	50,13	3,4	2,3
espringue	-50,0	3,0	2,0	50,1	50,13	176,6	2,3
espringue	50,0	3,0	2,0	50,1	50,13	3,4	2,3
espringue	-50,0	3,0	2,0	50,1	50,13	176,6	2,3
espringue	50,0	3,0	2,0	50,1	50,13	3,4	2,3
través	0,0	3,0	2,0	3,61	13,3	90	33,7
lançante	-25,0	25,0	2,0	35,36	35,41	135	3,24
Embarcação Carregada - Esforços							
Cabo	$T_{T,x}$ (tf)	$T_{T,y}$ (tf)	T_T (tf)	$T_{L,x}$ (tf)	$T_{L,y}$ (tf)	T_L (tf)	T (tf)
lançante	44,90	44,82	63,49	69,04	69,15	97,79	161,3
través	0,0	134,19	161,28	0,0	0,0	0,0	161,3
espringue	-258,61	15,50	259,07	97,54	-5,86	-97,79	161,3
espringue	63,38	3,80	63,49	97,54	5,86	97,79	161,3
espringue	-258,61	15,50	259,07	97,54	-5,86	-97,79	161,3
espringue	63,38	3,80	63,49	97,54	5,86	97,79	161,3
espringue	-258,61	15,50	259,07	97,54	-5,86	-97,79	161,3

espringue	63,38	3,80	63,49	97,54	5,86	97,79	161,3
través	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
lançante	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	$\sum T_{T,y}$ =	236,9	$\sum T_{L,x}$ =	654,3			
	F_T	236,9	F_L	654,3			

Assim, o cabeço a ser utilizado, deveria ser de 165 tf nominal para suportar tal esforço, além de novos reforços na estrutura que viabilizassem esse esforço.

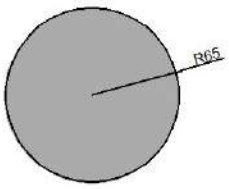
No caso de atracação de embarcações desse porte nas condições atuais do cais, pode-se ter rupturas do cabeço de forma que os esforços serão elevados e ainda tem-se riscos de danos à embarcação e estrutura, visto que ela é maior do que o berço e pode ficar instável devido à condições ambientais.

4.2.6. Equipamentos de Construção

Cargas excepcionais durante a construção devem ser avaliadas pelo executante.

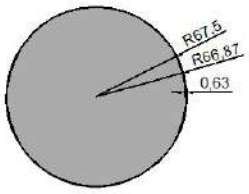
5. PROPRIEDADES DOS ELEMENTOS ESTRUTURAIS

5.1. Estacas



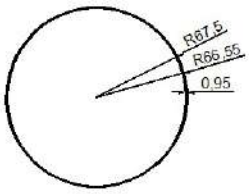
Area: 13273.2290
Perimeter: 408.4070
Centroid: X: 0.6500 Y: 0.6500
Moments of inertia: X: 14019848.0905
Y: 14019848.0905
fck = 20 MPa

Propriedade 1



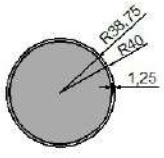
Area: 14047.9360
Perimeter: 420.1566
Centroid: X: 0.675 Y: 0.675
Moments of inertia: X: 15704176.7347
Y: 15704176.7347
fck = 20 MPa

Propriedade 2



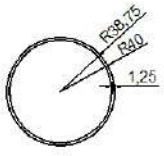
Area: 400.07
Perimeter: 420.1566
Centroid: X: 0.675 Y: 0.675
Moments of inertia: X: 898682
Y: 898682
fck = 20 MPa

Propriedade 3



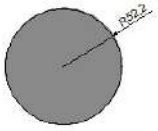
Area: 811,34
Perimeter: 251,32
Centroid: X: 0.40 Y: 0.40
Moments of inertia: X: 428271
Y: 428271
fck = 20 MPa

Propriedade 30



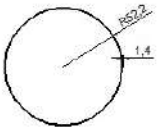
Area: 309,25
Perimeter: 251,32
Centroid: X: 0.40 Y: 0.40
Moments of inertia: X: 239789
Y: 239789
fck = 20 MPa

Propriedade 31



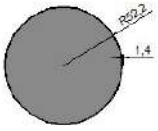
Area: 9025.6700
Perimeter: 336.7787
Centroid: X: 0.522 Y: 0.522
Moments of inertia: X: 6482597.2424
Y: 6482597.2424
fck = 40 MPA

Propriedade 25



Area: 9025.6700
Perimeter: 336.7787
Centroid: X: 0.522 Y: 0.522
Moments of inertia: X: 704286 Y: 704286
ASTM 572 Gr. 50

Propriedade 26



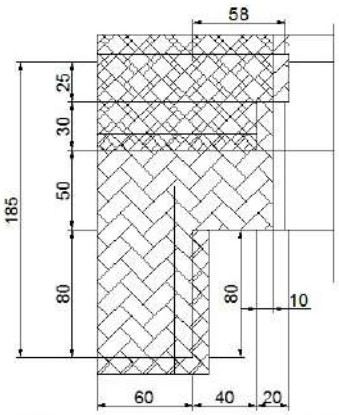
Area: 9025.6700
Perimeter: 336.7787
Centroid: X: 0.522 Y: 0.522
Moments of inertia: X: 1394274 Y: 1394274
fck = 40 MPA

Propriedade 27

5.2. Blocos

Os blocos foram modelados como barras rígidas, com inércia elevada.

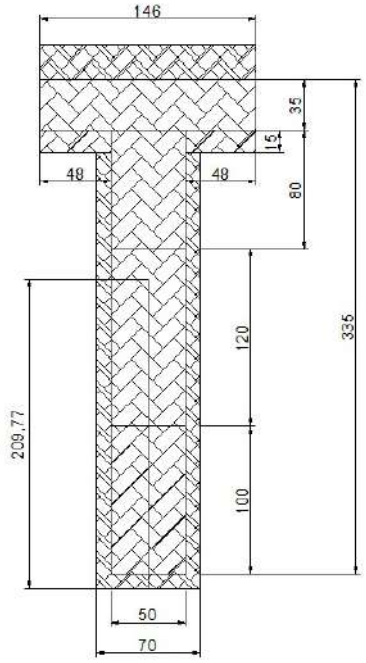
5.3. Vigas Transversais



Propriedade 8

Area: 19775.0000
Perimeter: 645.0000
Bounding box: X: -48.6283 -- 61.3717
Y: -117.4004 -- 95.0996
Centroid: X: 0.0000
Y: 0.0000
Moments of inertia: X: 69566314.4128
Y: 17876959.8083
Product of inertia: XY: 9122455.7522
Radii of gyration: X: 59.3118
Y: 30.0669
Principal moments and X-Y directions about centroid:
I: 16314219.4319 along [0.1688 0.9856]
J: 71129054.7891 along [-0.9856 0.1688]

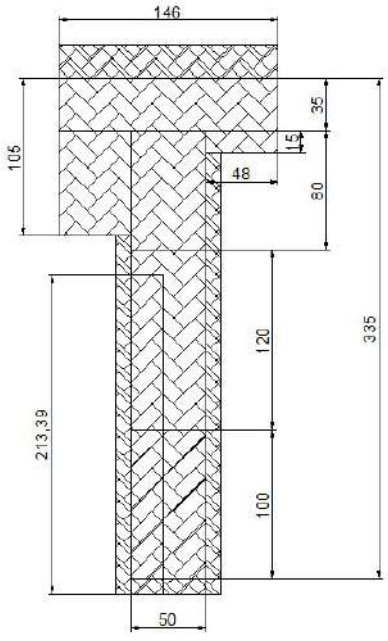
Modelo J = 59456152
J/6 = 9909359



Area: 31235.0000
Perimeter: 1027.0000
Bounding box: X: -73.0000 -- 73.0000
Y: -209.7697 -- 157.7303
Centroid: X: 0.0000
Y: 0.0000
Moments of inertia: X: 390670416.1202
Y: 27234571.6667
Product of inertia: XY: 0.0000
Radii of gyration: X: 111.8367
Y: 29.5284
Principal moments and X-Y directions about centroid:
I: 27234571.6667 along [0.0000 1.0000]
J: 390670416.1202 along [-1.0000 0.0000]

Modelo J = 53228252
J/6=8871375

Propriedade 9

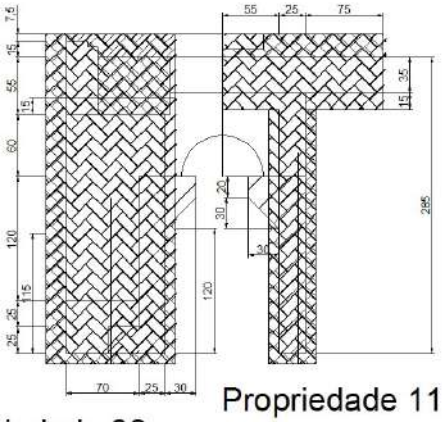


Area: 33325.0000
Perimeter: 1027.0000
Bounding box: X: -69.6134 -- 76.3866
Y: -213.3904 -- 154.1096
Centroid: X: 0.0000
Y: -0.0001
Moments of inertia: X: 397725950.9386
Y: 33198291.3912
Product of inertia: XY: -6106822.4267
Radii of gyration: X: 109.2463
Y: 31.5626
Principal moments and X-Y directions about centroid:
I: 33096014.3249 along [0.0167 -0.9999]
J: 397828228.0043 along [0.9999 0.0167]

Modelo J = 53228252
J/6=8871375

Propriedade 12

5.4. Vigas Longitudinais



Propriedade 11

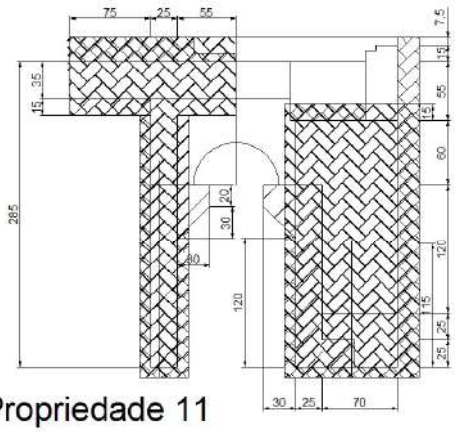
Propriedade 11
Area: 22262.5000
Perimeter: 945.0000
Bounding box: X: -72.5477 -- 82.4523
Y: -202.6327 -- 114.8673
Centroid: X: 0.0000
Y: 0.0000
Moments of inertia: X: 200319894.7258
Y: 24915391.9995
Product of inertia: XY: 8834624.6841
Radii of gyration: X: 94.8582
Y: 33.4539
Principal moments and X-Y directions about centroid:
I: 24471540.2867 along [0.0502 0.9987]
J: 200763746.4385 along [-0.9987 0.0502]

Modelo J = 24635376
J/6=4105896

Propriedade 38
Area: 39687.5000
Perimeter: 885.0000
Bounding box: X: -62.5000 -- 62.5000
Y: -158.7500 -- 158.7500
Centroid: X: 0.0000
Y: 0.0000
Moments of inertia: X: 333395670.5729
Y: 51676432.2917
Product of inertia: XY: 0.0000
Radii of gyration: X: 91.6544
Y: 36.0844
Principal moments and X-Y directions about centroid:
I: 333395670.5729 along [1.0000 0.0000]
J: 51676432.2917 along [0.0000 1.0000]

Modelo J = 155538832
J/6=77769416

Propriedade 38



Propriedade 11

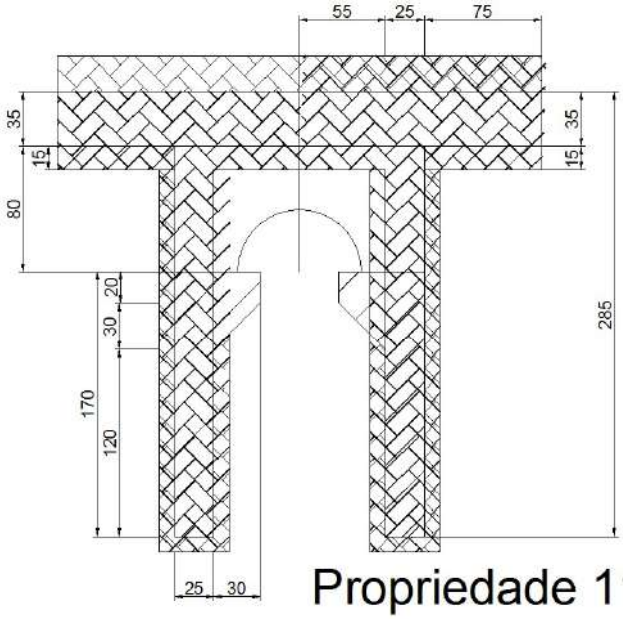
Propriedade 10
Area: 31875.0000
Perimeter: 760.0000
Bounding box: X: -62.5000 -- 62.5000
Y: -127.5000 -- 127.5000
Centroid: X: 0.0000
Y: 0.0000
Moments of inertia: X: 172722656.2500
Y: 41503906.2500
Product of inertia: XY: 0.0000
Radii of gyration: X: 73.6122
Y: 36.0844
Principal moments and X-Y directions about centroid:
I: 172722656.2500 along [1.0000 0.0000]
J: 41503906.2500 along [0.0000 1.0000]

Modelo J = 114992784
J/6=19165464

Propriedade 11
Area: 22262.5000
Perimeter: 945.0000
Bounding box: X: -72.5477 -- 82.4523
Y: -202.6327 -- 114.8673
Centroid: X: 0.0000
Y: 0.0000
Moments of inertia: X: 200319894.7258
Y: 24915391.9995
Product of inertia: XY: 8834624.6841
Radii of gyration: X: 94.8582
Y: 33.4539
Principal moments and X-Y directions about centroid:
I: 24471540.2867 along [0.0502 0.9987]
J: 200763746.4385 along [-0.9987 0.0502]

Modelo J = 24635376
J/6=4105896

Propriedade 10

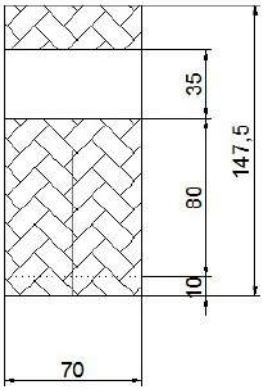


Propriedade 11

Propriedade 11
Area: 22262.5000
Perimeter: 945.0000
Bounding box: X: -72.5477 -- 82.4523
Y: -202.6327 -- 114.8673
Centroid: X: 0.0000
Y: 0.0000
Moments of inertia: X: 200319894.7258
Y: 24915391.9995
Product of inertia: XY: 8834624.6841
Radii of gyration: X: 94.8582
Y: 33.4539
Principal moments and X-Y directions about centroid:
I: 24471540.2867 along [0.0502 0.9987]
J: 200763746.4385 along [-0.9987 0.0502]

Modelo J = 24635376
J/6=4105896

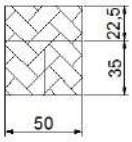
Propriedade 11



AArea: 10325.0000
Perimeter: 435.0000
Bounding box: X: -35.0000 -- 35.0000
Y: -73.7500 -- 73.7500
Centroid: X: 0.0000
Y: 0.0000
Moments of inertia: X: 18719440.1042
Y: 4216041.6667
Product of inertia: XY: 0.0000
Radii of gyration: X: 42.5796
Y: 20.2073
Principal moments and X-Y directions about centroid:
I: 18719440.1042 along [1.0000 0.0000]
J: 4216041.6667 along [0.0000 1.0000]

Modelo J = 11843380
J/6= 1973896

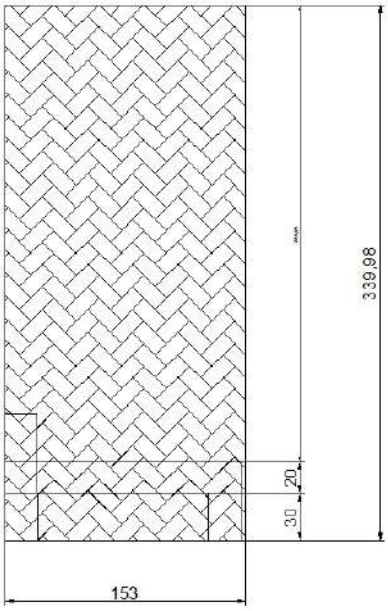
Propriedade 35



Area: 2875.0000
Perimeter: 215.0000
Bounding box: X: -25.0000 -- 25.0000
Y: -28.7500 -- 28.7500
Centroid: X: 0.0000
Y: 0.0000
Moments of inertia: X: 792122.3958
Y: 598958.3333
Product of inertia: XY: 0.0000
Radii of gyration: X: 16.5988
Y: 14.4338
Principal moments and X-Y directions about centroid:
I: 792122.3958 along [1.0000 0.0000]
J: 598958.3333 along [0.0000 1.0000]

Modelo J =965862
J/6 =160977

Propriedade 36

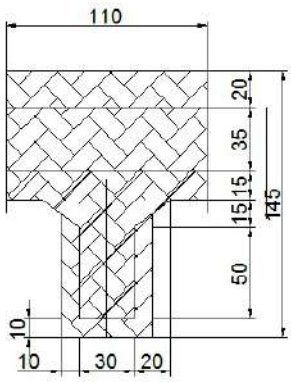


Area: 52016.7749
Perimeter: 985.9578
Bounding box: X: -76.5000 -- 76.5000
Y: -169.9895 -- 169.9895
Centroid: X: 0.0000
Y: 0.0000
Moments of inertia: X: 501032782.5890
Y: 101471727.2459
Product of inertia: XY: 0.0000
Radii of gyration: X: 98.1435
Y: 44.1673
Principal moments and X-Y directions about centroid:
I: 501032782.5890 along [1.0000 0.0000]
J: 101471727.2459 along [0.0000 1.0000]

Propriedade 41

As propriedades 13 e 14 foram utilizadas para simular os septos do pré-moldado das vigas longitudinais.

5.5. Lajes Pré-moldadas



Area: 11525.0000
Perimeter: 500.0000
Bounding box: X: -55.0000 -- 55.0000
Y: -86.1659 -- 58.8341
Centroid: X: 0.0000
Y: 0.0000
Moments of inertia: X: 18171702.4246
Y: 8606041.6667
Product of inertia: XY: 0.0000
Radii of gyration: X: 39.7079
Y: 27.3263
Principal moments and X-Y directions about centroid:
I: 18171702.4245 along [1.0000 0.0000]
J: 8606041.6667 along [0.0000 1.0000]

Modelo J = 14229758
J/6= 2371626

Propriedade 15

5.6. Lajes

As seguintes espessuras das lajes foram utilizadas em cada caso:

- Espessura da laje típica: ortotrópico sendo e = 55 cm na longitudinal e e = 70 cm na transversal;
- Espessura da laje no balanço frontal: e = 250 cm;
- Espessura da laje no balanço lateral: e = 140 cm
- Espessura da laje entre vigas longitudinais: e = 95 cm;
- Espessura da praça da defensa: e = 70 cm

6. Modelo de Análise Estrutural

A análise da estrutura foi feita em um modelo espacial em elementos finitos com o auxílio do software STRAP 2015, como ilustrado na Figura 10. Para tal, utilizou-se elementos de barras e placas. As vigas longitudinais tiveram suas inércias à torção reduzidas a 1/6.

Para fins de cálculo, os Cais foram considerados isolados entre si, tendo de ser capazes de suportar os esforços horizontais sem contar com a mobilização do outro trecho através dos dentes de cisalhamento.

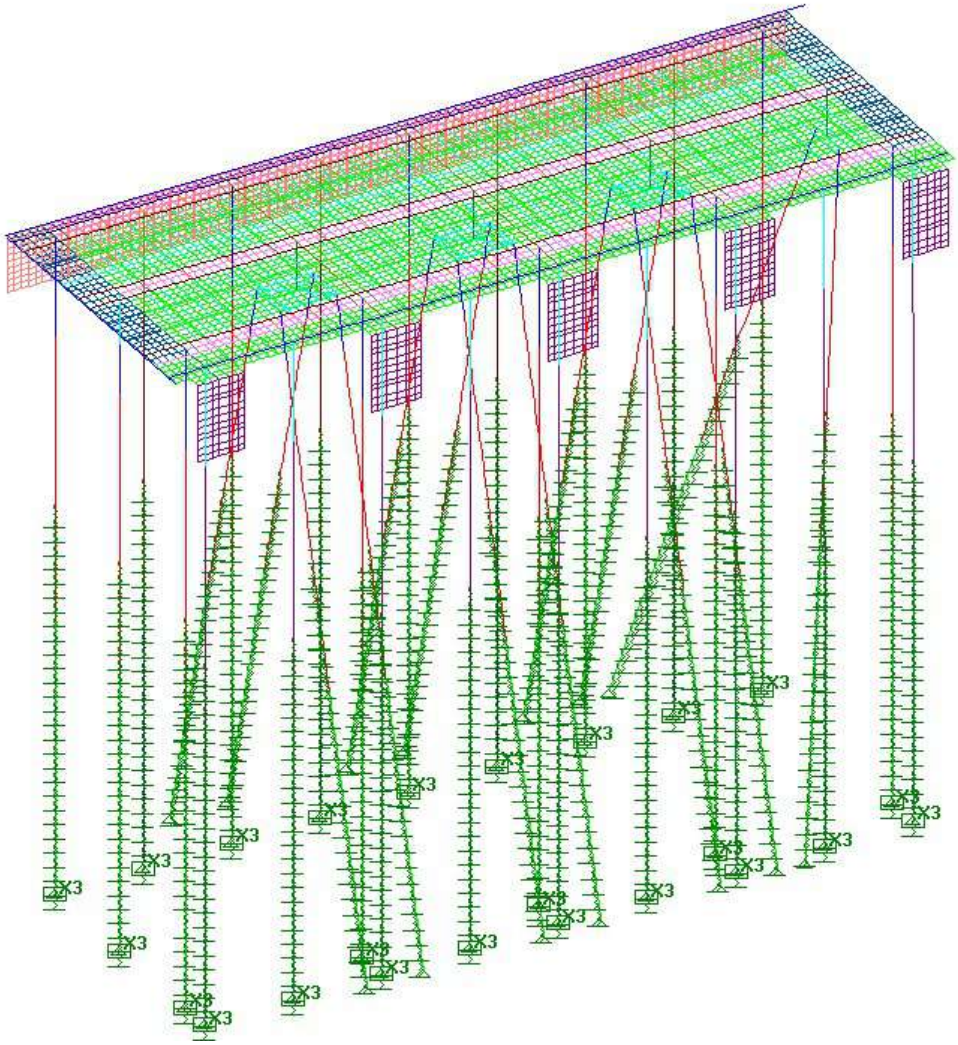


Figura 10 – Modelo Espacial do Cais 55m – Strap 2015

O efeito de confinamento do solo foi simulado por meio de molas horizontais, como indicado na Figura 11. Os valores do coeficiente de reação horizontal foram adotados por faixa de profundidade do solo, com base na equação da resistência não drenada da argila utilizada especificamente para as adesões na interface com a estaca metálica em solos marinhos.

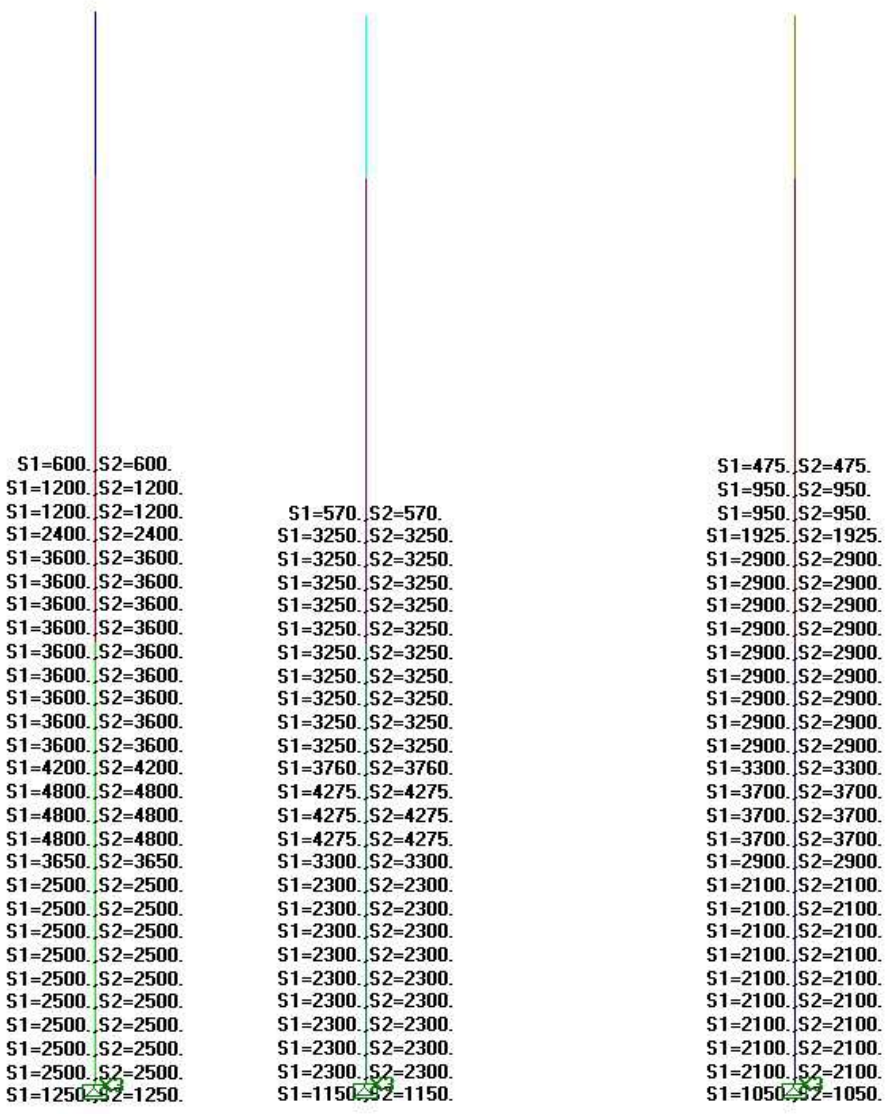


Figura 11 – Coeficientes de molas horizontais utilizados para simular o confinamento do solo (tf/m) (estaca existente, estaca de reforço eixo A1 e Estaca de reforço Eixo D)

Os carregamentos móveis foram aplicados de modo a representar a situação crítica para cada elemento e esforço analisado. As figuras a seguir ilustram alguns exemplos.

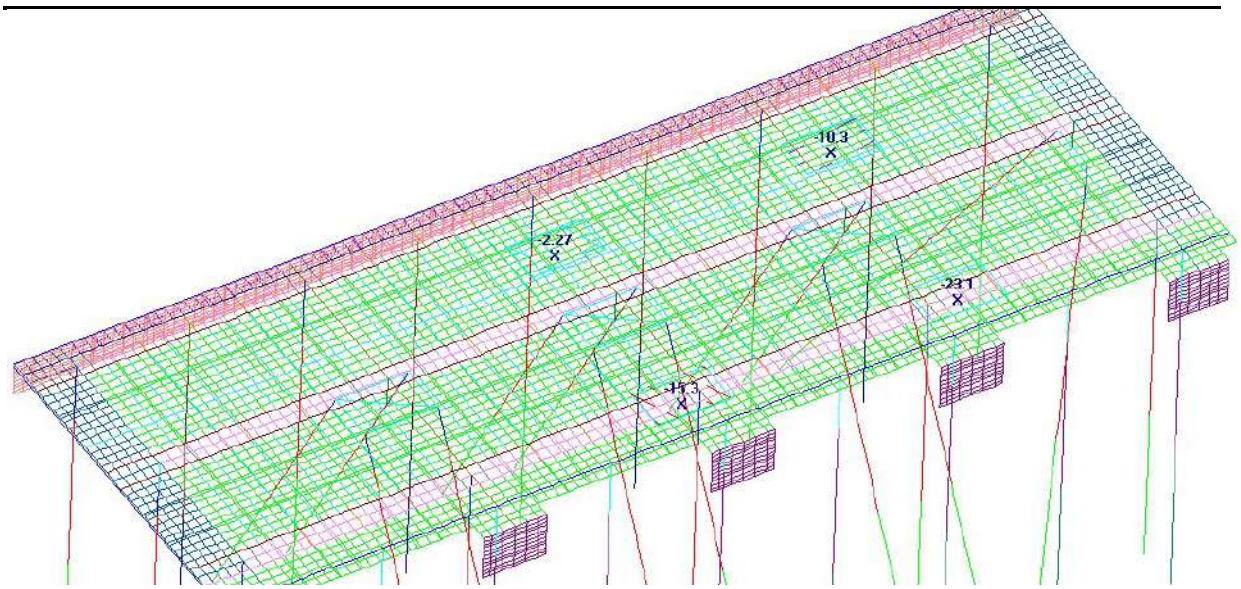


Figura 12: Exemplo de aplicação do carregamento do MHC Patolado

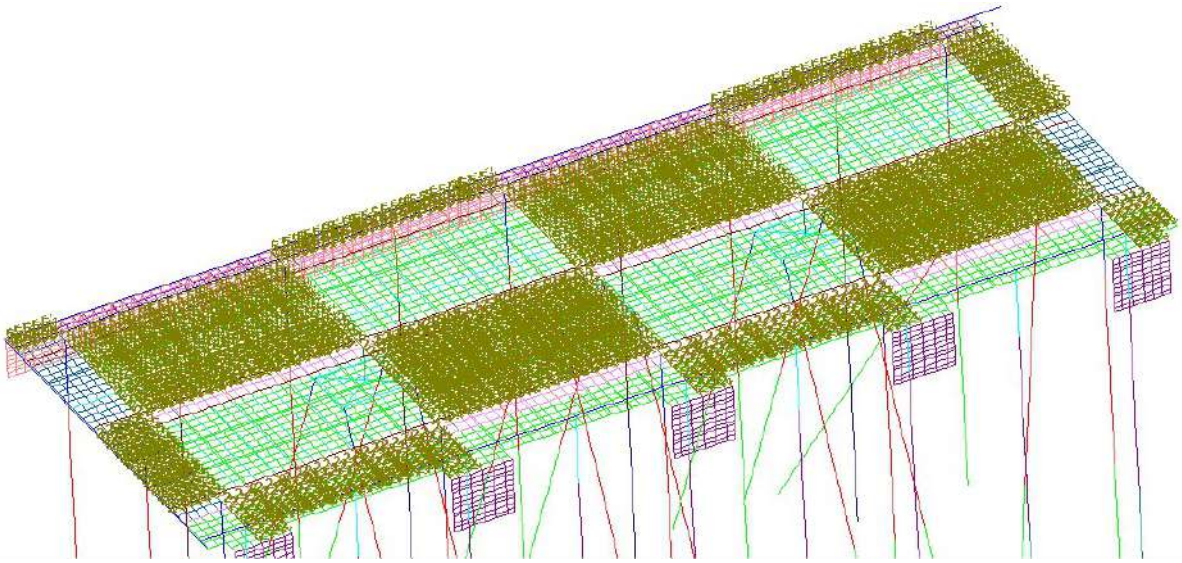


Figura 13: Exemplo de aplicação do carregamento de sobrecarga

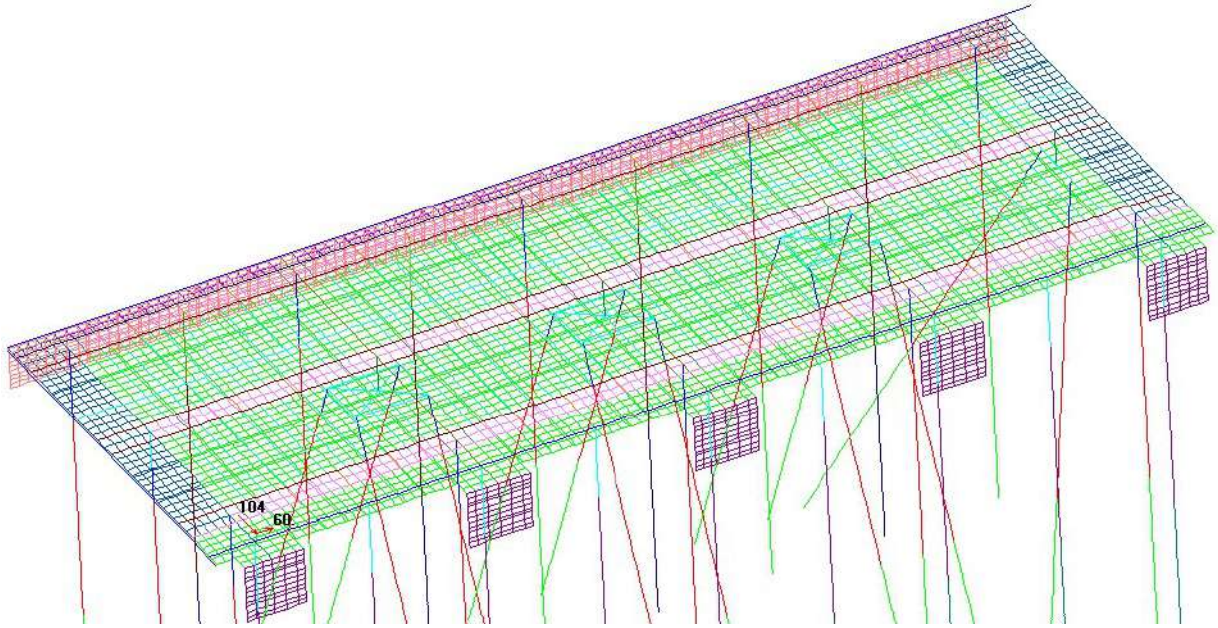


Figura 14: Exemplo de aplicação do carregamento de amarração

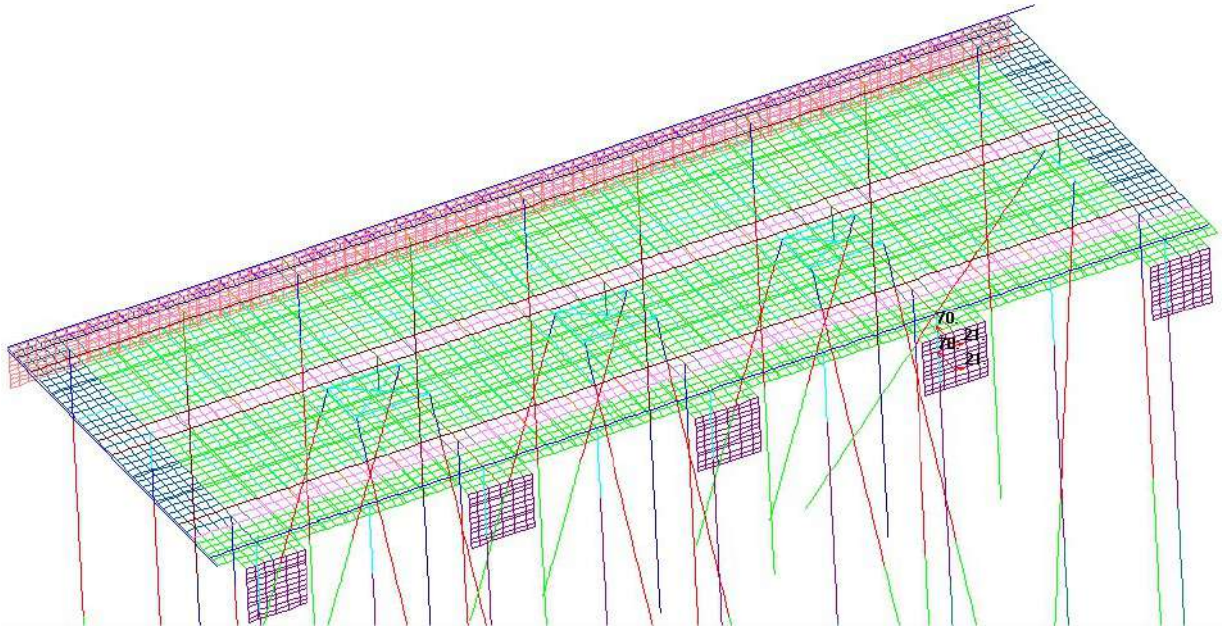


Figura 15: Exemplo de aplicação do carregamento de atracação

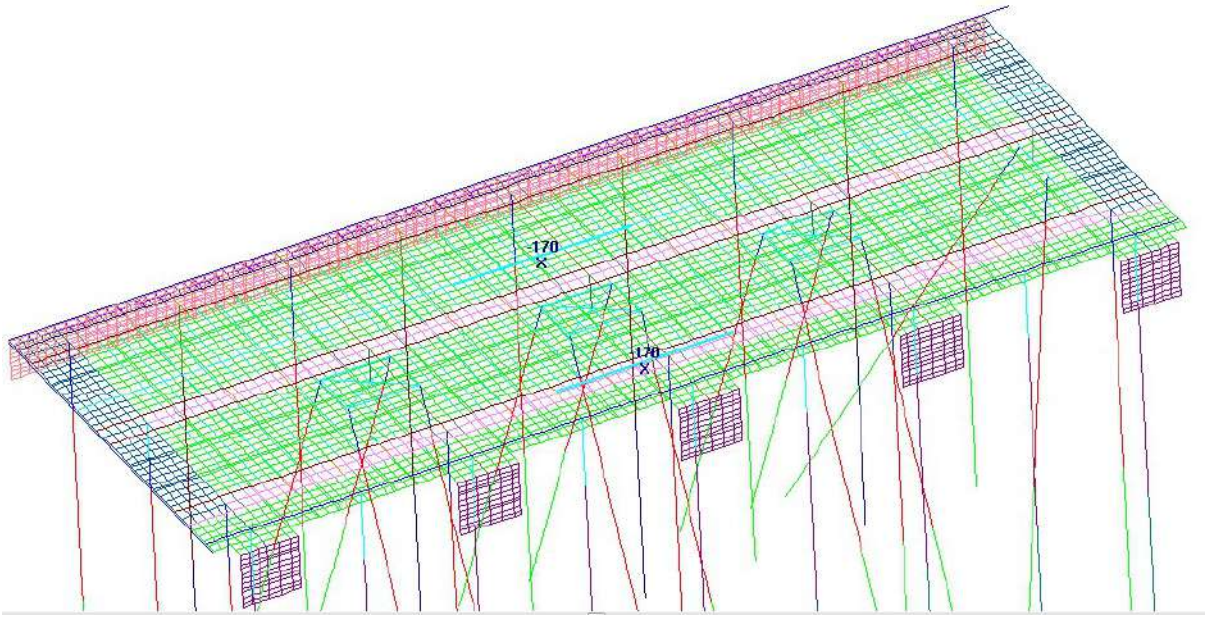


Figura 16 - Exemplo de Aplicação do Carregamento Vertical do Shiploader

7. DIMENSIONAMENTO DA ESTRUTURA

7.1. Verificação das Estacas

As fundações do Píer 55m são compostas por um total de 10 estacas verticais (camisa metálica Ø135 com t = 6.3 mm até a cota -13,0 m e t=9,5 mm da cota -13,0 m até o final da estaca). Todas as estacas são preenchidas internamente com concreto armado nos 27 m superiores.

De modo a reforçar o Píer para os novos esforços solicitante, foram adicionadas novas estacas verticais entre as estacas do eixo D, resultando em mais quatro estacas Ø 80 cm com t = 1,4 cm preenchidas nos primeiros 27 m e novas estacas cravadas no eixo A1 (eixo do alargamento) com diâmetro de 110 cm e t = 1,4 cm a cada 6,25 m. Além disso, foi realizada uma nova viga para deslocamento da frente de atracação em 1,53 m no trecho típico e 2,53 m nos trechos com defensas presentes.

Abaixo é apresentado um esquema de divisão das estacas para verificação.

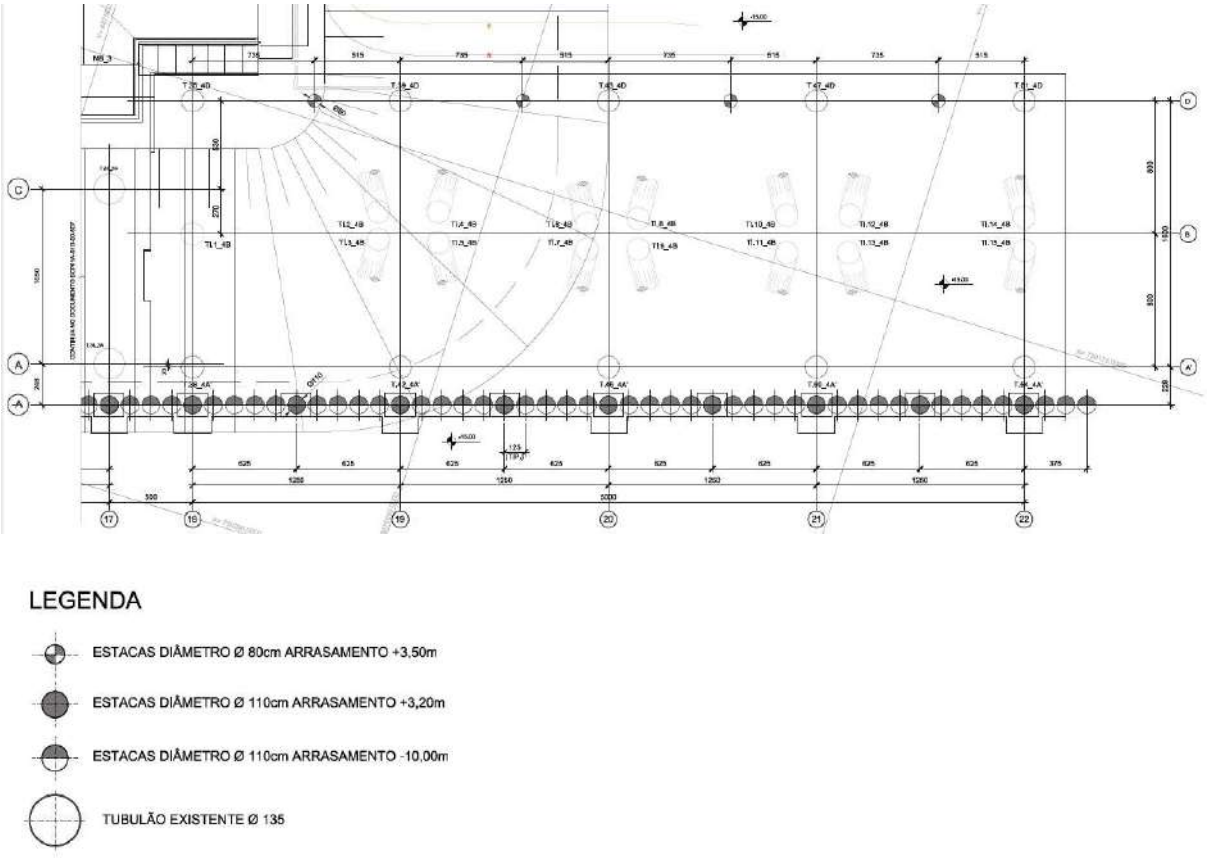


Figura 17 - Esquema de divisão das estacas para verificação

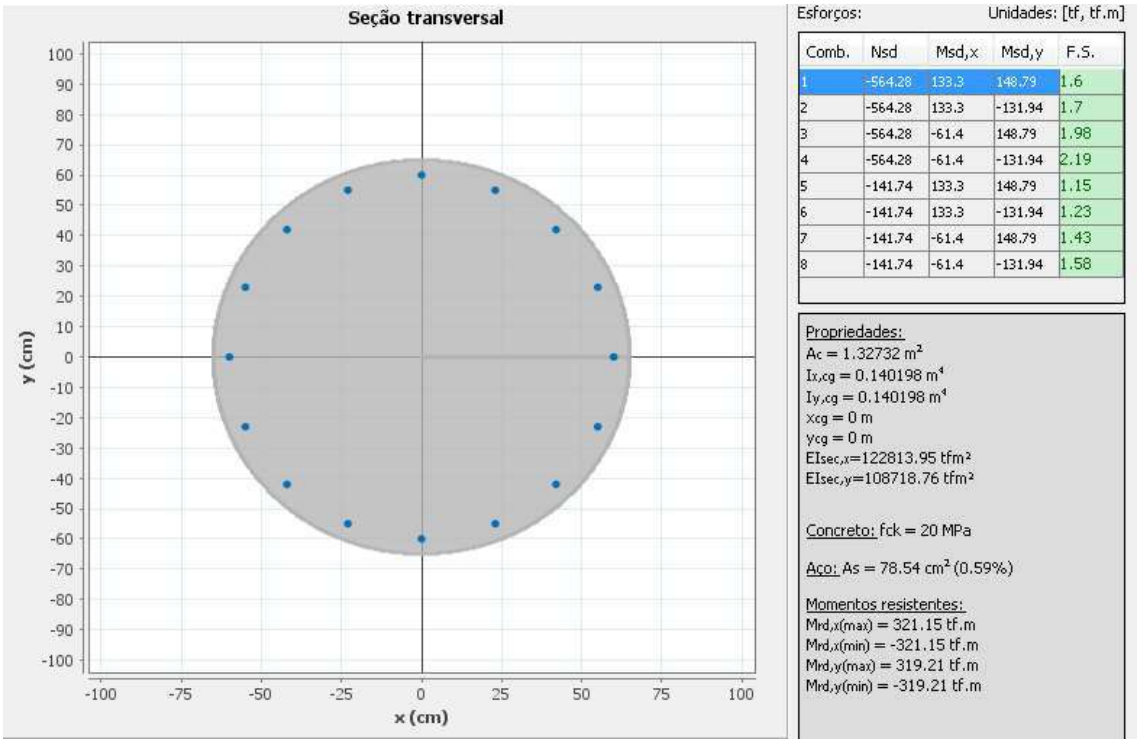
A armação longitudinal das estacas é dimensionada de modo a resistir aos esforços de flexão composta na seção da ligação com as vigas. Além disso, a camisa metálica deve resistir

aos esforços no trecho sem preenchimento. São consideradas as combinações de ações que resultem na máxima e mínima forças normais e máximo momento fletor. As mesmas serão apresentadas nos itens a seguir:

Estacas Verticais Bordas - Normal (tf)					
Carregamento	γ	Tração		Compressão	
		Ψ	Nk	Ψ	Nk
Peso Próprio	1,35	0,74	181,00	1,00	199,70
Empuxo Solo	1,35	0,74	0,00	1,00	0,09
Temperatura	1,20	0,60	-2,40	0,60	2,40
Retração	1,20	1,00	-0,78	1,00	-0,13
Gradiente	1,20	0,30	-7,50	0,30	7,50
Atracação	1,50	-	-9,20	-	8,10
Amarração	1,40	1,00	-17,70	0,80	16,30
Shiploader Vertical	1,50	0,80	-2,10	0,80	36,20
Shiploader Long	1,50	0,80	-5,50	0,80	5,50
Shiploader Trans	1,50	-	-1,20	-	1,20
MHC Pat Long	1,50	-	-8,70	-	86,80
MHC Pat Trans	1,50	-	-2,00	-	102,00
Sobrecarga Conc Shiploader	1,50	-	0,00	1,00	148,00
Sobrecarga	1,50	-	0,00	-	178,00
		141,74		**564,28**	

Estacas Verticais Bordas - Momento X (tf.m)					
Carregamento	γ	Momento +		Momento -	
		Ψ	M+k	Ψ	M-k
Peso Próprio	1,35	1,00	24,90	0,74	22,90
Empuxo Solo	1,35	1,00	0,07	1,00	-0,09
Temperatura	1,20	0,60	6,70	0,60	-6,70
Retração	1,20	1,00	2,10	1,00	-1,50
Gradiente	1,20	0,30	2,10	0,30	-2,10
Atracação	1,50	-	31,20	-	-27,70
Amarração	1,40	1,00	39,90	1,00	-39,60
Shiploader Vertical	1,50	0,80	4,90	0,80	-2,30
Shiploader Long	1,50	0,80	10,90	0,80	-10,90
Shiploader Trans	1,50	-	4,40	-	-4,40
MHC Pat Long	1,50	-	10,00	-	-3,40
MHC Pat Trans	1,50	-	11,60	-	-5,10
Sobrecarga Conc Shiploader	1,50	0,80	13,90	0,80	-4,60
Sobrecarga*	1,50	-	19,90	-	-7,20
		133,31		**-61,40**	

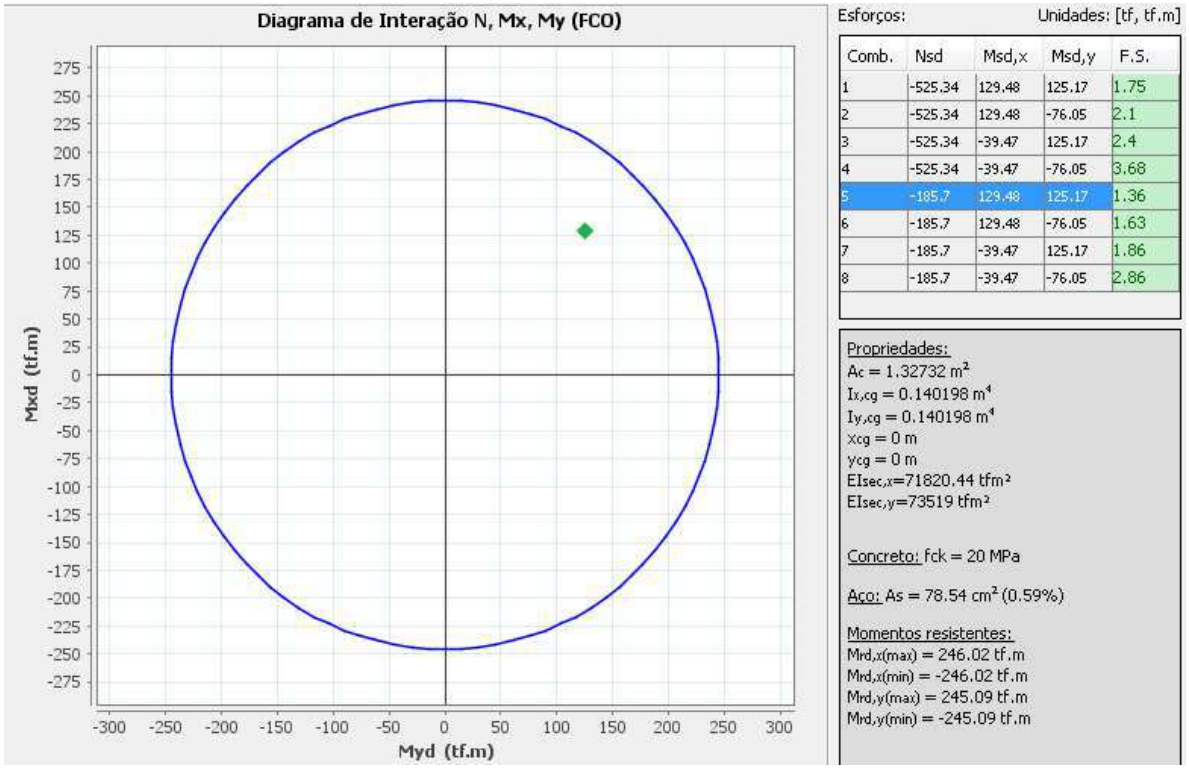
Estacas Verticais Bordas - Momento Y (tf.m)					
Carregamento	γ	Momento +		Momento -	
		Ψ	M+k	Ψ	M-k
Peso Próprio	1,35	1,00	6,10	1,00	-5,20
Empuxo Solo	1,35	1,00	-0,54	1,00	-1,10
Temperatura	1,20	0,60	2,30	0,60	-2,30
Retração	1,20	1,00	0,61	1,00	-0,70
Gradiente	1,20	0,30	3,50	0,30	-3,50
Atracação	1,50	1,00	74,40	-	-33,20
Amarração	1,40	-	27,30	1,00	-57,20
Shiploader Vertical	1,50	0,80	2,60	0,80	-3,30
Shiploader Long	1,50	-	0,62	-	-0,62
Shiploader Trans	1,50	0,80	15,10	0,80	-15,10
MHC Pat Long	1,50	-	4,20	-	-11,90
MHC Pat Trans	1,50	-	4,80	-	-11,60
Sobrecarga Conc Shiploader	1,50	0,80	4,00	0,80	-14,60
Sobrecarga	1,50	-	8,00	-	-18,10
Total		**148,79**		**-131,94**	



Estacas Verticais Extremidade Int - Normal (tf)					
Carregamento	γ	Tração		Compressão	
		Ψ	Nk	Ψ	Nk
Peso Próprio	1,35	0,74	204,00	1,00	204,00
Empuxo Solo	1,35	0,74	0,12	1,00	0,12
Temperatura	1,20	0,60	-0,41	0,60	0,41
Retração	1,20	1,00	-0,14	1,00	-0,14
Gradiente	1,20	0,30	-2,80	0,30	2,80
Atracação	1,50	-	-2,40	-	1,60
Amarração	1,40	0,80	-5,60	0,80	3,70
Shiploader Vertical	1,50	0,80	-1,80	-	41,70
Shiploader Long	1,50	0,80	-1,10	-	1,10
Shiploader Trans	1,50	-	-0,45	-	0,45
MHC Pat Long	1,50	-	-5,00	-	57,10
MHC Pat Trans	1,50	-	-1,50		54,00
Sobrecarga Conc Shiploader	1,50	1,00	-4,80	-	113,00
Sobrecarga	1,50	-	-7,00	1,00	163,00
		185,70		**525,34**	

Estacas Verticais Extremidade Int - Momento X (tf.m)					
Carregamento	γ	Momento +		Momento -	
		Ψ	M+k	Ψ	M-k
Peso Próprio	1,35	1,00	34,10	0,74	33,50
Empuxo Solo	1,35	0,74	-0,01	1,00	-0,01
Temperatura	1,20	0,60	6,30	0,60	-6,30
Retração	1,20	1,00	2,00	1,00	-1,70
Gradiente	1,20	0,30	2,50	0,30	-2,50
Atracação	1,50	-	16,60	-	-15,90
Amarração	1,40	1,00	31,90	1,00	-32,20
Shiploader Vertical	1,50	0,80	4,60	0,80	-2,20
Shiploader Long	1,50	0,80	10,30	0,80	-10,30
Shiploader Trans	1,50	-	0,99	-	-0,99
MHC Pat Long	1,50	-	7,00	-	-3,10
MHC Pat Trans	1,50	-	8,30	-	-2,80
Sobrecarga Conc Shiploader	1,50	0,80	10,90	0,80	-4,50
Sobrecarga*	1,50	-	14,90	-	-7,10
		129,48		**-39,47**	

Estacas Verticais Extremidade Int - Momento Y (tf.m)					
Carregamento	γ	Momento +		Momento -	
		Ψ	M+k	Ψ	M-k
Peso Próprio	1,35	1,00	0,15	0,74	0,15
Empuxo Solo	1,35	1,00	-0,83	1,00	-0,96
Temperatura	1,20	0,60	0,17	0,60	-0,17
Retração	1,20	1,00	-0,05	1,00	-0,05
Gradiente	1,20	0,30	1,40	0,30	-1,40
Atracação	1,50	1,00	69,20	1,00	-31,50
Amarração	1,40	-	25,80	-	-54,80
Shiploader Vertical	1,50	0,80	2,10	0,80	-0,47
Shiploader Long	1,50	-	0,04	-	-0,04
Shiploader Trans	1,50	0,80	14,30	0,80	-14,30
MHC Pat Long	1,50	-	2,50	-	-8,70
MHC Pat Trans	1,50	-	3,80	-	-9,00
Sobrecarga Conc Shiploader	1,50	0,80	1,70	0,80	-7,70
Sobrecarga	1,50	-	3,30	-	-8,40
Total		**125,17**		**-76,05**	



Esforços: Unidades: [tf, tf.m]

Comb.	Nsd	Msd,x	Msd,y	F.S.
1	-525.34	129.48	125.17	1.75
2	-525.34	129.48	-76.05	2.1
3	-525.34	-39.47	125.17	2.4
4	-525.34	-39.47	-76.05	3.68
5	-185.7	129.48	125.17	1.36
6	-185.7	129.48	-76.05	1.63
7	-185.7	-39.47	125.17	1.86
8	-185.7	-39.47	-76.05	2.86

Propriedades:
Ac = 1.32732 m²
Ix,cg = 0.140198 m⁴
Iy,cg = 0.140198 m⁴
xcg = 0 m
ycg = 0 m
EIsec,x=71820.44 tfm²
EIsec,y=73519 tfm²

Concreto: fck = 20 MPa

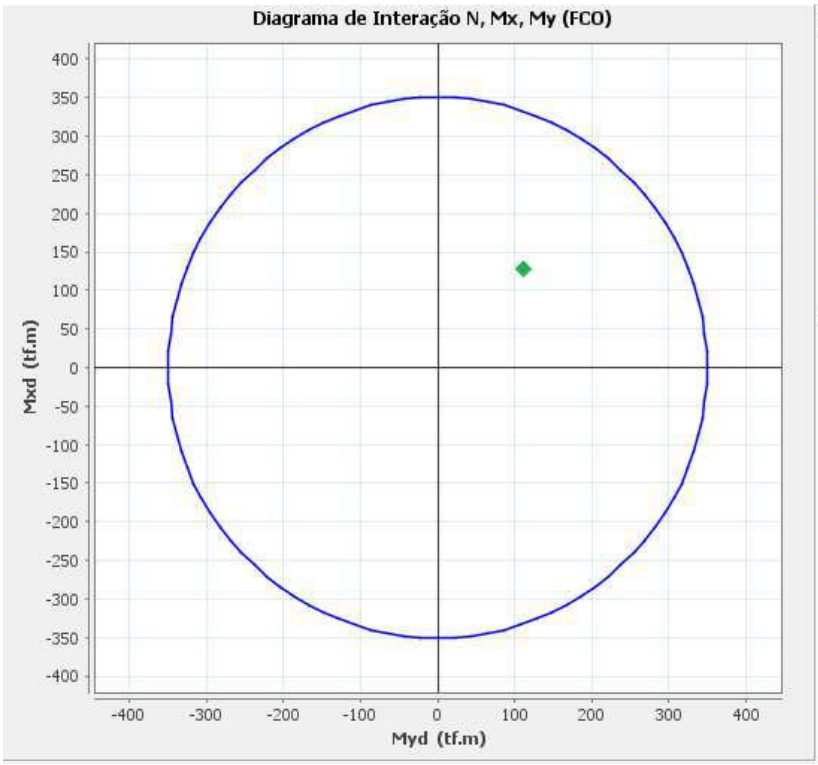
Aço: As = 78.54 cm² (0.59%)

Momentos resistentes:
Mrd,x(max) = 246.02 tf.m
Mrd,x(min) = -246.02 tf.m
Mrd,y(max) = 245.09 tf.m
Mrd,y(min) = -245.09 tf.m

Estacas Verticais Internas - Normal (tf)					
Carregamento	γ	Tração		Compressão	
		Ψ	Nk	Ψ	Nk
Peso Próprio	1,35	0,74	171,10	1,00	181,30
Empuxo Solo	1,35	0,74	0,05	1,00	0,06
Temperatura	1,20	0,60	-0,54	0,60	0,54
Retração	1,20	1,00	-0,16	1,00	0,08
Gradiente	1,20	0,30	-2,80	0,30	2,80
Atracação	1,50	-	-2,40	-	2,80
Amarração	1,40	1,00	-6,00	0,80	4,70
Shiploader Vertical	1,50	0,80	-1,60	-	14,40
Shiploader Long	1,50	0,80	-1,60	-	1,60
Shiploader Trans	1,50	0,80	-0,76	-	0,76
MHC Pat Long	1,50	-	-5,00	-	50,10
MHC Pat Trans	1,50	-	-2,00	-	44,50
Sobrecarga Conc Shiploader	1,50	0,80	-0,80	-	134,00
Sobrecarga	1,50	-	154,00	1,00	157,00
		155,45		**487,09**	

Estacas Verticais Internas - Momento X (tf.m)					
Carregamento	γ	Momento +		Momento -	
		Ψ	M+k	Ψ	M-k
Peso Próprio	1,35	1,00	26,20	0,74	19,30
Empuxo Solo	1,35	1,00	0,07	0,74	0,06
Temperatura	1,20	0,60	3,70	0,60	-3,70
Retração	1,20	1,00	1,20	1,00	-0,64
Gradiente	1,20	0,30	0,25	0,30	-0,25
Atracação	1,50	-	22,70	-	-25,30
Amarração	1,40	1,00	40,50	1,00	-39,70
Shiploader Vertical	1,50	0,80	4,90	0,80	-2,00
Shiploader Long	1,50	0,80	10,90	0,80	-10,90
Shiploader Trans	1,50	-	2,30	-	-2,30
MHC Pat Long	1,50	-	7,20	-	-2,70
MHC Pat Trans	1,50	-	7,00	-	-2,80
Sobrecarga Conc Shiploader	1,50	0,80	10,70	0,80	-3,10
Sobrecarga*	1,50	-	15,30	-	-5,30
		128,16		**-58,94**	

Estacas Verticais Internas - Momento Y (tf.m)					
Carregamento	γ	Momento +		Momento -	
		Ψ	M+k	Ψ	M-k
Peso Próprio	1,35	1,00	17,64	1,00	-17,00
Empuxo Solo	1,35	0,74	-0,73	1,00	-0,88
Temperatura	1,20	0,60	1,80	0,60	-2,10
Retração	1,20	1,00	0,55	1,00	-0,64
Gradiente	1,20	0,30	3,00	0,30	-4,30
Atracação	1,50	1,00	47,00	-	-11,50
Amarração	1,40	-	10,40	1,00	-37,20
Shiploader Vertical	1,50	0,80	0,20	0,80	-0,12
Shiploader Long	1,50	-	0,22	-	-0,05
Shiploader Trans	1,50	0,80	9,80	0,80	-9,80
MHC Pat Long	1,50	-	2,30	-	-6,70
MHC Pat Trans	1,50	-	1,60	-	-5,70
Sobrecarga Conc Shiploader	1,50	0,80	1,60	0,80	-6,00
Sobrecarga	1,50	-	3,80	-	-5,50
Total		**110,54**		**-99,15**	



Esforços: Unidades: [tf, tf.m]

Comb.	Nsd	Msd,x	Msd,y	F.S.
1	-487.09	128.16	110.54	2.46
2	-487.09	128.16	-99.15	2.57
3	-487.09	-58.94	110.54	3.32
4	-487.09	-58.94	-99.15	3.61
5	-155.45	128.16	110.54	2.06
6	-155.45	128.16	-99.15	2.16
7	-155.45	-58.94	110.54	2.78
8	-155.45	-58.94	-99.15	3.02

Propriedades:
Ac = 1.404791 m²
Ix,cg = 0.157041 m⁴
Iy,cg = 0.157041 m⁴
xcg = 0 m
ycg = 0 m
EIsec,x=109679.33 tfm²
EIsec,y=126042.29 tfm²

Concreto: fck = 20 MPa

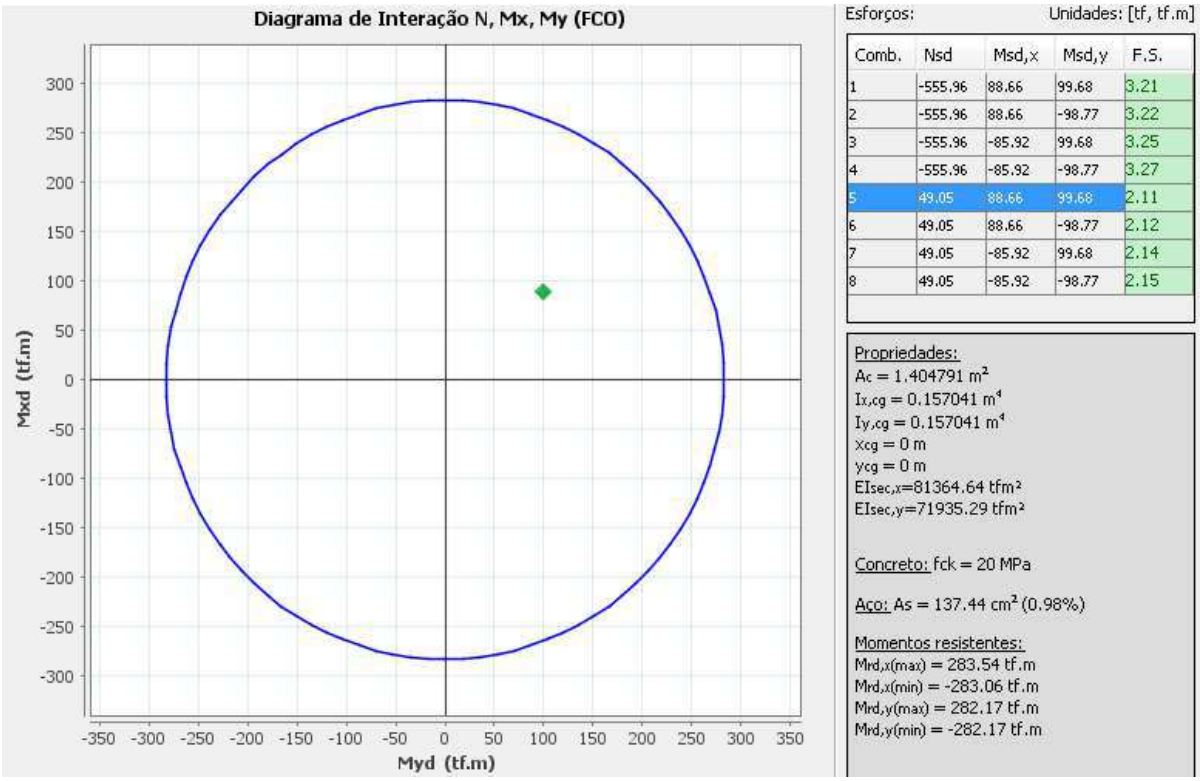
Aço: As = 137.44 cm² (0.98%)

Momentos resistentes:
Mrd,x(max) = 350.93 tf.m
Mrd,x(min) = -350.93 tf.m
Mrd,y(max) = 349.61 tf.m
Mrd,y(min) = -349.61 tf.m

Estacas Inclinadas - Normal (tf)					
Carregamento	γ	Tração		Compressão	
		Ψ	Nk	Ψ	Nk
Peso Próprio	1,35	0,74	139,40	1,00	157,80
Empuxo Solo	1,35	1,00	-1,70	1,00	1,90
Temperatura	1,20	0,60	-1,00	0,60	1,00
Retração	1,20	1,00	-0,32	1,00	0,28
Gradiente	1,20	0,30	-6,70	0,30	6,70
Atracação	1,50	1,00	-100,00	0,80	102,00
Amarração	1,40	-	-82,40	-	79,70
Shiploader Vertical	1,50	0,80	-2,00	-	19,50
Shiploader Long	1,50	-	-2,40	-	2,40
Shiploader Trans	1,50	0,80	-21,50	-	21,50
MHC Pat Long	1,50	-	-2,60	-	27,30
MHC Pat Trans	1,50	-	-3,30	-	27,20
Sobrecarga Conc Shiploader	1,50	0,80	-3,70	-	101,00
Sobrecarga	1,50	-	-1,10	1,00	143,00
		-49,05		**555,96**	

Estacas Inclinadas - Momento X (tf.m)					
Carregamento	γ	Momento +		Momento -	
		Ψ	M+k	Ψ	M-k
Peso Próprio	1,35	1,00	0,86	0,74	0,26
Empuxo Solo	1,35	1,00	0,76	1,00	-0,76
Temperatura	1,20	0,60	0,15	0,60	-0,15
Retração	1,20	1,00	0,05	1,00	-0,05
Gradiente	1,20	0,30	0,24	0,30	-0,24
Atracação	1,50	1,00	42,20	1,00	-42,20
Amarração	1,40	-	28,20	-	-29,30
Shiploader Vertical	1,50	0,80	1,30	0,80	-1,30
Shiploader Long	1,50	-	0,00	-	0,00
Shiploader Trans	1,50	0,80	8,90	0,80	-8,90
MHC Pat Long	1,50	-	4,70	-	-4,40
MHC Pat Trans	1,50	-	4,20	-	-4,10
Sobrecarga Conc Shiploader	1,50	0,80	8,90	0,80	-7,80
Sobrecarga*	1,50	-	9,60	-	-8,40
		88,66		**-85,92**	

Estacas Inclinadas - Momento Y (tf.m)					
Carregamento	γ	Momento +		Momento -	
		Ψ	M+k	Ψ	M-k
Peso Próprio	1,35	1,00	22,60	1,00	-22,70
Empuxo Solo	1,35	0,74	-0,03	1,00	-0,04
Temperatura	1,20	0,60	2,90	0,60	-2,90
Retração	1,20	1,00	0,91	1,00	-0,90
Gradiente	1,20	0,30	0,29	0,30	-0,29
Atracação	1,50	-	20,20	-	-18,30
Amarração	1,40	1,00	28,40	1,00	-28,20
Shiploader Vertical	1,50	0,80	3,70	0,80	-3,60
Shiploader Long	1,50	0,80	8,50	0,80	-8,50
Shiploader Trans	1,50	-	2,40	-	-2,40
MHC Pat Long	1,50	-	5,20	-	-5,20
MHC Pat Trans	1,50	-	5,30	-	-5,30
Sobrecarga Conc Shiploader	1,50	0,80	9,60	0,80	-9,00
Sobrecarga	1,50	-	7,80	-	-16,60
Total		**99,68**		**-98,77**	



Esforços: Unidades: [tf, tf.m]

Comb.	Nsd	Msd,x	Msd,y	F.S.
1	-555.96	88.66	99.68	3.21
2	-555.96	88.66	-98.77	3.22
3	-555.96	-85.92	99.68	3.25
4	-555.96	-85.92	-98.77	3.27
5	49.05	88.66	99.68	2.11
6	49.05	88.66	-98.77	2.12
7	49.05	-85.92	99.68	2.14
8	49.05	-85.92	-98.77	2.15

Propriedades:
Ac = 1.404791 m²
Ix,cg = 0.157041 m⁴
Iy,cg = 0.157041 m⁴
xcg = 0 m
ycg = 0 m
EIsec,x=81364.64 tfm²
EIsec,y=71935.29 tfm²

Concreto: fck = 20 MPa

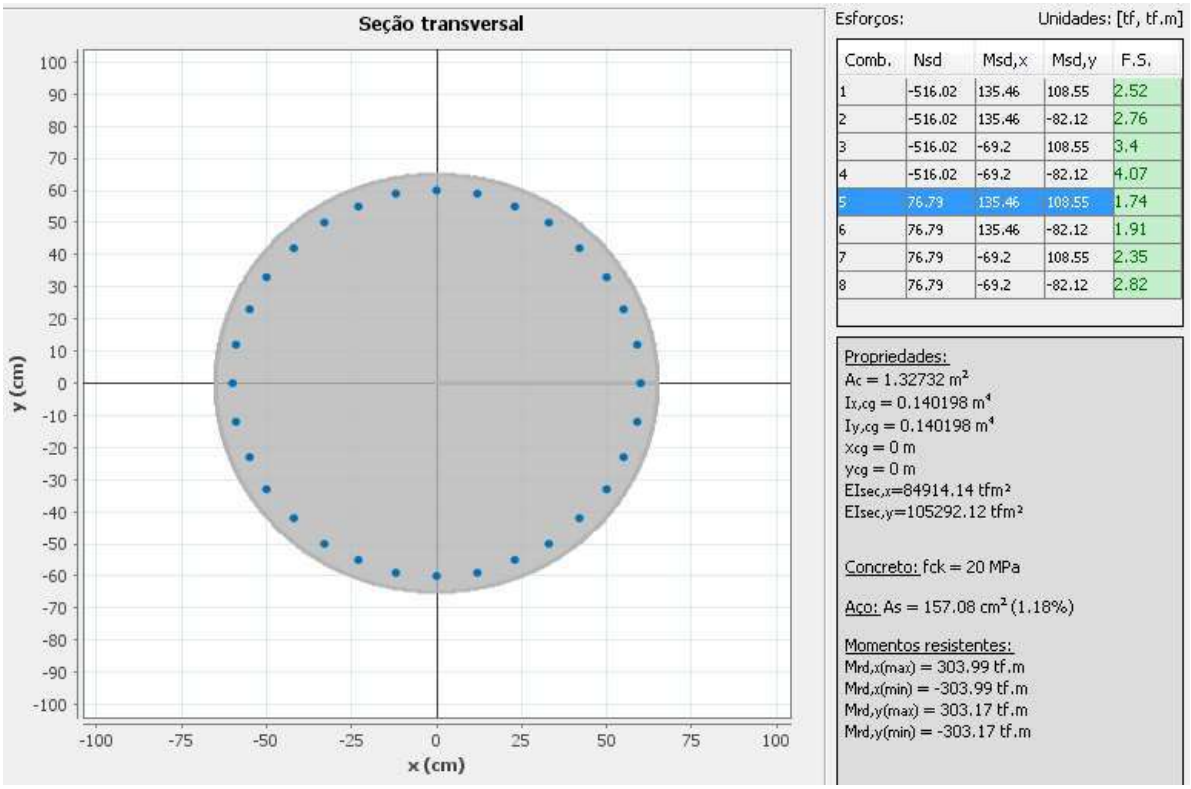
Aço: As = 137.44 cm² (0.98%)

Momentos resistentes:
Mrd,x(max) = 283.54 tf.m
Mrd,x(min) = -283.06 tf.m
Mrd,y(max) = 282.17 tf.m
Mrd,y(min) = -282.17 tf.m

Estacas Inclinadas Extremidade - Normal (tf)					
Carregamento	γ	Tração		Compressão	
		Ψ	Nk	Ψ	Nk
Peso Próprio	1,35	0,74	139,70	1,00	141,30
Empuxo Solo	1,35	0,74	-0,91	1,00	1,20
Temperatura	1,20	0,60	-5,80	0,60	5,80
Retração	1,20	1,00	1,50	1,00	1,80
Gradiente	1,20	0,30	-1,80	0,30	1,80
Atracação	1,50	1,00	-119,00	1,00	105,00
Amarração	1,40	-	-89,60	-	98,70
Shiploader Vertical	1,50	0,80	-1,15	0,80	28,30
Shiploader Long	1,50	0,56	-11,10	0,56	11,10
Shiploader Trans	1,50	0,56	-22,80	0,56	22,80
MHC Pat Long	1,50	-	-3,30	-	43,50
MHC Pat Trans	1,50	-	-2,80	-	43,20
Sobrecarga Conc Shiploader	1,50	0,80	-3,50	0,80	80,60
Sobrecarga	1,50	-	-5,00	-	113,00
		-76,79		**516,02**	

Estacas Inclinadas Extremidade - Momento X (tf.m)					
Carregamento	γ	Momento +		Momento -	
		Ψ	M+k	Ψ	M-k
Peso Próprio	1,35	1,00	29,50	0,74	8,30
Empuxo Solo	1,35	1,00	0,35	1,00	-0,36
Temperatura	1,20	0,60	2,40	0,60	-2,40
Retração	1,20	1,00	-0,67	1,00	-0,75
Gradiente	1,20	0,30	2,60	0,30	-2,60
Atracação	1,50	1,00	40,50	1,00	-38,40
Amarração	1,40	-	22,70	-	-28,50
Shiploader Vertical	1,50	0,80	2,70	0,80	-0,58
Shiploader Long	1,50	0,56	5,10	0,56	-5,10
Shiploader Trans	1,50	0,56	7,80	0,56	-7,80
MHC Pat Long	1,50	-	9,30	-	-6,70
MHC Pat Trans	1,50	-	9,10	-	-7,20
Sobrecarga Conc Shiploader	1,50	0,80	15,40	0,80	-3,60
Sobrecarga*	1,50	-	17,80	-	-3,80
		135,46		**-69,20**	

Estacas Inclinadas Extremidade - Momento Y (tf.m)					
Carregamento	γ	Momento +		Momento -	
		Ψ	M+k	Ψ	M-k
Peso Próprio	1,35	1,00	34,70	0,74	-9,00
Empuxo Solo	1,35	0,74	-0,29		-0,34
Temperatura	1,20	0,60	2,90	0,60	-2,90
Retração	1,20	1,00	0,92	1,00	-0,89
Gradiente	1,20	0,30	2,60	0,30	-2,60
Atracação	1,50	1,00	27,70	-	-15,10
Amarração	1,40	-	22,70	1,00	-28,50
Shiploader Vertical	1,50	-	2,30	0,80	-2,80
Shiploader Long	1,50	-	6,30	0,56	-6,30
Shiploader Trans	1,50	-	4,80	0,56	-4,80
MHC Pat Long	1,50	-	3,30	-	-7,10
MHC Pat Trans	1,50	-	3,50	-	-6,70
Sobrecarga Conc Shiploader	1,50	-	3,20	0,80	-13,70
Sobrecarga	1,50	0,80	13,60	-	-12,60
Total		**108,55**		**-82,12**	



Verificando-se a camisa metálica para o esforço máximo do tubulão abaixo da profundidade concretada (abaixo da cota -20,0 m aproximadamente), portanto o momento é nulo, tem-se:

$D = 135\ cm, t = 9{,}5\ mm, Aço\ A36\ e\ \sigma_{escoamento} = 2{,}5\frac{tf}{cm^2}, N_{máx} = 564{,}28$

$$A = \frac{\pi * (D^2 - (D - 2 * t)^2)}{4} = 400{,}07\ cm^2$$

$$I = \frac{\pi * (D^4 - (D - 2 * t)^4)}{64} = 898.681{,}41\ cm^4$$

$$l = \frac{D}{2} = 67{,}5\ cm$$

$$W = \frac{I}{l} = 13.313{,}80\ cm^3$$

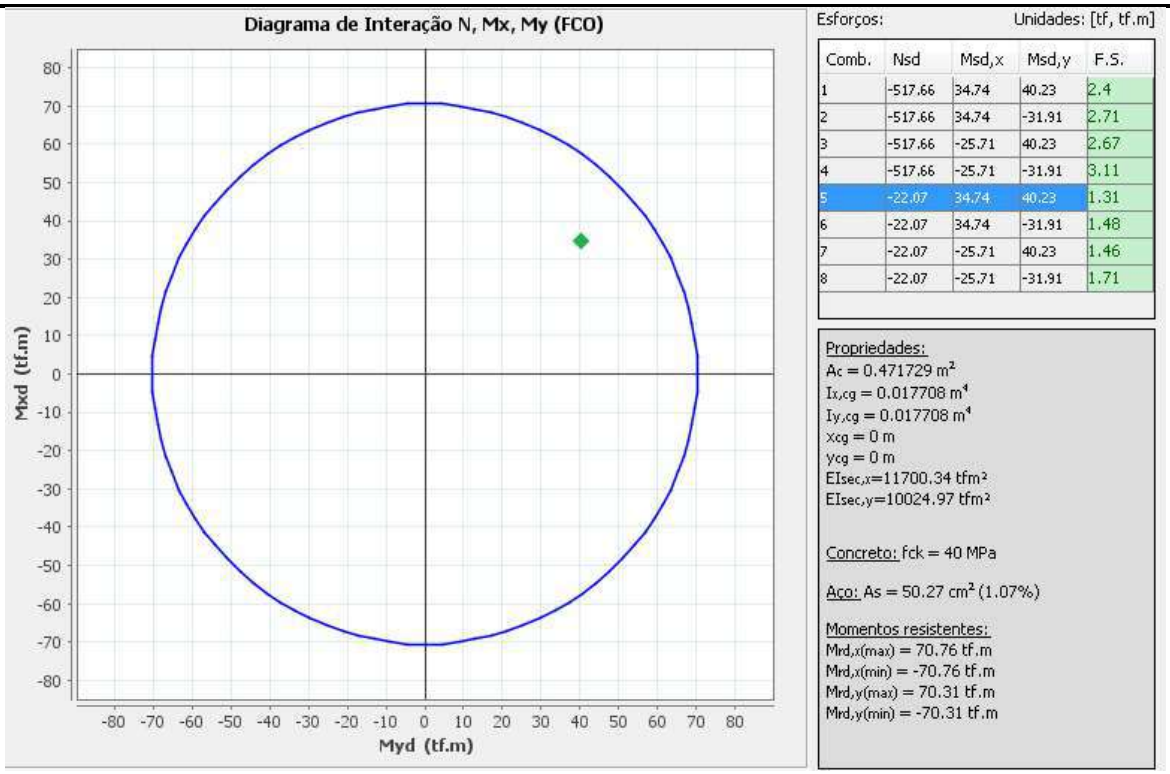
$$\sigma_s = \frac{N}{A} + \frac{M}{W} = 1{,}41\frac{tf}{cm^2}$$

$$\sigma_{adm} = \frac{\sigma_{escoamento}}{1{,}15} = 2{,}17\ tf/cm^2$$

Estacas Reforço Ø80 cm - Normal (tf)					
Carregamento	γ	Tração		Compressão	
		Ψ	Nk	Ψ	Nk
Peso Próprio	1,35	0,74	68,40	1,00	75,30
Empuxo Solo	1,35	0,74	0,07	1,00	0,12
Temperatura	1,20	0,60	-2,10	0,60	2,10
Retração	1,20	1,00	-0,68	1,00	0,14
Gradiente	1,20	0,30	-6,70	0,30	6,70
Atracação	1,50	-	-8,30	-	7,80
Amarração	1,40	1,00	-17,50	0,80	15,40
Shiploader Vertical	1,50	0,80	-3,10	-	37,80
Shiploader Long	1,50	0,80	-5,20	-	5,20
Shiploader Trans	1,50	-	-1,50	-	1,50
MHC Pat Long	1,50	-	-8,50	-	111,00
MHC Pat Trans	1,50	-	-9,80	-	105,00
Sobrecarga Conc Shiploader	1,50	0,80	-6,00	-	221,00
Sobrecarga	1,50	-	-11,00	1,00	263,00
		22,07		**517,66**	

Estacas Reforço Ø80 cm - Momento X (tf.m)					
Carregamento	γ	Momento +		Momento -	
		Ψ	M+k	Ψ	M-k
Peso Próprio	1,35	1,00	2,10	0,74	1,50
Empuxo Solo	1,35	0,74	-0,03	1,00	-0,03
Temperatura	1,20	0,60	1,80	0,60	-1,80
Retração	1,20	1,00	0,57	1,00	-0,37
Gradiente	1,20	0,30	0,23	0,30	-0,23
Atracação	1,50	-	10,90	-	-9,60
Amarração	1,40	1,00	12,60	1,00	-13,20
Shiploader Vertical	1,50	0,80	1,70	0,80	-0,42
Shiploader Long	1,50	0,80	3,80	0,80	-3,80
Shiploader Trans	1,50	-	1,50	-	-1,50
MHC Pat Long	1,50	-	2,60	-	-1,00
MHC Pat Trans	1,50	-	2,80	-	-1,00
Sobrecarga Conc Shiploader	1,50	0,80	4,70	0,80	-1,50
Sobrecarga*	1,50	-	6,70	-	-1,90
		34,75		**-25,71**	

Estacas Reforço Ø80 cm - Momento Y (tf.m)					
Carregamento	γ	Momento +		Momento -	
		Ψ	M+k	Ψ	M-k
Peso Próprio	1,35	1,00	0,48	1,00	0,21
Empuxo Solo	1,35	1,00	0,00	1,00	-0,32
Temperatura	1,20	0,60	0,74	0,60	-0,74
Retração	1,20	1,00	-0,20	1,00	-0,23
Gradiente	1,20	0,30	1,70	0,30	-1,70
Atracação	1,50	1,00	20,60	-	-7,70
Amarração	1,40	-	6,40	1,00	-16,50
Shiploader Vertical	1,50	0,80	0,88	0,80	-0,03
Shiploader Long	1,50	-	0,03	-	-0,03
Shiploader Trans	1,50	0,80	4,30	0,80	-4,30
MHC Pat Long	1,50	-	1,00	-	-3,10
MHC Pat Trans	1,50	-	1,00	-	-2,80
Sobrecarga Conc Shiploader	1,50	0,80	1,30	0,80	-1,70
Sobrecarga	1,50	-	2,60	-	-1,70
Total		**40,23**		**-31,91**	



Esforços: Unidades: [tf, tf.m]

Comb.	Nsd	Msd,x	Msd,y	F.S.
1	-517.66	34.74	40.23	2.4
2	-517.66	34.74	-31.91	2.71
3	-517.66	-25.71	40.23	2.67
4	-517.66	-25.71	-31.91	3.11
5	-22.07	34.74	40.23	1.31
6	-22.07	34.74	-31.91	1.48
7	-22.07	-25.71	40.23	1.46
8	-22.07	-25.71	-31.91	1.71

Propriedades:
Ac = 0.471729 m²
Ix,cg = 0.017708 m⁴
Iy,cg = 0.017708 m⁴
xcg = 0 m
ycg = 0 m
EIsec,x=11700.34 tfm²
EIsec,y=10024.97 tfm²

Concreto: fck = 40 MPa

Aço: As = 50.27 cm² (1.07%)

Momentos resistentes:
Mrd,x(max) = 70.76 tf.m
Mrd,x(min) = -70.76 tf.m
Mrd,y(max) = 70.31 tf.m
Mrd,y(min) = -70.31 tf.m

Verificando-se a camisa metálica para o esforço máximo da camisa metálica abaixo da profundidade concretada (abaixo da cota -20,0 m aproximadamente), portanto o momento é nulo, tem-se:

$$D = 135\ cm, t = 9{,}5\ mm, Aço\ A36\ e\ \sigma_{escoamento} = 2{,}5\frac{tf}{cm^2}, N_{máx} = 517{,}66\ tf$$

$$A = \frac{\pi * (D^2 - (D - 2 * t)^2)}{4} = 309{,}25\ cm^2$$

$$I = \frac{\pi * (D^4 - (D - 2 * t)^4)}{64} = 239.789{,}96\ cm^4$$

$$l = \frac{D}{2} = 40{,}0\ cm$$

$$W = \frac{I}{l} = 5.994{,}75\ cm^3$$

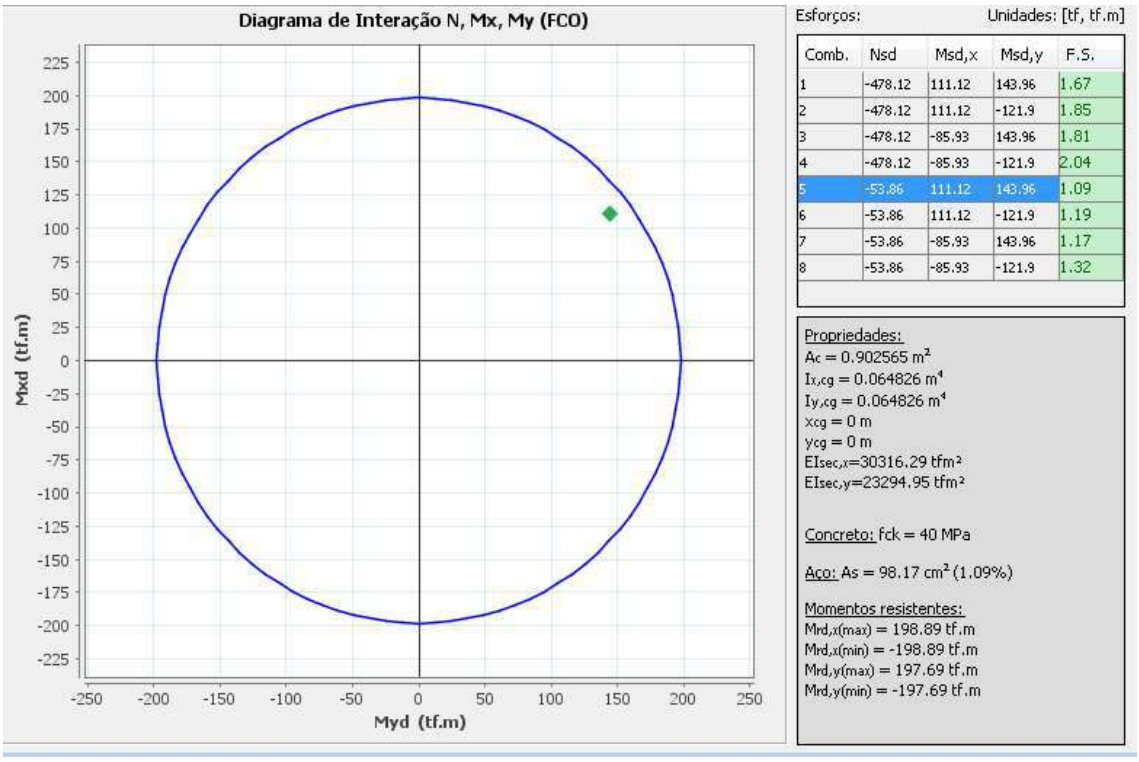
$$\sigma_s = \frac{N}{A} + \frac{M}{W} = 1{,}674\frac{tf}{cm^2}$$

$$\sigma_{adm} = \frac{\sigma_{escoamento}}{1{,}15} = 3{,}0\ tf/cm^2$$

Estacas Reforço Ø110 cm - Normal (tf)					
Carregamento	γ	Tração		Compressão	
		Ψ	Nk	Ψ	Nk
Peso Próprio	1,35	0,74	118,00	1,00	119,00
Empuxo Solo	1,35	1,00	-0,26	0,74	-0,18
Temperatura	1,20	0,60	-3,70	0,60	3,70
Retração	1,20	1,00	-1,20	1,00	0,32
Gradiente	1,20	0,30	-9,30	0,30	9,30
Atracação	1,50	-	-8,50	-	11,40
Amarração	1,40	1,00	-22,50	0,80	28,80
Shiploader Vertical	1,50	-	-6,40	-	70,20
Shiploader Long	1,50	-	-7,40	-	7,40
Shiploader Trans	1,50	-	-1,80	-	1,80
MHC Pat Long	1,50	-	-15,10	-	144,00
MHC Pat Trans	1,50	-	-12,50	-	133,00
Sobrecarga Conc Shiploader	1,50	-	-5,20	-	84,70
Sobrecarga	1,50	0,80	-20,70	1,00	186,00
		53,86		**478,12**	

Estacas Reforço Ø110 cm - Momento X (tf.m)					
Carregamento	γ	Momento +		Momento -	
		Ψ	M+k	Ψ	M-k
Peso Próprio	1,35	1,00	5,20	0,74	4,40
Empuxo Solo	1,35	1,00	0,09	0,74	0,09
Temperatura	1,20	0,60	6,80	0,60	-6,80
Retração	1,20	1,00	2,10	1,00	-1,60
Gradiente	1,20	0,30	2,50	0,30	-2,50
Atracação	1,50	-	27,90	-	-31,40
Amarração	1,40	1,00	45,10	1,00	-43,90
Shiploader Vertical	1,50	0,80	5,10	0,80	-2,40
Shiploader Long	1,50	0,80	11,30	0,80	-11,30
Shiploader Trans	1,50	-	3,50	-	-3,50
MHC Pat Long	1,50	-	8,20	-	-3,70
MHC Pat Trans	1,50	-	8,60	-	-3,60
Sobrecarga Conc Shiploader	1,50	0,80	10,70	0,80	-4,00
Sobrecarga*	1,50	-	15,40	-	-7,30
		111,12		**-85,93**	

Estacas Reforço Ø110 cm - Momento Y (tf.m)					
Carregamento	γ	Momento +		Momento -	
		Ψ	M+k	Ψ	M-k
Peso Próprio	1,35	0,74	-0,21	1,00	-1,20
Empuxo Solo	1,35	1,00	4,60	0,74	3,40
Temperatura	1,20	0,60	2,60	0,60	-2,60
Retração	1,20	1,00	0,80	1,00	0,65
Gradiente	1,20	0,30	2,20	0,30	-2,20
Atracação	1,50	1,00	75,80	-	-33,60
Amarração	1,40	-	27,60	1,00	-57,60
Shiploader Vertical	1,50	0,80	0,40	0,80	-3,60
Shiploader Long	1,50	-	0,57	-	-0,57
Shiploader Trans	1,50	0,80	15,20	0,80	-15,20
MHC Pat Long	1,50	-	2,50	-	-9,30
MHC Pat Trans	1,50	-	2,10	-	-9,40
Sobrecarga Conc Shiploader	1,50	0,80	1,60	0,80	-15,50
Sobrecarga	1,50	-	3,80	-	-19,70
Total		**143,96**		**-121,90**	



Verificando-se a camisa metálica para o esforço máximo da camisa metálica abaixo da profundidade concretada (abaixo da cota -20,0 m aproximadamente), portanto o momento é nulo, tem-se:

$D = 135\ cm, t = 9{,}5\ mm, Aço\ A36\ e\ \sigma_{escoamento} = 2{,}5 \frac{tf}{cm^2}, N_{máx} = 479{,}12\ tf$

$$A = \frac{\pi * (D^2 - (D - 2 * t)^2)}{4} = 477{,}65\ cm^2$$

$$I = \frac{\pi * (D^4 - (D - 2 * t)^4)}{64} = 704.286{,}83\ cm^4$$

$$l = \frac{D}{2} = 55{,}0\ cm$$

$$W = \frac{I}{l} = 12.805{,}22\ cm^3$$

$$\sigma_s = \frac{N}{A} + \frac{M}{W} = 1{,}003 \frac{tf}{cm^2}$$

$$\sigma_{adm} = \frac{\sigma_{escoamento}}{1{,}15} = 3{,}0\ tf/cm^2$$

7.2. Verificação das Vigas

Para a verificação das vigas, não foram consideradas as armaduras existentes no negativo, já que durante uma verificação do estado original da estrutura, foi identificada uma maior rigidez no eixo devido à presença dos blocos de 4 estacas. Essa concepção mostrou que a maior parte do esforço se concentra nesse eixo e que o peso próprio existente já mobiliza grande parte dessa armadura existente.

7.2.1. Transversais

As vigas transversais são as Vigas Halteres do projeto original, as quais serão analisadas como um conjunto de vigas com as mesmas características.

Momento Positivo

O caso mais crítico de flexo-tração positivo é dado por:

Vigas Transversais Internas - Normal Tração X (tf)					
Carregamento	γ	Apoio		Vão	
		Ψ	Nk	Ψ	Nk
Peso Próprio	1,35	1,00	-0,70	1,00	-0,25
Empuxo de Solo	1,35	1,00	-0,60	1,00	-0,44
Temperatura	1,20	0,60	-54,30	0,60	-54,80
Retração	1,20	1,00	2,40	1,00	6,00
Gradiente	1,20	0,30	0,00	0,30	0,00
Atracação	1,50	-	-26,20	-	-15,40
Amarração	1,40	1,00	-30,30	1,00	-30,80
ShipLoader Vertical	1,50	0,80	-1,00	0,80	-0,91
Shiploader Horizontal Long	1,50	-	-0,71	-	-0,67
Shiploader Horizontal Transv	1,50	0,80	-5,40	0,80	-3,40
MHC Pat Long	1,50	-	-4,20	-	-3,40
MHC Pat Trans	1,50	-	-4,70	-	-3,70
Sobrecarga Conc ShipLoader	1,50	0,80	-3,60	0,80	-3,70
Sobrecarga	1,50	-	-4,20	-	-4,30
Total		**-92,39**		**-85,92**	

Vigas Transversais Internas - Momento Positivo X (tf.m)					
Carregamento	γ	Apoio		Vão	
		Ψ	M+k	Ψ	M+k
Peso Próprio	1,35	1,00	120,00	1,00	110,00
Empuxo de Solo	1,35	1,00	1,80	1,00	3,80
Temperatura	1,20	0,60	25,40	0,60	19,10
Retração	1,20	1,00	1,30	1,00	1,50

Vigas Transversais Internas - Momento Positivo X (tf.m)					
Carregamento	γ	Apoio		Vão	
		Ψ	M+k	Ψ	M+k
Gradiente	1,20	0,30	208,00	0,30	180,00
Atracação	1,50	-	93,40	-	53,40
Amarração	1,40	0,80	173,00	0,80	137,00
ShipLoader Vertical	1,50	-	223,00	-	182,00
Shiploader Horizontal Long	1,50	-	57,90	-	45,30
Shiploader Horizontal Transv	1,50	-	7,00	-	12,10
MHC Pat Long	1,50	-	479,00	-	471,00
MHC Pat Trans	1,50	-	486,00	-	489,00
Sobrecarga Conc ShipLoader	1,50	-	299,00	-	281,00
Sobrecarga	1,50	1,00	619,00	1,00	604,00
Total		**1381,42**		**1293,42**	

Vão:

Então, tem-se para os vãos:

$$b_w = 146\ cm;\ h = 355\ cm\ ;\ d = 330\ cm;\ fck = 40\ MPa;\ y_{cg} = 209{,}77\ cm$$

$$M_d^+ = 1293{,}42\ tf.m \quad e \quad N_d^t = -85{,}92\ tf$$

$$x\ =\ 12{,}31\ cm$$

$$As_{comb} = 19{,}76 + 80{,}28 = 100{,}04\ cm^2$$

Sabendo que:

$$As_{torção} = 0{,}69 \cdot 0{,}7 = 0{,}483\ cm^2$$

Portanto para o vão:

$$As_{Total,vao} =\ 100{,}04 + 0{,}483 = 100{,}52\ cm^2$$

$$A_{s\ mín} = 44{,}48\ cm^2$$

Então, tem-se:

$$A_{sex} = 60\ cm^2$$

Assim, serão necessárias a locação de novas barras de modo a complementar a armadura já existente. Assim, serão locadas 10 Ø 25 mm.

Apoio:

Verificando a armadura para o apoio:

$$b_w = 146\ cm;\ h = 355\ cm\ ;\ d = 330\ cm;\ fck = 40\ MPa;\ y_{cg} = 209{,}77\ cm$$

$$M_d^+ = 1381{,}42\ tf.m \quad e \quad N_d^t = -92{,}39\ tf$$

$$x\ =\ 13{,}14\ cm$$

$$As_{comb} = 21{,}25 + 85{,}75 = 107{,}0\ cm^2$$

Sabendo que:

$$As_{torção} = 1{,}24 \cdot 0{,}7 = 0{,}868\ cm^2$$

$$As_{Total,apoio} =\ 107 + 0{,}868 = 107{,}87\ cm^2$$

$$A_{s\ mín} = 44{,}48\ cm^2$$

Sabendo que:

$$A_{sex} = 60\ cm^2$$

Assim, serão necessárias a locação de novas barras de modo a complementar a armadura já existente. Assim, serão locadas 10 Ø 25 mm.

Momento Negativo

Vigas Transversais Internas - Normal Tração X (tf)					
Carregamento	γ	Apoio		Vão	
		Ψ	Nk	Ψ	Nk
Peso Próprio	1,35	1,00	-0,70	1,00	-0,25
Empuxo de Solo	1,35	1,00	-0,60	1,00	-0,44
Temperatura	1,20	0,60	-54,30	0,60	-54,80
Retração	1,20	1,00	2,40	1,00	6,00
Gradiente	1,20	0,30	0,00	0,30	0,00
Atracação	1,50	-	-26,20	-	-15,40
Amarração	1,40	1,00	-30,30	1,00	-30,80
ShipLoader Vertical	1,50	0,80	-1,00	0,80	-0,91
Shiploader Horizontal Long	1,50	-	-0,71	-	-0,67
Shiploader Horizontal Transv	1,50	0,80	-5,40	0,80	-3,40
MHC Pat Long	1,50	-	-4,20	-	-3,40
MHC Pat Trans	1,50	-	-4,70	-	-3,70
Sobrecarga Conc ShipLoader	1,50	0,80	-3,60	0,80	-3,70
Sobrecarga	1,50	-	-4,20	-	-4,30
Total		**-92,39**		**-85,92**	

Vigas transversais Internas - Momento Negativo X (tf.m)					
Carregamento	γ	Apoio		Vão	
		Ψ	M-k	Ψ	M-k
Peso Próprio	1,35	1,00	0,00	0,74	50,00
Empuxo de Solo	1,35	0,74	1,00	0,74	2,20
Temperatura	1,20	0,60	-25,40	0,60	-19,10
Retração	1,20	1,00	-7,90	1,00	-6,00
Gradiente	1,20	0,30	-208,00	0,30	-180,00
Atracação	1,50	-	-163,00	1,00	-164,00
Amarração	1,40	0,80	-181,00	-	-157,00
ShipLoader Vertical	1,50	0,80	-16,20	-	-1,00
Shiploader Horizontal Long	1,50	0,80	-57,90	-	-45,30
Shiploader Horizontal Transv	1,50	-	-7,00	-	-12,10
MHC Pat Long	1,50	-	-207,00	0,80	-155,00
MHC Pat Trans	1,50	-	-173,00	-	-134,00
Sobrecarga Conc ShipLoader	1,50	1,00	-150,00	-	-96,80
Sobrecarga	1,50	-	-150,00	-	-96,80
Total		**-618,29**		**-465,55**	

Vão:

Então, tem-se para os vãos:

$$b_w = 70\ cm;\ h = 355\ cm\ ;\ d = 340\ cm;\ fck = 25\ MPa;\ y_{cg} = 209{,}77\ cm$$

$$M_d^- = -465{,}55\ tf.m \quad e \quad N_d^t = -85{,}92\ tf$$

$$x\ =\ 12{,}42\ cm$$

$$As_{comb} = 19{,}76 + 24{,}28 = 44{,}04\ cm^2$$

Sabendo que:

$$As_{torção} = 0{,}69 \cdot 0{,}7 = 0{,}483\ cm^2$$

Portanto para o vão:

$$As_{Total,vao} =\ 44{,}04 + 0{,}483 = 44{,}52\ cm^2$$

$$A_{s\ mín} = 44{,}48\ cm^2$$

Adota-se 17ϕ25mm no moldado in loco.

Apoio:

Verificando a armadura para o apoio:

$$b_w = 70\ cm;\ h = 355\ cm\ ;\ d = 340\ cm;\ fck = 25\ MPa;\ y_{cg} = 209{,}77\ cm$$

$$M_d^- = -618{,}29\ tf.m \quad e \quad N_d^t = -92{,}39\ tf$$

$$x\ =\ 17{,}60\ cm$$

$$As_{comb} = 21{,}25 + 34{,}4 = 55{,}65\ cm^2$$

Sabendo que:

$$As_{torção} = 1{,}24 \cdot 0{,}7 = 0{,}868\ cm^2$$

$$As_{Total,apoio} =\ 55{,}65 + 0{,}868 = 56{,}52\ cm^2$$

Adota-se 17ϕ25mm no moldado in loco.

Torção

Vigas transversais Internas - Torção (tf.m)					
Carregamento	γ	Apoio		Vão	
		Ψ	Tk	Ψ	Tk
Peso Próprio	1,35	1,00	1,53	1,00	1,26
Empuxo de Solo	1,35	1,00	0,04	1,00	0,00
Temperatura	1,20	0,60	0,13	0,60	0,11
Retração	1,20	1,00	0,04	1,00	0,03
Gradiente	1,20	0,30	6,40	0,30	2,30
Atracação	1,50	0,80	3,10	-	0,52
Amarração	1,40	-	0,89	0,80	0,73
ShipLoader Vertical	1,50	-	2,00	-	1,50
Shiploader Horizontal Long	1,50	-	0,28	-	0,25
Shiploader Horizontal Transv	1,50	-	0,07	-	0,04
MHC Pat Long	1,50	-	7,10	-	4,40
MHC Pat Trans	1,50	1,00	7,90	1,00	5,20
Sobrecarga Conc ShipLoader	1,50	-	2,80	-	2,60
Sobrecarga	1,50	-	6,80	-	3,30
Total		**20,14**		**11,26**	

$$b_w = 70\ cm;\ h = 355\ cm\ ;\ d = 330\ cm;\ fck = 25\ MPa$$

$$\phi_{est} = \phi 12{,}5\ mm\ ,\ \phi_l = 25\ mm\ ,\ f_{yk} = 500\ MPa$$

$$2 \cdot \left(\phi_{est} + \frac{\phi_l}{2} + c\right) = 15\ cm\ \leq\ h_e \leq \frac{A}{u} = 29{,}24\ cm$$

Adota-se: $h_e = 15{,}0\ cm$

$$A_e = 18.700{,}00\ cm^2$$

A resistência das diagonais comprimidas de concreto é dada por:

$$T_{rd2} = 0{,}5 * \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right) \cdot f_{cd} \cdot A_e \cdot h_e = 225{,}40\ tf.m > T_{d,max}\ \rightarrow Ok!$$

A armadura para a torção máxima na flexão máxima é para o apoio:

$$T_d = 20{,}14\ tf.m$$

$$A_s = \frac{T_d}{2 * A_e * f_{yd}} = 1{,}24\ cm^2/m$$

A armadura para a torção máxima na flexão máxima é para o vão:

$$T_d = 11{,}26\ tf.m$$

$$A_s = \frac{T_d}{2 * A_e * f_{yd}} = 0{,}69\ cm^2/m$$

Cortante

Vigas transversais Internas - Cortante (tf)					
Carregamento	γ	Apoio		Vão	
		Ψ	Vk	Ψ	Vk
Peso Próprio	1,35	1,00	19,20	1,00	9,20
Empuxo de Solo	1,35	1,00	3,50	1,00	0,22
Temperatura	1,20	0,60	0,81	0,60	0,75
Retração	1,20	1,00	0,25	1,00	0,23
Gradiente	1,20	0,30	18,80	0,30	5,60
Atracação	1,50	0,80	19,90	0,80	9,10
Amarração	1,40	-	10,40	-	5,50
ShipLoader Vertical	1,50	-	42,90	-	18,90
Shiploader Horizontal Long	1,50	-	1,90	-	1,60
Shiploader Horizontal Transv	1,50	-	1,20	-	1,10
MHC Pat Long	1,50	-	73,90	1,00	45,60
MHC Pat Trans	1,50	-	70,70	-	45,40
Sobrecarga Conc ShipLoader	1,50	-	46,10	-	16,30
Sobrecarga	1,50	1,00	107,00	-	31,00
Total		**222,68**		**94,87**	

Tem-se, considerando a dimensão da base da viga igual ao diâmetro da estaca:

$$b_w = 70\ cm\ , h = 350\ cm\ , d = 330\ cm\ , f_{ck} = 25\ MPa$$

$$V_c = 0{,}6 \cdot f_{ctd} \cdot b \cdot d = 177{,}75\ tf$$

Para o vão tem-se:

$$V_{rd2} = 0{,}27 \cdot \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right) \cdot f_{cd} \cdot b \cdot d = 1.002{,}38\ tf > V_{d,max} = 222{,}68\ tf\ \rightarrow Ok!$$

Para o vão tem-se que a armadura de cisalhamento é dada por:

Como $V_d < V_c$, conforme a norma ABNT NBR 6.118, é necessário apenas armadura mínima.

$$A_{smín} = 0{,}14\% * b = 9{,}82\ cm^2/m$$

Para o apoio:

$$A_s/s = \frac{(V_d - V_c)}{0{,}9 \cdot d \cdot f_{yd}} = 3{,}48\ cm^2/m$$

$$A_{smín} = 0{,}14\% * b = 9{,}82\ cm^2/m$$

Assim, serão locadas Ø12,5mm c/ 25 cm.

A verificação da resistência à compressão diagonal do concreto para torção e cisalhamento máximos é:

$$\frac{V_{Sd,max}}{V_{rd2}} + \frac{T_{Sd,max}}{T_{rd2}} \leq 1{,}0$$

$$\frac{222{,}68}{1002{,}38} + \frac{20{,}14}{225{,}40} = 0{,}312\ \leq 1{,}0 \rightarrow Ok!$$

7.2.2. Longitudinais

As vigas longitudinais foram verificadas de acordo com as armações e protensões do projeto original. De forma a reforçar o píer para novos carregamentos foram locadas três linhas de reforços embutidos na laje, além de uma nova viga de reforço a nova linha do trilho do shiploader.

As vigas longitudinais serão divididas da seguinte forma:

- Viga Longitudinal Eixo A1
- Vigas Longitudinais Eixo A'
- Vigas Longitudinais Eixo B
- Vigas Longitudinais Eixo D
- Viga Longitudinal Shiploader
- Viga Longitudinal Laje

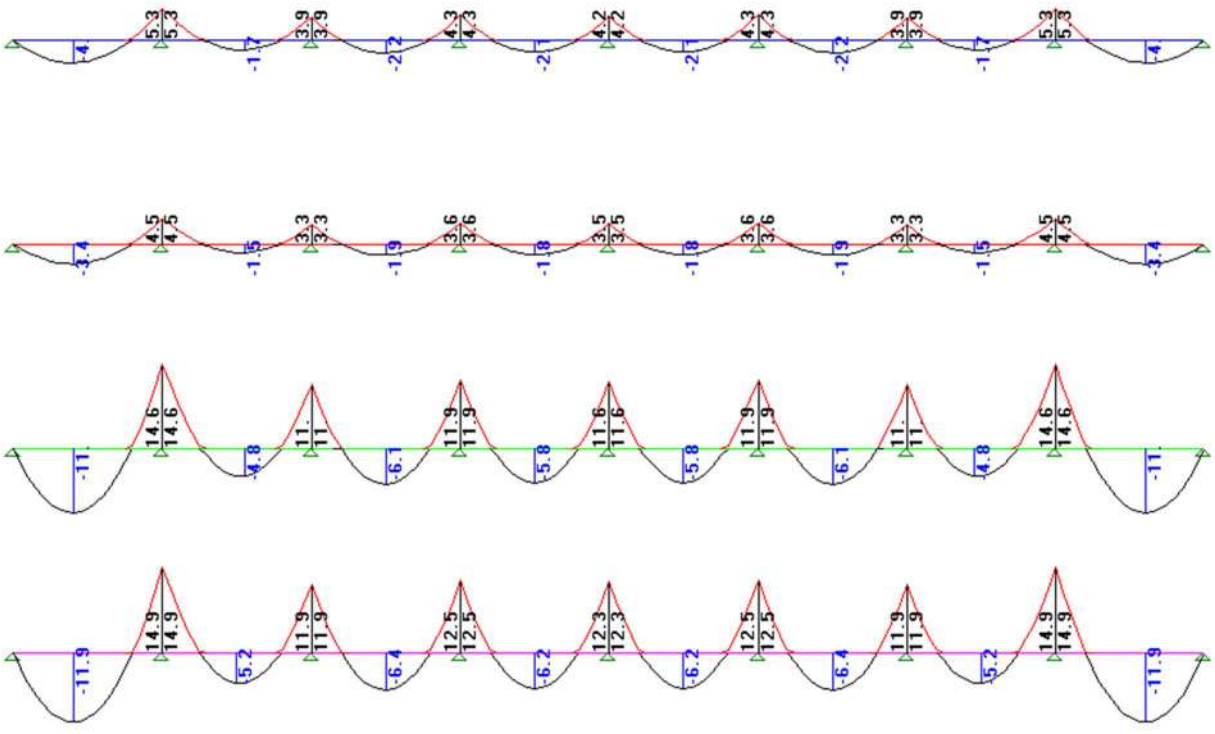
7.2.2.1. Vigas Longitudinais A1

7.2.2.1.1. Fase Construtiva

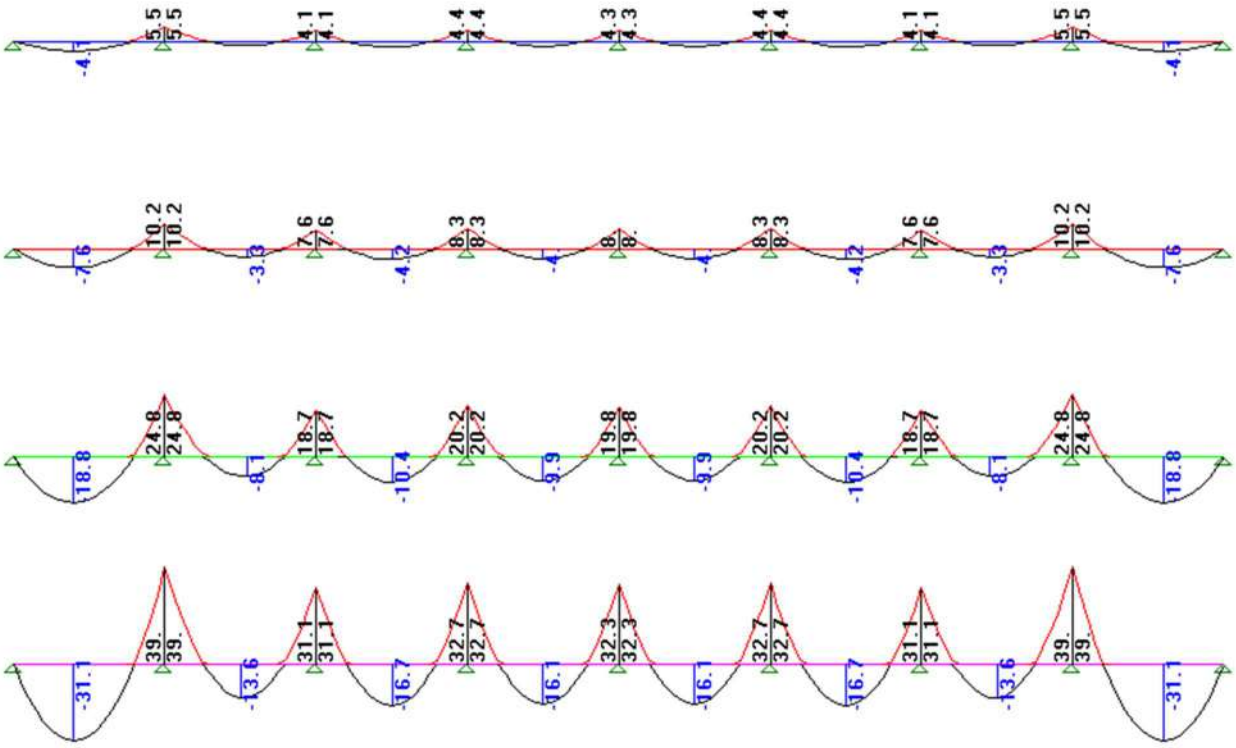
Fases construtivas para a viga nova frontal Nova (VPEN):

análise da viga frontal para fases construtivas										
viga isostática	1ªfase									
carga		1,9	tf/m				1,9	tf/m	Md+	12,1 tf.m
viga contínua	2ªfase									
carga		3,3	tf/m	Md-	7,2	tf.m	1,3	tf/m	Md+	5,2 tf/m
viga contínua	3ªfase									
carga		4,4	tf/m	Md-	13,3	tf.m	1,1	tf/m	Md+	4,4 tf/m
viga contínua	4ªfase									
carga		8,0	tf/m	Md-	32,2	tf.m	3,6	tf/m	Md+	14,3 tf/m
viga contínua	5ªfase									
carga		11,9	tf/m	Md-	50,7	tf.m	3,8	tf/m	Md+	15,6 tf/m

Vigas contínuas para fase construtiva para momento positivo:



Vigas contínuas para fase construtiva para momento negativo:



DIMENSIONAMENTO À FLEXÃO																
									Obs.:	1. Força normal de compressão > 0						
										2. Tabela para aço CA-50 A						
f_{ck} (MPa):	40	(Kclim=	1,09455)													
aço CA-50 A	40	(Kclim=	1,09455)													
Seção	Mk (tfxm)	Nk (tf)	Md (tfxm)	Nd (tf)	b (cm)	h (cm)	d (cm)	d' (cm)	Msd (tfxm)	ΔMd (tfxm)	K6	Kc	a	x	X (cm)	A_S (cm^2)
VPEN	+		663	-242,2	153,00	310,00	295,0	15,0	323,5	-11844,5	576,2	41,16	79,96	0,0	3,7	81,1
VPEN	-		528	-227,3	153,00	310,00	295,0	15,0	210,0	-11958,0	887,5	63,39	123,16	0,0	2,4	68,7
VPEN	+apoio		0	0,0	153,00	310,00	295,0	15,0	0,0	-12168,0	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
VPEN	-vão		250	0,0	153,00	310,00	295,0	15,0	250,0	-11918,0	745,6	53,26	103,48	0,0	2,9	19,6
			considerando o dobro do Md													
VPEN - prémold	2ªfase	negativos	7	0,0	153,00	50,00	43,0	7,0	7,2	-251,4	553,9	39,57	76,87	0,0	0,6	3,8
VPEN - prémold	3ªfase	negativos	27	0,0	153,00	85,00	78,0	7,0	26,5	-824,2	491,4	35,10	68,19	0,0	1,2	7,9
VPEN - prémold	4ªfase	negativos	64	0,0	153,00	115,00	108,0	7,0	64,5	-1566,4	387,5	27,68	53,77	0,0	2,0	13,8
VPEN - prémold	5ªfase	negativos	101	0,0	153,00	210,00	203,0	7,0	101,4	-5660,5	870,5	62,18	120,81	0,0	1,7	11,5
VPEN - prémold	1ªfase	positivos	12	0,0	153,00	20,00	13,0	7,0	12,1	-11,5	29,8	2,13	4,14	0,3	3,5	24,1
VPEN - prémold	2ªfase	positivos	5	0,0	153,00	50,00	43,0	7,0	5,2	-253,3	761,6	54,40	105,70	0,0	0,4	2,8
VPEN - prémold	3ªfase	positivos	4	0,0	153,00	85,00	78,0	7,0	4,4	-846,3	2948,4	210,60	409,17	0,0	0,2	1,3
VPEN - prémold	4ªfase	positivos	14	0,0	153,00	115,00	108,0	7,0	14,3	-1616,6	1747,2	124,80	242,46	0,0	0,4	3,1
VPEN - prémold	5ªfase	positivos	16	0,0	153,00	210,00	203,0	7,0	15,6	-5746,3	5658,3	404,17	785,24	0,0	0,3	1,8

A somatória de armaduras de flexão na face inferior da viga para fase construtiva resulta em 33cm², que deve ser adicionada a armadura de fase operacional.

Para a armadura de negativo de fase construtiva, foram adotados os valores de 11Ø12,5 para a segunda fase pelo critério de armadura mínima por taxa 0,179%Ac. Para a terceira, quarta e quinta fases, foram atendidos os critérios do dobro de Momento fletor solicitante da NBR6118 para armadura com grandes seções.

Para a ligação entre estrutura existente e nova, foram chumbadas barras de diâmetro de 16mm associados aos arranques de fase e com barras intermediárias de 12,5mm a cada 15cm.

7.2.2.1.2. Fase Operacional

Momento Positivo

Viga Longitudinal Eixo A1 - Normal Tração X (tf)					
Carregamento	γ				
		Ψ	Apoio	Ψ	Vão
Peso Próprio	1,35	1,00	0,00	1,00	0,00
Empuxo de Solo	1,35	1,00	-0,06	1,00	-0,03
Temperatura	1,20	0,60	-57,70	0,60	-52,60
Retração	1,20	1,00	-17,20	1,00	-14,00
Gradiente	1,20	0,30	-1,40	0,30	-0,79
Atracação	1,50	-	-58,60	-	-59,20
Amarração	1,40	1,00	-69,40	1,00	-64,20
ShipLoader Vertical	1,50	0,80	-3,90	0,80	-3,90
Shiploader Horizontal Long	1,50	-	-3,00	-	-2,80
Shiploader Horizontal Transv	1,50	0,80	-7,60	0,80	-7,50
MHC Pat Long	1,50	-	-13,80	-	-14,10
MHC Pat Trans	1,50	-	-13,70	-	-13,90
Sobrecarga Conc ShipLoader	1,50	0,80	-17,60	0,80	-17,40
Sobrecarga	1,50	-	-19,50	-	-19,30
Total		**-194,85**		**-179,44**	

Viga Longitudinal Eixo A1 - Momento Positivo X (tf.m)					
Carregamento	γ				
		Ψ	Apoio	Ψ	Vão
Peso Próprio	1,35	-	27,50	-	22,30
Empuxo de Solo	1,35	1,00	2,20	1,00	0,57
Temperatura	1,20	0,60	10,50	0,60	5,00
Retração	1,20	1,00	3,30	1,00	1,60
Gradiente	1,20	0,30	416,00	0,30	382,00
Atracação	1,50	0,80	136,00	-	90,30
Amarração	1,40	-	136,00	0,80	100,00
ShipLoader Vertical	1,50	-	131,00	-	104,00
Shiploader Horizontal Long	1,50	-	20,50	-	14,40
Shiploader Horizontal Transv	1,50	-	3,70	-	2,20
MHC Pat Long	1,50	1,00	299,00	1,00	325,00
MHC Pat Trans	1,50	-	267,00	-	267,00
Sobrecarga Conc ShipLoader	1,50	-	120,00	-	125,00
Sobrecarga	1,50	-	253,00	-	284,00
Total		**775,95**		**743,31**	

Vão:

Então, tem-se para os vãos:

$$b_w = 153\ cm;\ h = 310\ cm\ ;\ d = 295\ cm;\ fck = 40\ MPa;\ y_{cg} = 170\ cm$$

$$M_d^+ = 743{,}31\ tf.m \quad e \quad N_d^t = -179{,}44\ tf$$

$$x\ = 5{,}34\ \ cm$$

$$As_{comb} = 41{,}27 + 36{,}53 = 77{,}80\ cm^2$$

Sabendo que:

$$As_{torção} = 2{,}16 * 1{,}53 = 3{,}3\ cm^2$$

$$As_{construtivo} = 33{,}0\ cm^2$$

Portanto para o vão:

$$As_{Total,vao} = 77{,}80 + 3{,}3 + 33{,}0 = \ 114{,}1\ cm^2$$

$$A_{smín} = 0{,}179\% * b * h = 84{,}90\ cm^2$$

Armadura de positivo adotada de 19Ø25 no pré-moldado e 9Ø25 no “in loco”.

Apoio:

Verificando a armadura para o apoio:

$$b_w = 153\ cm;\ h = 310\ cm\ ;\ d = 295\ cm;\ fck = 40\ MPa;\ y_{cg} = 170\ cm$$

$$M_d^+ = 775{,}95\ tf.m \quad e \quad N_d^t = -194{,}85\ tf$$

$$x\ = \ 5{,}44\ cm$$

$$As_{comb} = 44{,}82 + 37{,}23 = 82{,}05\ cm^2$$

Sabendo que:

$$As_{torção} = 3{,}1 * 1{,}53 = 4{,}74\ cm^2$$

$$As_{Total,apoio} = 82{,}05 + 4{,}74\ = 86{,}79\ cm^2$$

$$A_{smín} = 0{,}179\% * b * h = 84{,}90\ cm^2$$

Armadura de positivo adotada de 19Ø25 no pré-moldado e 9Ø25 no “in loco”.

Momento Negativo

Viga Longitudinal Eixo A1 - Normal Tração X (tf)					
Carregamento	γ				
		Ψ	Apoio	Ψ	Vão
Peso Próprio	1,35	1,00	0,00	1,00	0,00
Empuxo de Solo	1,35	1,00	-0,06	1,00	-0,03
Temperatura	1,20	0,60	-57,70	0,60	-52,60
Retração	1,20	1,00	-17,20	1,00	-14,00
Gradiente	1,20	0,30	-1,40	0,30	-0,79
Atracação	1,50	-	-58,60	-	-59,20
Amarração	1,40	1,00	-69,40	1,00	-64,20
ShipLoader Vertical	1,50	0,80	-3,90	0,80	-3,90
Shiploader Horizontal Long	1,50	-	-3,00	-	-2,80
Shiploader Horizontal Transv	1,50	0,80	-7,60	0,80	-7,50
MHC Pat Long	1,50	-	-13,80	-	-14,10
MHC Pat Trans	1,50	-	-13,70	-	-13,90
Sobrecarga Conc ShipLoader	1,50	0,80	-17,60	0,80	-17,40
Sobrecarga	1,50	-	-19,50	-	-19,30
Total		**-194,85**		**-179,44**	

Viga Longitudinal Eixo A1 - Momento Negativo X (tf.m)					
Carregamento	γ				
		Ψ	Apoio	Ψ	Vão
Peso Próprio	1,35	1,00	-74,80	1,00	-33,50
Empuxo de Solo	1,35	1,00	-2,60	1,00	-2,00
Temperatura	1,20	0,60	-10,50	0,60	-5,00
Retração	1,20	1,00	-0,33	1,00	0,00
Gradiente	1,20	0,30	-416,00	0,30	-382,00
Atracação	1,50	-	-80,00	-	-81,00
Amarração	1,40	0,80	-123,00	0,80	-96,90
ShipLoader Vertical	1,50	-	-89,40	-	-75,20
Shiploader Horizontal Long	1,50	-	-20,50	-	-14,40
Shiploader Horizontal Transv	1,50	-	-3,70	-	-2,20
MHC Pat Long	1,50	-	-283,00	-	-220,00
MHC Pat Trans	1,50	1,00	-294,00	1,00	-251,00
Sobrecarga Conc ShipLoader	1,50	-	-91,10	-	-59,80
Sobrecarga	1,50	-	-209,00	-	-136,00
Total		**-840,97**		**-674,07**	

Vão:

Então, tem-se para os vãos:

$$b_w = 153\ cm;\ h = 340\ cm\ ;\ d = 325\ cm;\ fck = 40\ MPa;\ y_{cg} = 170\ cm$$

$$M_d^+ = -674{,}07\ tf.m \quad e \quad N_d^t = -179{,}44\ tf$$

$$x\ =\ cm$$

$$As_{comb} ==\ cm^2$$

Sabendo que:

$$As_{torção} = 2{,}16 * 1{,}53 =\ cm^2$$

Portanto para o vão:

$$As_{Total,vao} =\ \ cm^2$$

$$A_{smín} = 0{,}179\% * b * h = 93{,}12\ cm^2$$

Adota-se 20ϕ25mm no moldado in loco.

Apoio:

Verificando a armadura para o apoio:

$$b_w = 153\ cm;\ h = 340\ cm\ ;\ d = 325\ cm;\ fck = 40\ MPa;\ y_{cg} = 170\ cm$$

$$M_d^+ = -840{,}97\ tf.m \quad e \quad N_d^t = -194{,}85\ tf$$

$$x\ =\ 5{,}62\ cm$$

$$As_{comb} = 44{,}82 + 38{,}41 = 83{,}23\ cm^2$$

Sabendo que:

$$As_{torção} = 3{,}1 * 1{,}53 = 4{,}74\ cm^2$$

$$As_{Total,apoio} = 83{,}23 + 4{,}74 = 87{,}97\ cm^2$$

$$A_{smín} = 0{,}179\% * b * h = 93{,}12\ cm^2$$

Adota-se 20ϕ25mm no moldado in loco.

Torção

Viga Longitudinal Eixo A1 - Torção (tf.m)					
Carregamento	γ				
		Ψ	Apoio	Ψ	Vão
Peso Próprio	1,35	1,00	4,50	1,00	5,20
Empuxo de Solo	1,35	1,00	0,00	1,00	0,00
Temperatura	1,20	0,60	1,90	0,60	0,84
Retração	1,20	1,00	0,59	1,00	0,24
Gradiente	1,20	0,30	21,40	0,30	19,10
Atracação	1,50	1,00	41,20	1,00	21,60
Amarração	1,40	-	21,10	-	9,80
ShipLoader Vertical	1,50	0,80	14,00	0,80	12,80
Shiploader Horizontal Long	1,50	0,80	4,90	0,80	1,50
Shiploader Horizontal Transv	1,50	-	1,90	-	2,00
MHC Pat Long	1,50	-	22,70	-	18,90
MHC Pat Trans	1,50	-	17,20	-	17,60
Sobrecarga Conc ShipLoader	1,50	0,80	17,00	0,80	16,50
Sobrecarga	1,50	-	29,00	-	22,00
Total		**120,74**		**84,15**	

$$b_w = 153\ cm;\ h = 340\ cm\ ;\ d = 3310\ cm;\ fck = 40\ MPa$$

$$\phi_{est} = \phi 12{,}5\ mm\ , \phi_l = 25\ mm\ , f_{yk} = 500\ MPa$$

$$2 \cdot \left(\phi_{est} + \frac{\phi_l}{2} + c\right) = 15\ cm\ \leq\ h_e \leq \frac{A}{u} = 52{,}76\ cm$$

Adota-se: $h_e = 15{,}0\ cm$

$$A_e = 44.850{,}00\ cm^2$$

A resistência das diagonais comprimidas de concreto é dada por:

$$T_{rd2} = 0{,}5 * \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right) \cdot f_{cd} \cdot A_e \cdot h_e = 807{,}3\ tf.m > T_{d,max}\ \rightarrow Ok!$$

A armadura para a torção máxima na flexão máxima é para o apoio:

$$T_d = 120{,}74\ tf.m$$

$$A_s = \frac{T_d}{2 * A_e * f_{yd}} = 3{,}1\ cm^2/m$$

A armadura para a torção máxima na flexão máxima é para o vão:

$$T_d = 84{,}15\ tf.m$$

$$A_s = \frac{T_d}{2 * A_e * f_{yd}} = 2{,}16\ cm^2/m$$

Cortante

Viga Longitudinal Eixo A1 - Cortante (tf)					
Carregamento	γ				
		Ψ	Apoio	Ψ	Vão
Peso Próprio	1,35	1,00	30,70	1,00	17,10
Empuxo de Solo	1,35	1,00	0,69	1,00	0,92
Temperatura	1,20	0,60	3,30	0,60	0,88
Retração	1,20	1,00	1,00	1,00	0,28
Gradiente	1,20	0,30	26,20	0,30	30,10
Atracação	1,50	-	22,90	-	10,70
Amarração	1,40	0,80	32,80	0,80	14,70
ShipLoader Vertical	1,50	-	21,80	-	18,20
Shiploader Horizontal Long	1,50	-	2,70	-	2,10
Shiploader Horizontal Transv	1,50	-	1,20	-	1,20
MHC Pat Long	1,50	-	79,40	-	64,80
MHC Pat Trans	1,50	-	72,40	-	47,60
Sobrecarga Conc ShipLoader	1,50	-	35,20	-	25,10
Sobrecarga	1,50	1,00	79,30	1,00	56,90
Total		**211,07**		**137,95**	

Tem-se, considerando a dimensão da base da viga igual ao diâmetro da estaca:

$$b_w = 153\ cm\ , h = 340\ cm\ , d = 310\ cm\ , f_{ck} = 40\ MPa$$

$$V_c = 0{,}6 \cdot f_{ctd} \cdot b \cdot d = 523{,}43\ tf$$

Para o vão tem-se:

$$V_{rd2} = 0{,}27 \cdot \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right) \cdot f_{cd} \cdot b \cdot d = 3222{,}18\ tf > V_{d,max} = 211{,}07\ tf\ \rightarrow Ok!$$

Como $V_d < V_c$, conforme a norma ABNT NBR 6.118, é necessário apenas armadura mínima.

$$A_{smín} = 0{,}14\% * b = 21{,}47\ cm^2/m$$

Assim, serão locadas 2xØ12,5mm c/ 15 cm e 4xØ10mm c/ 15 cm.

A verificação da resistência à compressão diagonal do concreto para torção e cisalhamento máximos é:

$$\frac{V_{Sd,max}}{V_{rd2}} + \frac{T_{Sd,max}}{T_{rd2}} \leq 1{,}0$$

$$\frac{211{,}07}{3222{,}18} + \frac{120{,}74}{807{,}3} = 0{,}215 \leq 1{,}0 \rightarrow Ok!$$

7.2.2.2. Vigas Longitudinais A'

Momento Positivo

Viga Longitudinal Eixo A' - Normal Tração X (tf)					
Carregamento	γ	VPE		VPE	
		Ψ	Apoio	Ψ	Vão
Peso Próprio	1,35	1,00	-6,18	1,00	-3,78
Empuxo de Solo	1,35	1,00	0,00	1,00	0,00
Temperatura	1,20	0,60	-28,10	0,60	-28,40
Retração	1,20	1,00	-8,10	1,00	-8,60
Gradiente	1,20	0,30	0,00	0,30	0,00
Atracação	1,50	1,00	-23,30	1,00	-21,70
Amarração	1,40	-	-12,70	-	-11,60
ShipLoader Vertical	1,50	0,80	-1,20	0,50	-1,10
Shiploader Horizontal Long	1,50	0,56	-2,90	0,56	-2,40
Shiploader Horizontal Transv	1,50	0,56	-3,00	0,56	-2,90
MHC Pat Long	1,50	-	-4,30	-	-4,30
MHC Pat Trans	1,50	-	-4,40	-	-4,40
Sobrecarga Conc ShipLoader	1,50	0,80	-4,90	0,80	-5,40
Sobrecarga	1,50	-	-5,40	-	-6,00
Total		**-85,52**		**-80,18**	

Viga Longitudinal Eixo A' - Momento Positivo X (tf.m)					
Carregamento	γ	VPE		VPE	
		Ψ	Apoio	Ψ	Vão
Peso Próprio	1,35	1,00	19,70	1,00	41,70
Empuxo de Solo	1,35	1,00	0,42	1,00	2,80
Temperatura	1,20	0,60	3,50	0,60	4,70
Retração	1,20	1,00	1,20	1,00	1,50
Gradiente	1,20	0,30	230,00	0,30	210,00
Atracação	1,50	-	17,90	-	25,10
Amarração	1,40	0,80	46,50	0,80	34,10
ShipLoader Vertical	1,50	-	79,90	-	109,00
Shiploader Horizontal Long	1,50	-	11,47	-	8,30
Shiploader Horizontal Transv	1,50	-	3,20	-	3,30
MHC Pat Long	1,50	-	162,00	-	196,00
MHC Pat Trans	1,50	-	152,00	-	191,00
Sobrecarga Conc ShipLoader	1,50	-	86,30	-	123,00
Sobrecarga	1,50	1,00	183,00	1,00	260,00
Total		**440,50**		**569,05**	

Vão:

VERIFICAÇÃO À RUPTURA DE VIGAS PROTENDIDAS EM SEÇÃO I (ELU)

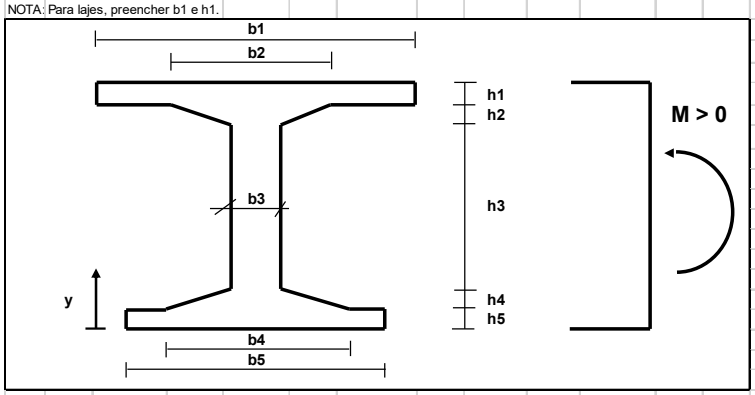
CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS (m)

b1	b2	b3	b4	b5	h1	h2	h3	h4	h5	Σh
1,15	0,00	0,00	0,00	0,00	2,40	0,00	0,00	0,00	0,00	2,400

Entre IDENTIFICADOR SEÇÃO

LIMPAR DADOS

NOTA: Para lajes, preencher b1 e h1.



Área (m^2) =	2,760
Inércia (m^4) =	1,32480
y_{cg} (m) =	1,2000

ARMADURA DE PROTENSÃO

Tipo = 2 (RB=1 ; RN=2 ; DYWIDAG=3) — ADERÊNCIA (*FD*) = 1,0 (Aderente =1 ; Não-aderente< 1)

f_{ptk} = 1.500 MPa

E_p = 195.000 MPa

γ_s = 1,15

HIPÓTESE ADOTADA :
Para o cabo não-aderente, sua deformação corresponderá à deformação das fibras adjacentes ao concreto multiplicada por Fd.

Nº de cabos = 5 un

P = Força máxima em uma cordoalha

y = Distância entre o centro de gravidade da armadura à face inferior da seção

N = Nº de cordoalhas no cabo

A = Área da cordoalha

Cabo	N	Para N cord.: $A = N^oA_1$ A_1 (cm²)	$P = N^oP_1$ P_1 (tf)	y (m)
1	12,00	0,50	5,6	0,30
2	12,00	0,50	5,6	0,40
3	12,00	0,50	5,6	0,50
4	12,00	0,50	5,6	0,60
5	12,00	0,50	5,6	0,70
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

Cabo	N	Para N cord.: $A = N^oA_1$ A (cm²)	$P = N^oP_1$ P (tf)	y (m)
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				

CONCRETO

f_{ck} =	25	MPa
E_c =	23.800	MPa
γ_c =	1,40	
ε_c =	1,33	‰

ARMADURA FROUXA

f_{yk} =	500	MPa
E_s =	210.000	MPa
γ_s =	1,15	
ε_s =	10,00	‰
Nº =	2	un

A_S	Área(cm²)	y (m)
1	5,00	0,06
2	24,50	0,16
3		
4		
5		

X (m) = 0,2740

Y (m) = 0,2192

y = Distância entre o centro de gravidade da armadura à face inferior da seção

Nº = Quantidade de níveis de armadura frouxa

X = Profundidade da linha neutra

Y = 0,8.X ALVO: N = -80,2 tf (Tração < 0)
(FLEXO-TRAÇÃO)

M_{ud} = Momento resistente de cálculo

N_d = Normal resistente de cálculo (compressão > 0)

RESULTADOS

DEF. CONC

N_d (tf) =	-80,2
M_{ud} (tf.m) =	787,1

DEF. AÇO

γ_f =	1,40	
M_k (tf.m) =	868,2	
M_k(tf.m/m)=	488,9	(P/ Lajes)

Foram consideradas 5 Ø25 mm de forma a atender a exigência de armadura mínima da norma ABNT NBR 6.118.

Assim, o momento de cálculo resistente da seção é de $M_{ud} = 787{,}1\ tf.m, quando\ se\ tem\ N_d = -80{,}18$, logo a armadura complementar é suficiente.

Apoio:

Foram consideradas 5 Ø25 mm de forma a atender a exigência de armadura mínima da norma ABNT NBR 6.118.

Assim, o momento de cálculo resistente da seção é de $M_{ud} = 614{,}5\ tf.m, quando\ se\ tem\ N_d = -85{,}52$.

VERIFICAÇÃO À RUPTURA DE VIGAS PROTENDIDAS EM SEÇÃO I (ELU)

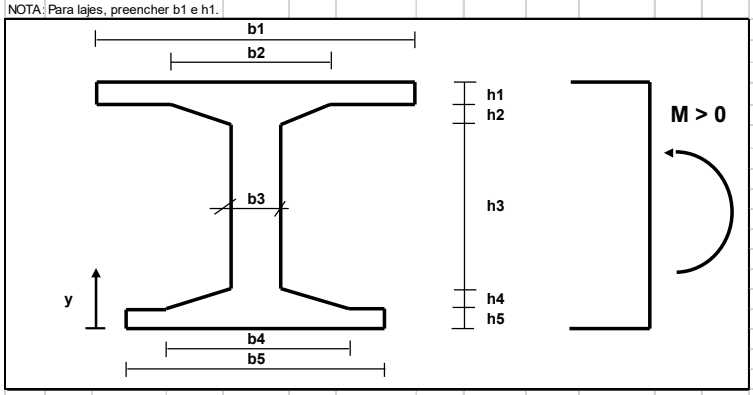
CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS (m)

b1	b2	b3	b4	b5	h1	h2	h3	h4	h5	Σh
1,15	0,00	0,00	0,00	0,00	2,40	0,00	0,00	0,00	0,00	2,400

Entre IDENTIFICADOR SEÇÃO

LIMPAR DADOS

NOTA: Para lajes, preencher b1 e h1.



Área (m^2) =	2,760
Inércia (m^4) =	1,32480
y_{cg} (m) =	1,2000

ARMADURA DE PROTENSÃO

Tipo: 2 (RB=1 ; RN=2 ; DYWIDAG=3) — ADERÊNCIA (*FD*) = 1,0 (Aderente =1 ; Não-aderente< 1)

f_{ptk} = 1.500 MPa

E_p = 195.000 MPa

γ_s = 1,15

HIPÓTESE ADOTADA :
Para o cabo não-aderente, sua deformação corresponderá à deformação das fibras adjacentes ao concreto multiplicada por Fd.

Nº de cabos = 5 un

P = Força máxima em uma cordoalha

y = Distância entre o centro de gravidade da armadura à face inferior da seção

N = Nº de cordoalhas no cabo

A = Área da cordoalha

		Para N cord.: A = N*A_1 P = N*P_1		
Cabo	N	A_1 (cm^2)	P_1 (tf)	y (m)
1	12,00	0,50	5,6	0,50
2	12,00	0,50	5,6	0,75
3	12,00	0,50	5,6	1,00
4	12,00	0,50	5,6	1,25
5	12,00	0,50	5,6	1,50
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

		Para N cord.: A = N*A_1 P = N*P_1		
Cabo	N	A (cm^2)	P (tf)	y (m)
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				

CONCRETO

f_{ck} =	25	MPa
E_c =	23.800	MPa
γ_c =	1,40	
ε_c =	1,31	‰

ARMADURA FROUXA

f_{yk} =	500	MPa
E_s =	210.000	MPa
γ_s =	1,15	
ε_s =	10,00	‰
Nº =	2	un

	A_S	Área(cm^2)	y (m)
1	5,00	0,06	
2	24,50	0,16	
3			
4			
5			

X (m) = 0,2702

Y (m) = 0,2162

y = Distância entre o centro de gravidade da armadura à face inferior da seção

Nº = Quantidade de níveis de armadura frouxa

X = Profundidade da linha neutra

Y = 0,8.X ALVO: N = -85,5 tf (Tração < 0)

(FLEXO-TRAÇÃO)

M_{ud} = Momento resistente de cálculo

N_d = Normal resistente de cálculo (compressão > 0)

RESULTADOS

N_d (tf) =	-85,5
M_{ud} (tf.m) =	614,5

DEF. CONC

DEF. AÇO

γ_f =	1,40	
M_k (tf.m) =	868,2	
M_k(tf.m/m)=	381,7	(P/ Lajes)

Momento Negativo

Viga Longitudinal Eixo A' - Normal Tração X (tf)					
Carregamento	γ	VPE		VPE	
		Ψ	Apoio	Ψ	Vão
Peso Próprio	1,35	1,00	-6,18	1,00	-3,78
Empuxo de Solo	1,35	1,00	0,00	1,00	0,00
Temperatura	1,20	0,60	-28,10	0,60	-28,40
Retração	1,20	1,00	-8,10	1,00	-8,60
Gradiente	1,20	0,30	0,00	0,30	0,00
Atracação	1,50	1,00	-23,30	1,00	-21,70
Amarração	1,40	-	-12,70	-	-11,60
ShipLoader Vertical	1,50	0,80	-1,20	0,50	-1,10
Shiploader Horizontal Long	1,50	0,56	-2,90	0,56	-2,40
Shiploader Horizontal Transv	1,50	0,56	-3,00	0,56	-2,90
MHC Pat Long	1,50	-	-4,30	-	-4,30
MHC Pat Trans	1,50	-	-4,40	-	-4,40
Sobrecarga Conc ShipLoader	1,50	0,80	-4,90	0,80	-5,40
Sobrecarga	1,50	-	-5,40	-	-6,00
Total		**-85,52**		**-80,18**	

Viga Longitudinal Eixo A' - Momento Negativo X (tf.m)					
Carregamento	γ	VPE		VPE	
		Ψ	Apoio	Ψ	Vão
Peso Próprio	1,35	1,00	-40,55	1,00	-3,63
Empuxo de Solo	1,35	1,00	-3,20	1,00	-1,70
Temperatura	1,20	0,60	-3,50	0,60	-4,70
Retração	1,20	1,00	0,00	1,00	-0,50
Gradiente	1,20	0,30	-230,00	0,30	-210,00
Atracação	1,50	-	-22,20	-	-12,90
Amarração	1,40	0,80	-39,80	0,80	-43,00
ShipLoader Vertical	1,50	1,00	-74,40	-	-53,60
Shiploader Horizontal Long	1,50	1,00	-11,47	-	-8,30
Shiploader Horizontal Transv	1,50	-	-3,20	-	-3,30
MHC Pat Long	1,50	-	-130,00	-	-116,00
MHC Pat Trans	1,50	-	-127,00	1,00	-127,00
Sobrecarga Conc ShipLoader	1,50	0,80	-60,20	-	-61,40
Sobrecarga	1,50	-	-116,00	-	-112,00
Total		**-390,00**		**-325,44**	

Vão:

Então, tem-se para os vãos:

$$b_w = 105\ cm;\ h = 250\ cm\ ;\ d = 242\ cm;\ fck = 25\ MPa;\ y_{cg} = 125\ cm$$

$$M_d^- = -325{,}44\ tf.m \quad e \quad N_d^t = -80{,}18\ tf$$

$$x\ =\ 7{,}60\ cm$$

$$As_{comb} = 18{,}44 + 22{,}29 = 40{,}74\ cm^2$$

Sabendo que:

$$As_{torção} = 1{,}51 * 1{,}05 = 1{,}59\ cm^2$$

Portanto para o vão:

$$As_{Total,vao} =\ 40{,}74 + 1{,}59 = 42{,}33\ cm^2$$

$$A_{smín} = 0{,}179\% * b * h = 39{,}38$$

Adota-se 12ϕ25mm no moldado in loco para a VPE e o mesmo para VPI.

Apoio:

Verificando a armadura para o apoio:

$$b_w = 105\ cm;\ h = 250\ cm\ ;\ d = 242\ cm;\ fck = 25\ MPa;\ y_{cg} = 125\ cm$$

$$M_d^- = -390{,}0\ tf.m \quad e \quad N_d^t = -85{,}52\ tf$$

$$x\ =\ 9{,}55\ cm$$

$$As_{comb} = 19{,}67 + 28 = 47{,}67\ cm^2$$

Sabendo que:

$$As_{torção} = 2{,}38 * 1{,}05 = 2{,}5\ cm^2$$

$$As_{Total,apoio} =\ 47{,}67 + 2{,}5 = 50{,}17\ cm^2$$

Adota-se 12ϕ25mm no moldado in loco para a VPE e o mesmo para VPI.

Torção

Viga Longitudinal Eixo A' - Torção (tf.m)					
Carregamento	γ	VPE		VPE	
		Ψ	Apoio	Ψ	Vão
Peso Próprio	1,35	1,00	7,50	1,00	6,80
Empuxo de Solo	1,35	1,00	3,80	1,00	1,70
Temperatura	1,20	0,60	0,21	0,60	0,18
Retração	1,20	1,00	0,07	1,00	0,06
Gradiente	1,20	0,30	9,10	0,30	2,10
Atracação	1,50	0,80	5,90	0,80	3,00
Amarração	1,40	-	3,00	-	1,80
ShipLoader Vertical	1,50	0,80	4,80	0,80	3,90
Shiploader Horizontal Long	1,50	0,80	0,84	0,80	0,49
Shiploader Horizontal Transv	1,50	-	0,36	-	0,00
MHC Pat Long	1,50	-	9,90	-	6,70
MHC Pat Trans	1,50	-	9,90	-	5,90
Sobrecarga Conc ShipLoader	1,50	1,00	7,40	1,00	4,30
Sobrecarga	1,50	-	12,10	-	9,00
Total		**43,71**		**27,75**	

$$b_w = 105\ cm;\ h = 250\ cm\ ;\ d = 242\ cm;\ fck = 25\ MPa$$

$$\phi_{est} = \phi 12{,}5\ mm\ ,\ \phi_l = 25\ mm\ ,\ f_{yk} = 500\ MPa$$

$$2 \cdot \left(\phi_{est} + \frac{\phi_l}{2} + c\right) = 15\ cm\ \leq\ h_e \leq \frac{A}{u} = 36{,}97\ cm$$

Adota-se: $h_e = 15{,}0\ cm$

$$A_e = 21.150{,}00\ cm^2$$

A resistência das diagonais comprimidas de concreto é dada por:

$$T_{rd2} = 0{,}5 * \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right) \cdot f_{cd} \cdot A_e \cdot h_e = 254{,}93\ tf.m > T_{d,max}\ \rightarrow Ok!$$

A armadura para a torção máxima na flexão máxima é para o apoio:

$$T_d = 43{,}71\ tf.m$$

$$A_s = \frac{T_d}{2 * A_e * f_{yd}} = 2{,}38\ cm^2/m$$

A armadura para a torção máxima na flexão máxima é para o vão:

$$T_d = 27{,}75\ tf.m$$

$$A_s = \frac{T_d}{2 * A_e * f_{yd}} = 1{,}51\ cm^2/m$$

Cortante

Viga Longitudinal Eixo A' - Cortante (tf)					
Carregamento	γ	VPI		VPI	
		Ψ	Apoio	Ψ	Vão
Peso Próprio	1,35	1,00	33,10	1,00	16,20
Empuxo de Solo	1,35	1,00	0,06	1,00	0,06
Temperatura	1,20	0,60	0,43	0,60	0,00
Retração	1,20	1,00	0,13	1,00	0,00
Gradiente	1,20	0,30	5,80	0,30	3,80
Atracação	1,50	0,80	6,00	0,80	2,70
Amarração	1,40	-	4,00	-	0,00
ShipLoader Vertical	1,50	-	13,70	-	8,40
Shiploader Horizontal Long	1,50	-	1,10	-	0,30
Shiploader Horizontal Transv	1,50	-	0,26	-	0,06
MHC Pat Long	1,50	-	36,40	-	23,70
MHC Pat Trans	1,50	1,00	37,60	1,00	24,90
Sobrecarga Conc ShipLoader	1,50	-	15,50	-	6,50
Sobrecarga	1,50	-	30,90	-	14,30
Total		**110,92**		**63,91**	

Tem-se, considerando a dimensão da base da viga igual ao diâmetro da estaca:

$$b_w = 105\ cm\ , h = 250\ cm\ , d = 242\ cm\ , f_{ck} = 25\ MPa$$

$$V_c = 0{,}6 \cdot f_{ctd} \cdot b \cdot d = 112{,}04\ tf$$

Para o vão tem-se:

$$V_{rd2} = 0{,}27 \cdot \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right) \cdot f_{cd} \cdot b \cdot d = 1102{,}61\ tf > V_{d,max} = 66{,}77\ tf\ \rightarrow Ok!$$

A armadura de cisalhamento é dada por:

$$A_s/s = \frac{(V_d - V_c)}{0{,}9 \cdot d \cdot f_{yd}}$$

Como $V_d < V_c$, conforme a norma ABNT NBR 6.118, é necessário apenas armadura mínima.

$$A_{smín} = 0{,}14\% * b = 10{,}77\ cm^2/m$$

Assim, serão locadas Ø12,5mm c/ 30 cm para complementar a armadura existente.

A verificação da resistência à compressão diagonal do concreto para torção e cisalhamento máximos é:

$$\frac{V_{Sd,max}}{V_{rd2}} + \frac{T_{Sd,max}}{T_{rd2}} \leq 1{,}0$$

$$\frac{110{,}92}{1102{,}61} + \frac{43{,}71}{254{,}93} = 0{,}272\ \leq 1{,}0 \rightarrow Ok!$$

7.2.2.3. Vigas Longitudinais Eixo B

Momento Positivo

Viga Longitudinal Eixo B - Normal Tração X (tf)					
Carregamento	γ	VPI		VPI	
		Ψ	Apoio	Ψ	Vão
Peso Próprio	1,35	1,00	-6,20	1,00	-5,38
Empuxo de Solo	1,35	1,00	-0,17	1,00	-0,04
Temperatura	1,20	0,60	-24,50	0,60	-28,00
Retração	1,20	1,00	-7,00	1,00	-7,80
Gradiente	1,20	0,30	-1,60	0,30	-1,60
Atracação	1,50	0,80	-7,90	0,80	-3,30
Amarração	1,40	-	-7,90	-	0,00
ShipLoader Vertical	1,50	0,80	-3,80	0,80	-3,80
Shiploader Horizontal Long	1,50	0,56	-2,50	0,80	-2,00
Shiploader Horizontal Transv	1,50	0,56	-1,80	-	-0,42
MHC Pat Long	1,50	-	-9,30	-	-9,50
MHC Pat Trans	1,50	-	-10,40	-	-10,60
Sobrecarga Conc ShipLoader	1,50	1,00	-8,10	1,00	-7,40
Sobrecarga	1,50	-	-11,20	-	-9,20
Total		**-65,02**		**-59,43**	

Viga Longitudinal Eixo B - Momento Positivo X (tf.m)					
Carregamento	γ	VPI		VPI	
		Ψ	Apoio	Ψ	Vão
Peso Próprio	1,35	1,00	94,20	1,00	151,90
Empuxo de Solo	1,35	1,00	0,24	1,00	0,00
Temperatura	1,20	0,60	5,90	0,60	4,90
Retração	1,20	1,00	1,50	1,00	1,50
Gradiente	1,20	0,30	162,00	0,30	142,00
Atracação	1,50	-	39,30	-	20,30
Amarração	1,40	0,80	59,90	0,80	30,30
ShipLoader Vertical	1,50	-	69,70	-	109,00
Shiploader Horizontal Long	1,50	-	19,00	-	10,10
Shiploader Horizontal Transv	1,50	-	1,70	-	0,88
MHC Pat Long	1,50	-	146,00	-	217,00
MHC Pat Trans	1,50	-	154,00	-	223,00
Sobrecarga Conc ShipLoader	1,50	-	116,00	-	224,00
Sobrecarga	1,50	1,00	179,00	1,00	352,00
Total		**527,45**		**823,45**	

Vão

VERIFICAÇÃO À RUPTURA DE VIGAS PROTENDIDAS EM SEÇÃO I (ELU)

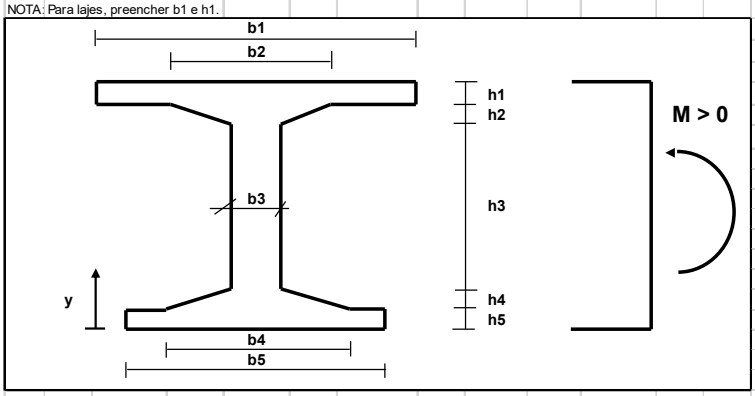
CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS (m)

b1	b2	b3	b4	b5	h1	h2	h3	h4	h5	Σh
1,55	0,00	0,45	0,00	0,00	0,70	0,00	2,45	0,00	0,00	3,150

Entre IDENTIFICADOR SEÇÃO

LIMPAR DADOS

NOTA: Para lajes, preencher b1 e h1.



Área (m^2) =	2,188
Inércia (m^4) =	1,95229
y_{cg} (m) =	2,0062

ARMADURA DE PROTENSÃO

Tipo: 2 (RB=1 ; RN=2 ; DYWIDAG=3) — ADERÊNCIA (*FD*) = 1,0 (Aderente =1 ; Não-aderente< 1)

f_{ptk} = 1.500 MPa

E_p = 195.000 MPa

γ_s = 1,15

HIPÓTESE ADOTADA :
Para o cabo não-aderente, sua deformação corresponderá à deformação das fibras adjacentes ao concreto multiplicada por Fd.

Nº de cabos = 3 un

P = Força máxima em uma cordoalha

y = Distância entre o centro de gravidade da armadura à face inferior da seção

N = Nº de cordoalhas no cabo

A = Área da cordoalha

Cabo	N	Para N cord.: $A = N^oA_1$ / $P = N^oP_1$ A_1 (cm^2)	P_1 (tf)	y (m)
1	12,00	0,50	5,6	0,35
2	12,00	0,50	5,6	0,45
3	12,00	0,50	5,6	0,55
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

Cabo	N	Para N cord.: $A = N^oA_1$ / $P = N^oP_1$ A (cm^2)	P (tf)	y (m)
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				

CONCRETO

f_{ck} = 25 MPa

E_c = 23.800 MPa

γ_c = 1,40

ε_c = 0,49 ‰

X (m) = 0,1432

Y (m) = 0,1146

ARMADURA FROUXA

f_{yk} = 500 MPa

E_s = 210.000 MPa

γ_s = 1,15

ε_s = 10,00 ‰

N^o = 2 un

A_S	Área(cm^2)	y (m)
1	5,00	0,16
2	24,50	0,06
3		
4		
5		

y = Distância entre o centro de gravidade da armadura à face inferior da seção

N^o = Quantidade de níveis de armadura frouxa

X = Profundidade da linha neutra

Y = 0,8.X ALVO: N = -59,4 tf (Tração < 0)
(FLEXO-TRAÇÃO)

M_{ud} = Momento resistente de cálculo

N_d = Normal resistente de cálculo (compressão > 0)

RESULTADOS

DEF. CONC

N_d (tf) = -59,4

DEF. AÇO

M_{ud} (tf.m) = 852,8

γ_f = 1,40

M_k (tf.m) = 868,2

M_k(tf.m/m)= 393,0 (P/ Lajes)

Foram consideradas 5 Ø25 mm de forma a atender à exigência de armadura mínima da norma ABNT NBR 6.118.

Assim, o momento de cálculo resistente da seção é de $M_{ud} = 852{,}8\ tf.m, quando\ se\ tem\ N_d = -59{,}43$, logo a armadura complementar é suficiente.

Apoio

Foram consideradas 5 Ø25 mm de forma a atender à exigência de armadura mínima da norma ABNT NBR 6.118.

Assim, o momento de cálculo resistente da seção é de $M_{ud} = 773{,}3\ tf.m, quando\ se\ tem\ N_d = -65{,}02$, logo a armadura complementar é suficiente.

VERIFICAÇÃO À RUPTURA DE VIGAS PROTENDIDAS EM SEÇÃO I (ELU)

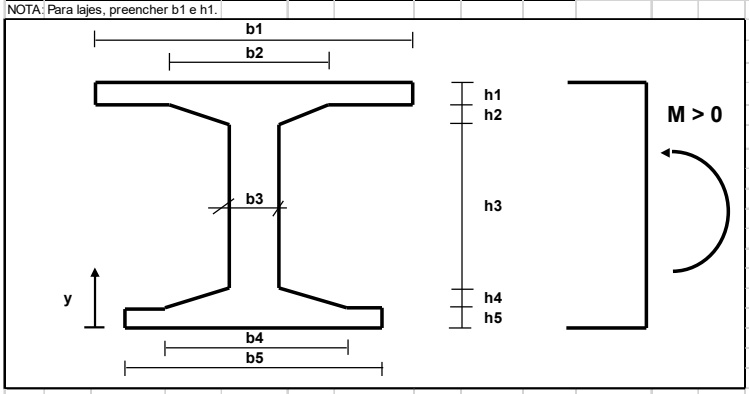
CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS (m)

b1	b2	b3	b4	b5	h1	h2	h3	h4	h5	Σh
1,55	0,00	0,45	0,00	0,00	0,70	0,00	2,45	0,00	0,00	3,150

Entre IDENTIFICADOR SEÇÃO

LIMPAR DADOS

NOTA: Para lajes, preencher b1 e h1.



Área (m^2) =	2,188
Inércia (m^4) =	1,95229
y_{cg} (m) =	2,0062

ARMADURA DE PROTENSÃO

Tipo: 2 (RB=1 ; RN=2 ; DYWIDAG=3) — ADERÊNCIA (*FD*) = 1,0 (Aderente =1 ; Não-aderente< 1)

f_{ptk} = 1.500 MPa

E_p = 195.000 MPa

γ_s = 1,15

HIPÓTESE ADOTADA :
Para o cabo não-aderente, sua deformação corresponderá à deformação das fibras adjacentes ao concreto multiplicada por Fd.

Nº de cabos = 5 un

P = Força máxima em uma cordoalha

y = Distância entre o centro de gravidade da armadura à face inferior da seção

N = Nº de cordoalhas no cabo

A = Área da cordoalha

Cabo	N	Para N cord.: A = N*A_1 — A_1 (cm²)	P = N*P_1 — P_1 (tf)	y (m)
1	12,00	0,50	5,6	0,50
2	12,00	0,50	5,6	0,75
3	12,00	0,50	5,6	1,00
4	12,00	0,50	5,6	1,25
5	12,00	0,50	5,6	1,50
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

Cabo	N	Para N cord.: A = N*A_1 — A (cm²)	P = N*P_1 — P (tf)	y (m)
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				

CONCRETO

f_{ck} = 25 MPa

E_c = 23.800 MPa

γ_c = 1,40

ε_c = 0,75 ‰

ARMADURA FROUXA

f_{yk} = 500 MPa

E_s = 210.000 MPa

γ_s = 1,15

ε_s = 10,00 ‰

Nº = 2 un

A_S	Área(cm²)	y (m)
1	5,00	0,16
2	24,50	0,06
3		
4		
5		

X (m) = 0,2152

Y (m) = 0,1721

y = Distância entre o centro de gravidade da armadura à face inferior da seção

Nº = Quantidade de níveis de armadura frouxa

X = Profundidade da linha neutra

RESULTADOS — DEF. CONC

N_d (tf) = -57,9

M_{ud} (tf.m) = 773,3 — DEF. AÇO

Y = 0,8.X ALVO: N = 65,0 tf (Tração < 0)
(FLEXO-COMPRESSÃO)

M_{ud} = Momento resistente de cálculo

γ_f = 1,40

M_k (tf.m) = 868,2

M_k(tf.m/m)= 356,4 (P/ Lajes)

N_d = Normal resistente de cálculo (compressão > 0)

Momento Negativo

Viga Longitudinal Eixo B - Normal Tração X (tf)					
Carregamento	γ	VPI		VPI	
		Ψ	Apoio	Ψ	Vão
Peso Próprio	1,35	1,00	-6,20	1,00	-5,38
Empuxo de Solo	1,35	1,00	-0,17	1,00	-0,04
Temperatura	1,20	0,60	-24,50	0,60	-28,00
Retração	1,20	1,00	-7,00	1,00	-7,80
Gradiente	1,20	0,30	-1,60	0,30	-1,60
Atracação	1,50	0,80	-7,90	0,80	-3,30
Amarração	1,40	-	-7,90	-	0,00
ShipLoader Vertical	1,50	0,80	-3,80	0,80	-3,80
Shiploader Horizontal Long	1,50	0,56	-2,50	0,80	-2,00
Shiploader Horizontal Transv	1,50	0,56	-1,80	-	-0,42
MHC Pat Long	1,50	-	-9,30	-	-9,50
MHC Pat Trans	1,50	-	-10,40	-	-10,60
Sobrecarga Conc ShipLoader	1,50	1,00	-8,10	1,00	-7,40
Sobrecarga	1,50	-	-11,20	-	-9,20
Total		**-65,02**		**-59,43**	

Viga Longitudinal Eixo B - Momento Negativo X (tf.m)					
Carregamento	γ	VPI		VPI	
		Ψ	Apoio	Ψ	Vão
Peso Próprio	1,35	1,00	-133,70	1,00	-16,90
Empuxo de Solo	1,35	1,00	0,00	1,00	-0,17
Temperatura	1,20	0,60	-5,90	0,60	-4,90
Retração	1,20	1,00	-0,64	1,00	0,00
Gradiente	1,20	0,30	-162,00	0,30	-142,00
Atracação	1,50	-	-37,40	-	-16,90
Amarração	1,40	0,80	-59,10	0,80	-29,80
ShipLoader Vertical	1,50	-	-84,10	-	-54,10
Shiploader Horizontal Long	1,50	-	-19,00	-	-10,10
Shiploader Horizontal Transv	1,50	-	-1,70	-	-0,88
MHC Pat Long	1,50	-	-115,00	-	-81,50
MHC Pat Trans	1,50	-	-110,00	-	-96,00
Sobrecarga Conc ShipLoader	1,50	-	-183,00	-	-108,00
Sobrecarga	1,50	1,00	-281,00	1,00	-175,00
Total		**-731,52**		**-373,57**	

Vão:

Então, tem-se para os vãos:

$$b_w = 45\ cm;\ h = 315\ cm\ ;\ d = 300\ cm;\ fck = 25\ MPa;\ y_{cg} = 209{,}77\ cm$$

$$M_d^- = -373{,}57\ tf.m \quad e \quad N_d^t = -59{,}43\ tf$$

$$x\ =\ 20{,}05\ cm$$

$$As_{comb} = 13{,}67 + 25{,}2 = 38{,}87\ cm^2$$

Sabendo que:

$$As_{torção} = 2{,}39 * 0{,}45 = 1{,}08\ cm^2$$

Portanto para o vão:

$$As_{Total,vao} =\ 38{,}87 + 1{,}08 = 39{,}95\ cm^2$$

$$A_{smín} = 0{,}179\% * b * h = 21{,}26\ cm^2$$

Adota-se 14ϕ25mm no moldado in loco para cada VPI.

Apoio:

Verificando a armadura para o apoio:

$$b_w = 45\ cm;\ h = 315\ cm\ ;\ d = 300\ cm;\ fck = 25\ MPa;\ y_{cg} = 209{,}77\ cm$$

$$M_d^- = -731{,}52\ tf.m \quad e \quad N_d^t = -65{,}02\ tf$$

$$x\ =\ 43{,}58\ cm$$

$$As_{comb} = 14{,}95 + 54{,}77 = 69{,}72\ cm^2$$

Sabendo que:

$$As_{torção} = 2{,}52 * 0{,}45 = 1{,}14\ cm^2$$

$$As_{Total,apoio} =\ 69{,}72 + 1{,}14 = 70{,}86\ cm^2$$

$$A_{smín} = 0{,}179\% * b * h = 21{,}26\ cm^2$$

Adota-se 14ϕ25mm no moldado in loco e a colaboração de 2 barras da laje para cada VPI.

Torção

Viga Longitudinal Eixo B - Torção (tf.m)					
Carregamento	γ	VPI		VPI	
		Ψ	Apoio	Ψ	Vão
Peso Próprio	1,35	1,00	8,34	1,00	10,08
Empuxo de Solo	1,35	1,00	0,00	1,00	0,00
Temperatura	1,20	0,60	0,00	0,60	0,00
Retração	1,20	1,00	0,04	1,00	0,00
Gradiente	1,20	0,30	2,40	0,30	1,20
Atracação	1,50	-	0,00	-	0,00
Amarração	1,40	0,80	1,10	0,80	0,00
ShipLoader Vertical	1,50	-	1,40	-	1,20
Shiploader Horizontal Long	1,50	-	0,34	-	0,00
Shiploader Horizontal Transv	1,50	-	0,00	-	0,00
MHC Pat Long	1,50	1,00	4,20	1,00	3,10
MHC Pat Trans	1,50	-	3,60	-	3,00
Sobrecarga Conc ShipLoader	1,50	-	2,50	-	1,30
Sobrecarga	1,50	-	2,90	-	1,60
Total		**19,70**		**18,69**	

$$b_w = 45\ cm;\ h = 315\ cm\ ;\ d = 260\ cm;\ fck = 25\ MPa$$

$$\phi_{est} = \phi 12{,}5\ mm\ , \phi_l = 25\ mm\ , f_{yk} = 500\ MPa$$

$$2 \cdot \left(\phi_{est} + \frac{\phi_l}{2} + c\right) = 15\ cm\ \leq\ h_e \leq \frac{A}{u} = 19{,}69\ cm$$

Adota-se: $h_e = 15{,}0\ cm$

$$A_e = 9.000{,}00\ cm^2$$

A resistência das diagonais comprimidas de concreto é dada por:

$$T_{rd2} = 0{,}5 * \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right) \cdot f_{cd} \cdot A_e \cdot h_e = 108{,}48\ tf.m > T_{d,max}\ \rightarrow Ok!$$

A armadura para a torção máxima na flexão máxima é para o apoio:

$$T_d = 19{,}70\ tf.m$$

$$A_s = \frac{T_d}{2 * A_e * f_{yd}} = 2{,}52\ cm^2/m$$

A armadura para a torção máxima na flexão máxima é para o vão:

$$T_d = 18{,}69\ tf.m$$

$$A_s = \frac{T_d}{2 * A_e * f_{yd}} = 2{,}39\ cm^2/m$$

Cortante

Viga Longitudinal Eixo B - Cortante (tf)					
Carregamento	γ	VPI		VPI	
		Ψ	Apoio	Ψ	Vão
Peso Próprio	1,35	1,00	63,30	1,00	34,50
Empuxo de Solo	1,35	1,00	0,00	1,00	0,00
Temperatura	1,20	0,60	1,20	0,60	0,00
Retração	1,20	1,00	0,38	1,00	0,00
Gradiente	1,20	0,30	5,20	0,30	3,50
Atracação	1,50	-	7,90	0,80	2,60
Amarração	1,40	0,80	11,60	-	2,10
ShipLoader Vertical	1,50	-	16,30	-	9,20
Shiploader Horizontal Long	1,50	-	3,60		0,63
Shiploader Horizontal Transv	1,50	-	0,36		0,06
MHC Pat Long	1,50	-	41,80	-	26,20
MHC Pat Trans	1,50	-	41,90	-	23,90
Sobrecarga Conc ShipLoader	1,50	-	33,30		15,30
Sobrecarga	1,50	1,00	54,40	1,00	27,60
Total		**183,24**		**92,36**	

Tem-se, considerando a dimensão da base da viga:

$$b_w = 45\ cm\ , h = 300\ cm\ , d = 280\ cm\ , f_{ck} = 25\ MPa$$

$$V_c = 0{,}6 \cdot f_{ctd} \cdot b \cdot d = 96{,}96\ tf$$

Para o vão tem-se:

$$V_{rd2} = 0{,}27 \cdot \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right) \cdot f_{cd} \cdot b \cdot d = 507{,}70\ tf > V_{d,max} = 65{,}40\ tf\ \rightarrow Ok!$$

A armadura de cisalhamento é dada por:

$$\frac{A_s}{s} = \frac{(V_d - V_c)}{0{,}9 \cdot d \cdot f_{yd}} = 0{,}23\ cm^2/m$$

Para o apoio tem-se:

$$V_{rd2} = 0{,}27 \cdot \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right) \cdot f_{cd} \cdot b \cdot d = 546{,}75\ tf > V_{d,max} = 507{,}70\ tf\ \rightarrow Ok!$$

A armadura de cisalhamento é dada por:

$$\frac{A_s}{s} = \frac{(V_d - V_c)}{0{,}9 \cdot d \cdot f_{yd}} = 9{,}16\ cm^2/m$$

Conforme a norma ABNT NBR 6.118, é necessário apenas armadura mínima.

$$A_{smín} = 0{,}14\% * b = 6{,}32\ cm^2/m$$

Assim, serão locadas Ø12,5mm c/ 30 cm.

A verificação da resistência à compressão diagonal do concreto para torção e cisalhamento máximos é:

$$\frac{V_{Sd,max}}{V_{rd2}} + \frac{T_{Sd,max}}{T_{rd2}} \leq 1{,}0$$

$$\frac{183{,}24}{507{,}7} + \frac{19{,}70}{108{,}48} = 0{,}543\ \leq 1{,}0 \rightarrow Ok!$$

7.2.2.4. Vigas Longitudinais Eixo D

Momento Positivo

Viga Longitudinal Eixo D - Normal Tração X (tf)					
Carregamento	γ	VPE		VPE	
		Ψ	Apoio	Ψ	Vão
Peso Próprio	1,35	1,00	-13,68	1,00	-10,65
Empuxo de Solo	1,35	1,00	-0,25	1,00	-0,25
Temperatura	1,20	0,60	-16,40	0,60	-16,90
Retração	1,20	1,00	-5,80	1,00	-5,80
Gradiente	1,20	0,30	-8,70	0,30	-8,40
Atracação	1,50	-	-14,10	-	-14,00
Amarração	1,40	0,80	-16,50	0,80	-16,50
ShipLoader Vertical	1,50	-	-20,70	-	-20,80
Shiploader Horizontal Long	1,50	-	-4,60	-	-4,50
Shiploader Horizontal Transv	1,50	-	-3,50	-	-3,50
MHC Pat Long	1,50	1,00	-68,90	1,00	-67,70
MHC Pat Trans	1,50	-	-40,20	-	-38,90
Sobrecarga Conc ShipLoader	1,50	-	-47,70	-	-47,30
Sobrecarga	1,50	-	-55,90	-	-55,50
Total		**-162,54**		**-156,90**	

Viga Longitudinal Eixo D - Momento Positivo X (tf.m)					
Carregamento	γ	VPI		VPI	
		Ψ	M+k	Ψ	M+k
Peso Próprio	1,35	1,00	25,80	1,00	54,00
Empuxo de Solo	1,35	1,00	0,00	1,00	0,00
Temperatura	1,20	0,60	3,80	0,60	3,00
Retração	1,20	1,00	1,20	1,00	0,88
Gradiente	1,20	0,30	157,00	0,30	144,00
Atracação	1,50	-	23,20	-	19,40
Amarração	1,40	0,80	29,30	0,80	23,30
ShipLoader Vertical	1,50	0,80	43,00	0,80	48,80
Shiploader Horizontal Long	1,50	0,80	9,20	0,80	7,40
Shiploader Horizontal Transv	1,50	-	2,10	-	0,65
MHC Pat Long	1,50	-	153,00	-	156,00
MHC Pat Trans	1,50	-	161,00	-	167,00
Sobrecarga Conc ShipLoader	1,50	1,00	152,00	1,00	155,00
Sobrecarga	1,50	-	172,00	-	179,00
Total		**418,98**		**453,99**	

VERIFICAÇÃO À RUPTURA DE VIGAS PROTENDIDAS EM SEÇÃO I (ELU)

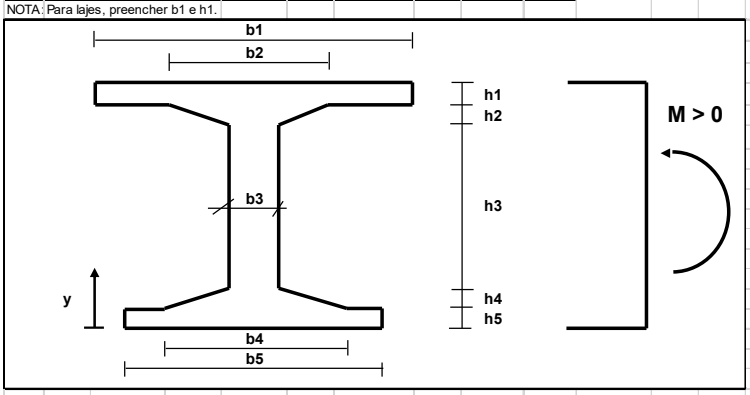
CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS (m)

b1	b2	b3	b4	b5	h1	h2	h3	h4	h5	Σh
1,55	0,00	0,45	0,00	0,00	0,70	0,00	2,45	0,00	0,00	3,150

Entre IDENTIFICADOR SEÇÃO

LIMPAR DADOS

NOTA: Para lajes, preencher b1 e h1.



Área (m^2) =	2,188
Inércia (m^4) =	1,95229
y_{cg} (m) =	2,0062

ARMADURA DE PROTENSÃO

Tipo: 2 (RB=1 ; RN=2 ; DYWIDAG=3) — ADERÊNCIA (*FD*) = 1,0 (Aderente =1 ; Não-aderente< 1)

f_{ptk} =	1.500	MPa
E_p =	195.000	MPa
γ_s =	1,15	

HIPÓTESE ADOTADA :
Para o cabo não-aderente, sua deformação corresponderá à deformação das fibras adjacentes ao concreto multiplicada por Fd.

Nº de cabos = 5 un

P = Força máxima em uma cordoalha

y = Distância entre o centro de gravidade da armadura à face inferior da seção

N = Nº de cordoalhas no cabo

A = Área da cordoalha

Cabo	N	Para N cord.: $A = N^oA_1$ / $P = N^oP_1$ A_1 (cm^2)	P_1 (tf)	y (m)
1	12,00	0,50	5,6	0,30
2	12,00	0,50	5,6	0,45
3	12,00	0,50	5,6	0,60
4	12,00	0,50	5,6	0,75
5	12,00	0,50	5,6	0,90
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

Cabo	N	Para N cord.: $A = N^oA_1$ / $P = N^oP_1$ A (cm^2)	P (tf)	y (m)
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				

CONCRETO

f_{ck} =	25	MPa
E_c =	23.800	MPa
γ_c =	1,40	
ε_c =	0,56	‰

X (m) = 0,1626

Y (m) = 0,1300

ARMADURA FROUXA

f_{yk} =	500	MPa
E_s =	210.000	MPa
γ_s =	1,15	
ε_s =	10,00	‰
Nº =	2	un

A_S	Área(cm^2)	y (m)
1	5,00	0,16
2	24,50	0,06
3		
4		
5		

y = Distância entre o centro de gravidade da armadura à face inferior da seção

Nº = Quantidade de níveis de armadura frouxa

X = Profundidade da linha neutra

Y = 0,8.X ALVO: N = -156,9 tf (Tração < 0)
(FLEXO-TRAÇÃO)

M_{ud} = Momento resistente de cálculo

N_d = Normal resistente de cálculo (compressão > 0)

RESULTADOS		
N_d (tf) =	-156,9	DEF. CONC
M_{ud} (tf.m) =	1.048,0	DEF. AÇO

γ_f =	1,40	
M_k (tf.m) =	868,2	
M_k(tf.m/m)=	483,0	(P/ Lajes)

Foram consideradas 5 Ø25 mm de forma a atender à exigência de armadura mínima da norma ABNT NBR 6.118.

Assim, o momento de cálculo resistente da seção é de $M_{ud} = 1.048{,}0\ tf.m, quando\ se\ tem\ N_d = -156{,}90$, logo a armadura complementar é suficiente.

Apoio

Foram consideradas 5 Ø25 mm de forma a atender à exigência de armadura mínima da norma ABNT NBR 6.118.

Assim, o momento de cálculo resistente da seção é de $M_{ud} = 893{,}8\ tf.m, quando\ se\ tem\ N_d = -162{,}54$, logo a armadura complementar é suficiente.

VERIFICAÇÃO À RUPTURA DE VIGAS PROTENDIDAS EM SEÇÃO I (ELU)

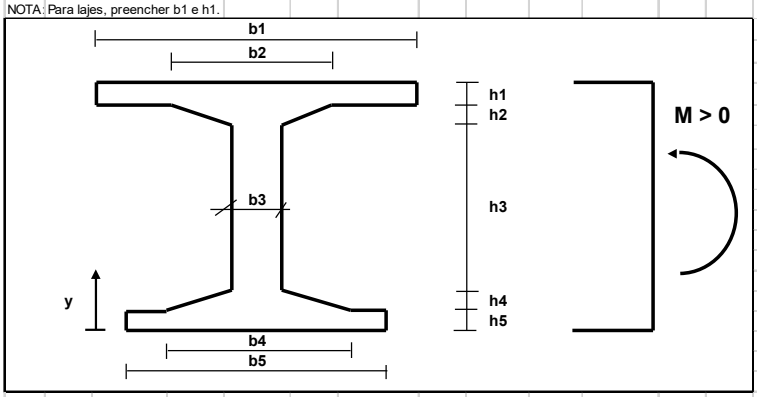
CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS (m)

b1	b2	b3	b4	b5	h1	h2	h3	h4	h5	Σh
1,55	0,00	0,45	0,00	0,00	0,70	0,00	2,45	0,00	0,00	3,150

Entre IDENTIFICADOR SEÇÃO

LIMPAR DADOS

NOTA: Para lajes, preencher b1 e h1.



Área (m^2) =	2,188
Inércia (m^4) =	1,95229
y_{cg} (m) =	2,0062

ARMADURA DE PROTENSÃO

Tipo = 2 (RB=1 ; RN=2 ; DYWIDAG=3) — ADERÊNCIA (*FD*) = 1,0 (Aderente =1 ; Não-aderente< 1)

f_{ptk} = 1.500 MPa

E_p = 195.000 MPa

γ_s = 1,15

HIPÓTESE ADOTADA :

Para o cabo não-aderente, sua deformação corresponderá à deformação das fibras adjacentes ao concreto multiplicada por Fd.

Nº de cabos = 5 un

P = Força máxima em uma cordoalha

y = Distância entre o centro de gravidade da armadura à face inferior da seção

N = Nº de cordoalhas no cabo

A = Área da cordoalha

Cabo	N	Para N cord.: $A = N^oA_1$ A_1 (cm^2)	$P = N^oP_1$ P_1 (tf)	y (m)
1	12,00	0,50	5,6	0,50
2	12,00	0,50	5,6	0,75
3	12,00	0,50	5,6	1,00
4	12,00	0,50	5,6	1,25
5	12,00	0,50	5,6	1,50
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

Cabo	N	Para N cord.: $A = N^oA_1$ A (cm^2)	$P = N^oP_1$ P (tf)	y (m)
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				

CONCRETO

f_{ck} =	25	MPa
E_c =	23.800	MPa
γ_c =	1,40	
ε_c =	0,54	‰

X (m) = 0,1569

Y (m) = 0,1255

ARMADURA FROUXA

f_{yk} =	500	MPa
E_s =	210.000	MPa
γ_s =	1,15	
ε_s =	10,00	‰
Nº =	2	un

A_S	Área(cm^2)	y (m)
1	5,00	0,16
2	24,50	0,06
3		
4		
5		

y = Distância entre o centro de gravidade da armadura à face inferior da seção

Nº = Quantidade de níveis de armadura frouxa

X = Profundidade da linha neutra

RESULTADOS	
N_d (tf) =	-167,5
M_{ud} (tf.m) =	893,8

DEF. CONC

DEF. AÇO

Y = 0,8.X ALVO: N = -162,5 tf (Tração < 0)

(FLEXO-TRAÇÃO)

M_{ud} = Momento resistente de cálculo

γ_f =	1,40	
M_k (tf.m) =	868,2	
M_k(tf.m/m)=	411,9	(P/ Lajes)

N_d = Normal resistente de cálculo (compressão > 0)

Momento Negativo

Viga Longitudinal Eixo D - Normal Tração X (tf)					
Carregamento	γ	VPE		VPE	
		Ψ	Apoio	Ψ	Vão
Peso Próprio	1,35	1,00	-13,68	1,00	-10,65
Empuxo de Solo	1,35	1,00	-0,25	1,00	-0,25
Temperatura	1,20	0,60	-16,40	0,60	-16,90
Retração	1,20	1,00	-5,80	1,00	-5,80
Gradiente	1,20	0,30	-8,70	0,30	-8,40
Atracação	1,50	-	-14,10	-	-14,00
Amarração	1,40	0,80	-16,50	0,80	-16,50
ShipLoader Vertical	1,50	-	-20,70	-	-20,80
Shiploader Horizontal Long	1,50	-	-4,60	-	-4,50
Shiploader Horizontal Transv	1,50	-	-3,50	-	-3,50
MHC Pat Long	1,50	1,00	-68,90	1,00	-67,70
MHC Pat Trans	1,50	-	-40,20	-	-38,90
Sobrecarga Conc ShipLoader	1,50	-	-47,70	-	-47,30
Sobrecarga	1,50	-	-55,90	-	-55,50
Total		**-162,54**		**-156,90**	

Viga Longitudinal Eixo D - Momento Negativo X (tf.m)					
Carregamento	γ	VPI		VPI	
		Ψ	Apoio	Ψ	Vão
Peso Próprio	1,35	1,00	-52,40	1,00	-13,78
Empuxo de Solo	1,35	1,00	0,00	1,00	0,00
Temperatura	1,20	0,60	-3,80	0,60	-3,00
Retração	1,20	1,00	-0,21	1,00	0,00
Gradiente	1,20	0,30	-157,00	0,30	-144,00
Atracação	1,50	-	-16,30	-	-12,10
Amarração	1,40	0,80	-27,70	0,80	-22,00
ShipLoader Vertical	1,50	0,80	-40,40	0,80	-37,20
Shiploader Horizontal Long	1,50	0,80	-9,20	0,80	-7,40
Shiploader Horizontal Transv	1,50	-	-2,10	-	-0,65
MHC Pat Long	1,50	-	-109,00	-	-92,60
MHC Pat Trans	1,50	-	-124,00	-	-110,00
Sobrecarga Conc ShipLoader	1,50	1,00	-116,00	1,00	-89,90
Sobrecarga	1,50	-	-141,00	-	-116,00
Total		**-394,79**		**-285,61**	

Vão:

Então, tem-se para os vãos:

$$b_w = 45\ cm;\ h = 315\ cm\ ;\ d = 300\ cm;\ fck = 25\ MPa;\ y_{cg} = 209{,}77\ cm$$

$$M_d^- = -285{,}61\ tf.m \quad e \quad N_d^t = -156{,}90\ tf$$

$$x\ =\ 8{,}89\ cm$$

$$As_{comb} = 36{,}09 + 11{,}18 = 47{,}26\ cm^2$$

Sabendo que:

$$As_{torção} = 2{,}27 * 0{,}45 = 1{,}02\ cm^2$$

Portanto para o vão:

$$As_{Total,vao} =\ 47{,}26 + 1{,}02 = 48{,}28\ cm^2$$

$$A_{smín} = 0{,}179\% * b * h = 21{,}26\ cm^2$$

Adota-se 14ϕ25mm no moldado in loco para a VPE e VPI.

Apoio:

Verificando a armadura para o apoio:

$$b_w = 45\ cm;\ h = 315\ cm\ ;\ d = 300\ cm;\ fck = 25\ MPa;\ y_{cg} = 209{,}77\ cm$$

$$M_d^- = -394{,}79\ tf.m \quad e \quad N_d^t = -162{,}54\ tf$$

$$x\ =\ 15{,}45\ cm$$

$$As_{comb} = 37{,}38 + 19{,}42 = 56{,}81\ cm^2$$

Sabendo que:

$$As_{torção} = 3{,}33 * 0{,}45 = 1{,}5\ cm^2$$

$$As_{Total,apoio} =\ 56{,}81 + 1{,}5 = 58{,}31\ cm^2$$

$$A_{smín} = 0{,}179\% * b * h = 26{,}21\ cm^2$$

Adota-se 14ϕ25mm no moldado in loco para a VPE e VPI.

Torção

Viga Longitudinal Eixo D - Torção (tf.m)					
Carregamento	γ	VPI		VPE	
		Ψ	Apoio	Ψ	Vão
Peso Próprio	1,35	1,00	5,54	1,00	5,75
Empuxo de Solo	1,35	1,00	0,00	1,00	0,00
Temperatura	1,20	0,60	0,40	0,60	0,21

Viga Longitudinal Eixo D - Torção (tf.m)					
Carregamento	γ	VPI		VPE	
		Ψ	Apoio	Ψ	Vão
Retração	1,20	1,00	0,13	1,00	0,06
Gradiente	1,20	0,30	9,40	0,30	1,30
Atracação	1,50	-	0,00	-	0,00
Amarração	1,40	0,80	2,40	0,80	0,00
ShipLoader Vertical	1,50	0,80	2,20	0,80	1,90
Shiploader Horizontal Long	1,50	0,80	0,76	0,80	0,33
Shiploader Horizontal Transv	1,50	-	0,00	-	0,00
MHC Pat Long	1,50	-	6,50	-	4,60
MHC Pat Trans	1,50	-	6,20	-	4,70
Sobrecarga Conc ShipLoader	1,50	1,00	5,90	1,00	4,40
Sobrecarga	1,50	-	6,40	-	4,80
Total		**26,40**		**17,73**	

$$b_w = 45\ cm;\ h = 315\ cm\ ;\ d = 280\ cm;\ fck = 25\ MPa$$

$$\phi_{est} = \phi 12{,}5\ mm\ ,\ \phi_l = 25\ mm\ ,\ f_{yk} = 500\ MPa$$

$$2 \cdot \left(\phi_{est} + \frac{\phi_l}{2} + c\right) = 15\ cm\ \leq\ h_e \leq \frac{A}{u} = 19{,}69\ cm$$

Adota-se: $h_e = 15{,}0\ cm$

$$A_e = 9.000{,}00\ cm^2$$

A resistência das diagonais comprimidas de concreto é dada por:

$$T_{rd2} = 0{,}5 * \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right) \cdot f_{cd} \cdot A_e \cdot h_e = 108{,}48\ tf.m > T_{d,max}\ \rightarrow Ok!$$

A armadura para a torção máxima na flexão máxima é para o apoio:

$$T_d = 26{,}04\ tf.m$$

$$A_s = \frac{T_d}{2 * A_e * f_{yd}} = 3{,}33\ cm^2/m$$

A armadura para a torção máxima na flexão máxima é para o vão:

$$T_d = 17{,}73\ tf.m$$

$$A_s = \frac{T_d}{2 * A_e * f_{yd}} = 2{,}27\ cm^2/m$$

Cortante

Viga Longitudinal Eixo D - Cortante (tf)					
Carregamento	γ	VPI		VPI	
		Ψ	Apoio	Ψ	Vão
Peso Próprio	1,35	1,00	30,90	1,00	12,00
Empuxo de Solo	1,35	1,00	0,00	1,00	0,00
Temperatura	1,20	0,60	0,40	0,60	0,00
Retração	1,20	1,00	0,11	1,00	0,00
Gradiente	1,20	0,30	4,40	0,30	4,70
Atracação	1,50	-	2,30	0,80	2,20
Amarração	1,40	0,80	3,00	-	0,00
ShipLoader Vertical	1,50	-	4,80	-	3,10
Shiploader Horizontal Long	1,50	-	0,99	-	0,24
Shiploader Horizontal Transv	1,50	-	0,42	-	0,20
MHC Pat Long	1,50	-	29,80	1,00	19,80
MHC Pat Trans	1,50	1,00	30,50	-	18,10
Sobrecarga Conc ShipLoader	1,50	-	18,20	-	7,00
Sobrecarga	1,50	-	19,40	-	7,70
Total		**92,83**		**50,23**	

Tem-se, considerando a dimensão da base da viga:

$$b_w = 45\ cm\ , h = 315\ cm\ , d = 300\ cm\ , f_{ck} = 25\ MPa$$

$$V_c = 0{,}6 \cdot f_{ctd} \cdot b \cdot d = 90{,}03\ tf$$

Para o vão tem-se:

$$V_{rd2} = 0{,}27 \cdot \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right) \cdot f_{cd} \cdot b \cdot d = 507{,}7\ tf > V_{d,max} = 92{,}83\ tf\ \rightarrow Ok!$$

A armadura de cisalhamento é dada por:

$$A_s/s = \frac{(V_d - V_c)}{0{,}9 \cdot d \cdot f_{yd}}$$

Como $V_d < V_c$, segundo a ABNT 6.118 deve-se locar ao menos a armadura mínima.

Para o apoio tem-se:

$$V_{rd} = 0{,}27 \cdot \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right) \cdot f_{cd} \cdot b \cdot d = 507{,}7\ tf > V_{d,max} = 50{,}23\ tf\ \rightarrow Ok!$$

A armadura de cisalhamento é dada por:

$$\frac{A_s}{s} = \frac{(V_d - V_c)}{0{,}9 \cdot d \cdot f_{yd}} = 0{,}28\ cm^2/m$$

Conforme a norma ABNT NBR 6.118, é necessária armadura mínima.

$$A_{smín} = 0{,}14\% * b = 6{,}32\ cm^2/m$$

Assim, serão locadas Ø12,5mm c/ 30 cm de forma a complementar a armadura existente.

A verificação da resistência à compressão diagonal do concreto para torção e cisalhamento máximos é:

$$\frac{V_{Sd,max}}{V_{rd2}} + \frac{T_{Sd,max}}{T_{rd2}} \leq 1{,}0$$

$$\frac{92{,}83}{507{,}70} + \frac{26{,}40}{108{,}48} = 0{,}426 \leq 1{,}0 \rightarrow Ok!$$

7.2.2.5. Viga Longitudinal ShipLoader – Eixo C

Momento Positivo

Viga Longitudinal Shiploader Eixo C - Normal Tração X (tf)					
Carregamento	γ				
		Ψ	Apoio	Ψ	Vão
Peso Próprio	1,35	1,00	-1,10	1,00	-1,10
Empuxo de Solo	1,35	1,00	-2,07	1,00	0,00
Temperatura	1,20	0,60	-16,20	0,60	-13,70
Retração	1,20	1,00	-5,20	1,00	-4,00
Gradiente	1,20	0,30	-0,97	0,30	-0,92
Atracação	1,50	-	0,00	-	0,00
Amarração	1,40	0,80	0,00	0,80	0,00
ShipLoader Vertical	1,50	0,80	-2,40	0,80	-2,50
Shiploader Horizontal Long	1,50	0,80	-2,10	0,80	-2,00
Shiploader Horizontal Transv	1,50	-	-0,68	-	0,00
MHC Pat Long	1,50	-	-6,80	-	-7,00
MHC Pat Trans	1,50	-	-7,50	-	-7,80
Sobrecarga Conc ShipLoader	1,50	1,00	-5,10	1,00	-4,90
Sobrecarga	1,50	-	-6,00	-	-5,90
Total		**-35,58**		**-29,23**	

Viga Longitudinal Shiploader Eixo C - Momento Positivo X (tf.m)					
Carregamento	γ				
		Ψ	Apoio	Ψ	Vão
Peso Próprio	1,35	0,74	0,00	1,00	4,80
Empuxo de Solo	1,35	1,00	0,00	1,00	0,00
Temperatura	1,20	0,60	0,00	0,60	0,00
Retração	1,20	1,00	0,00	1,00	0,00
Gradiente	1,20	0,30	48,70	0,30	27,80
Atracação	1,50	-	0,00	-	0,00
Amarração	1,40	0,80	0,00	0,80	0,00
ShipLoader Vertical	1,50	-	11,70	-	13,10
Shiploader Horizontal Long	1,50	-	1,30	-	0,00
Shiploader Horizontal Transv	1,50	-	0,00	-	0,00
MHC Pat Long	1,50	-	32,70	-	39,00
MHC Pat Trans	1,50	1,00	39,50	1,00	46,10
Sobrecarga Conc ShipLoader	1,50	-	15,20	-	23,20
Sobrecarga	1,50	-	20,60	-	31,90
Total		**76,78**		**85,64**	

Vão:

Então, tem-se para os vãos:

$$b_w = 70\ cm;\ h = 147{,}5\ cm\ ;\ d = 138\ cm;\ fck = 40\ MPa;\ y_{cg} = 73{,}75\ cm$$

$$M_d^+ = 85{,}64 tf.m \quad e \quad N_d^t = -29{,}23\ tf$$

$$x\ =\ 5{,}80\ cm$$

$$As_{comb} = 6{,}72 + 11{,}33 = 18{,}06\ cm^2$$

Sabendo que:

$$As_{torção} = 0{,}43 * 0{,}7 = 0{,}30\ cm^2$$

Portanto para o vão:

$$As_{Total,vao} =\ 18{,}06 + 0{,}30 = 18{,}36\ cm^2$$

$$A_{smín} = 0{,}179\% * b * h = 18{,}48\ cm^2$$

Adota-se 7ϕ20mm no moldado in loco.

Apoio:

Verificando a armadura para o apoio:

$$b_w = 70\ cm;\ h = 147{,}5\ cm\ ;\ d = 138\ cm;\ fck = 40\ MPa;\ y_{cg} = 73{,}75\ cm$$

$$M_d^+ = 76{,}78\ tf.m \quad e \quad N_d^t = -35{,}58\ tf$$

$$x\ =\ 4{,}66\ cm$$

$$As_{comb} = 8{,}18 + 9{,}11 = 17{,}29\ cm^2$$

Sabendo que:

$$As_{torção} = 0{,}56 * 0{,}7 = 0{,}39\ cm^2$$

$$As_{Total,apoio} =\ 17{,}29 + 0{,}39 = 17{,}68\ cm^2$$

$$A_{smín} = 0{,}179\% * b * h = 18{,}48\ cm^2$$

Adota-se 7ϕ20mm no moldado in loco.

Momento Negativo

Viga Longitudinal Shiploader Eixo C - Normal Tração X (tf)					
Carregamento	γ				
		Ψ	Apoio	Ψ	Vão
Peso Próprio	1,35	1,00	-1,10	1,00	-1,10
Empuxo de Solo	1,35	1,00	-2,07	1,00	0,00
Temperatura	1,20	0,60	-16,20	0,60	-13,70
Retração	1,20	1,00	-5,20	1,00	-4,00
Gradiente	1,20	0,30	-0,97	0,30	-0,92
Atracação	1,50	-	0,00	-	0,00
Amarração	1,40	0,80	0,00	0,80	0,00
ShipLoader Vertical	1,50	0,80	-2,40	0,80	-2,50
Shiploader Horizontal Long	1,50	0,80	-2,10	0,80	-2,00
Shiploader Horizontal Transv	1,50	-	-0,68	-	0,00
MHC Pat Long	1,50	-	-6,80	-	-7,00
MHC Pat Trans	1,50	-	-7,50	-	-7,80
Sobrecarga Conc ShipLoader	1,50	1,00	-5,10	1,00	-4,90
Sobrecarga	1,50	-	-6,00	-	-5,90
Total		**-35,58**		**-29,23**	

Viga Longitudinal Shiploader Eixo C - Momento Negativo X (tf.m)					
Carregamento	γ				
		Ψ	Apoio	Ψ	Vão
Peso Próprio	1,35	1,00	-9,50	1,00	0,00
Empuxo de Solo	1,35	1,00	0,00	1,00	0,00
Temperatura	1,20	0,60	0,00	0,60	0,00
Retração	1,20	1,00	0,00	1,00	0,00
Gradiente	1,20	0,30	-48,70	0,30	-27,80
Atracação	1,50	-	0,00	-	0,00
Amarração	1,40	0,80	0,00	0,80	0,00
ShipLoader Vertical	1,50	0,80	-11,70	-	10,80
Shiploader Horizontal Long	1,50	0,80	-1,30	-	0,00
Shiploader Horizontal Transv	1,50	-	0,00	-	0,00
MHC Pat Long	1,50	-	-29,90	-	35,40
MHC Pat Trans	1,50	-	-27,90	-	43,10
Sobrecarga Conc ShipLoader	1,50	1,00	-27,80	-	-11,30
Sobrecarga	1,50	-	-33,10	1,00	-16,10
Total		**-87,66**		**-34,16**	

Vão:

Então, tem-se para os vãos:

$$b_w = 70\ cm;\ h = 147{,}5\ cm\ ;\ d = 138\ cm;\ fck = 25\ MPa;\ y_{cg} = 73{,}75\ cm$$

$$M_d^- = -34{,}16\ tf.m \quad e \quad N_d^t = -29{,}23\ tf$$

$$x\ =\ 1{,}32\ cm$$

$$As_{comb} = 6{,}72 + 2{,}57 = 9{,}3\ cm^2$$

Sabendo que:

$$As_{torção} = 0{,}43 * 0{,}7 = 0{,}30\ cm^2$$

Portanto para o vão:

$$As_{Total,vao} =\ 9{,}3 + 0{,}3 = 9{,}6\ cm^2$$

$$A_{smín} = 0{,}179\% * b * h = 18{,}17\ cm^2$$

Adota-se 7ϕ20mm no moldado in loco.

Apoio:

Verificando a armadura para o apoio:

$$b_w = 70\ cm;\ h = 147{,}5\ cm\ ;\ d = 138\ cm;\ fck = 25\ MPa;\ y_{cg} = 73{,}75\ cm$$

$$M_d^- = -87{,}66\ tf.m \quad e \quad N_d^t = -35{,}58\ tf$$

$$x\ =\ 5{,}62\ cm$$

$$As_{comb} = 8{,}18 + 10{,}98 = 19{,}16\ cm^2$$

Sabendo que:

$$As_{torção} = 0{,}56 * 0{,}7 = 0{,}39\ cm^2$$

$$As_{Total,apoio} =\ 19{,}16 + 0{,}39 = 19{,}55\ cm^2$$

$$A_{smín} = 0{,}179\% * b * h = 18{,}17\ cm^2$$

Adota-se 7ϕ20mm no moldado in loco.

Torção

Viga Longitudinal Shiploader - Torção (tf.m)					
Carregamento	γ	Apoio		Vão	
		Ψ	M-k	Ψ	M-k
Peso Próprio	1,35	1,00	0,48	1,00	0,37
Empuxo de Solo	1,35	1,00	0,00	1,00	0,00
Temperatura	1,20	0,60	0,03	0,60	0,01
Retração	1,20	1,00	0,01	1,00	0,00
Gradiente	1,20	0,30	0,22	0,30	0,07
Atracação	1,50	-	0,10	-	0,04
Amarração	1,40	0,80	0,24	0,80	0,09
ShipLoader Vertical	1,50	-	0,26	-	0,25
Shiploader Horizontal Long	1,50	-	0,07	-	0,02
Shiploader Horizontal Transv	1,50	-	0,02	-	0,01
MHC Pat Long	1,50	-	1,50	1,00	1,40
MHC Pat Trans	1,50	1,00	1,70	-	1,10
Sobrecarga Conc ShipLoader	1,50	-	0,64	-	0,49
Sobrecarga	1,50	-	0,68	-	0,50
Total		**3,58**		**2,73**	

$$b_w = 70\ cm;\ h = 147{,}5\ cm\ ;\ d = 138\ cm;\ fck = 25\ MPa;\ y_{cg} = 73{,}75\ cm$$

$$\phi_{est} = \phi 12{,}5\ mm\ ,\ \phi_l = 20\ mm\ ,\ f_{yk} = 500\ MPa$$

$$2 \cdot \left(\phi_{est} + \frac{\phi_l}{2} + c\right) = 14{,}5\ cm\ \leq\ h_e \leq \frac{A}{u} = 23{,}74\ cm$$

Adota-se: $h_e = 15{,}0\ cm$

$$A_e = 7.287{,}5\ cm^2$$

A resistência das diagonais comprimidas de concreto é dada por:

$$T_{rd2} = 0{,}5 * \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right) \cdot f_{cd} \cdot A_e \cdot h_e = 87{,}84\ tf.m > T_{d,max}\ \rightarrow Ok!$$

A armadura para a torção máxima na flexão máxima é para o apoio:

$$T_d = 3{,}58\ tf.m$$

$$A_s = \frac{T_d}{2 * A_e * f_{yd}} = 0{,}56\ cm^2/m$$

A armadura para a torção máxima na flexão máxima é para o vão:

$$T_d = 2{,}73\ tf.m$$

$$A_s = \frac{T_d}{2 * A_e * f_{yd}} = 0{,}43\ cm^2/m$$

Cortante

Viga Longitudinal Shiploader Eixo C- Cortante (tf)					
Carregamento	γ				
		Ψ	Apoio	Ψ	Vão
Peso Próprio	1,35	1,00	3,20	1,00	0,00
Empuxo de Solo	1,35	1,00	0,00	1,00	0,00
Temperatura	1,20	0,60	0,00	0,60	0,00
Retração	1,20	1,00	0,00	1,00	0,00
Gradiente	1,20	0,30	5,30	0,30	1,60
Atracação	1,50	0,80	2,70	0,80	2,70
Amarração	1,40	-	0,00	-	0,00
ShipLoader Vertical	1,50	-	7,40	-	3,50
Shiploader Horizontal Long	1,50	-	0,00	-	0,00
Shiploader Horizontal Transv	1,50	-	0,00	-	0,00
MHC Pat Long	1,50	-	20,40	-	10,50
MHC Pat Trans	1,50	1,00	21,40	1,00	12,40
Sobrecarga Conc ShipLoader	1,50	-	7,70	-	3,50
Sobrecarga	1,50	-	9,10	-	4,20
Total		**41,57**		**22,42**	

Tem-se, considerando a dimensão da base da viga igual ao diâmetro da estaca:

$$b_w = 70\ cm;\ h = 147{,}5\ cm\ ;\ d = 138\ cm;\ fck = 25\ MPa;\ y_{cg} = 73{,}75\ cm$$

$$V_c = 0{,}6 \cdot f_{ctd} \cdot b \cdot d = 74{,}33\ tf$$

Sabendo que:

$$V_{rd2} = 0{,}27 \cdot \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right) \cdot f_{cd} \cdot b \cdot d = 419{,}18\ tf > V_{d,max} = 41{,}57tf\ \rightarrow Ok!$$

A armadura de cisalhamento é dada por:

$$A_s/s = \frac{(V_d - V_c)}{0{,}9 \cdot d \cdot f_{yd}}$$

Como no apoio e no vão tem-se $V_d < V_c$, então de acordo com a norma ABNT NBR 6.118, será necessária apenas a armadura mínima:

$$A_{smín} = 0{,}14\% * b = 9{,}82\ cm^2/m$$

Assim, serão locadas Ø12,5mm c/ 25 cm e Ø10mm c/ 25 cm.

A verificação da resistência à compressão diagonal do concreto para torção e cisalhamento máximos é:

$$\frac{V_{Sd,max}}{V_{rd}} + \frac{T_{Sd,max}}{T_{rd2}} \leq 1{,}0$$

$$\frac{41{,}57}{419{,}18} + \frac{3{,}58}{87{,}84} = 0{,}14 \ \leq 1{,}0 \rightarrow Ok!$$

7.2.2.6. Vigas Longitudinais Laje

Momento Positivo

Viga Longitudinal Laje - Normal Tração X (tf)					
Carregamento	γ				
		Ψ	Apoio	Ψ	Vão
Peso Próprio	1,35	0,74	-2,30	1,00	-2,20
Empuxo de Solo	1,35	1,00	0,00	1,00	0,00
Temperatura	1,20	0,60	-5,60	0,60	-4,10
Retração	1,20	1,00	-1,80	1,00	-1,20
Gradiente	1,20	0,30	-0,47	0,30	-0,46
Atracação	1,50	-	-1,50	-	-1,30
Amarração	1,40	0,80	-1,80	0,80	-2,00
ShipLoader Vertical	1,50	-	-1,60	0,80	-1,70
Shiploader Horizontal Long	1,50	-	-0,48	-	-0,44
Shiploader Horizontal Transv	1,50	-	-0,26	0,80	-0,18
MHC Pat Long	1,50	1,00	-3,50	-	-3,60
MHC Pat Trans	1,50	-	-3,00	-	-3,10
Sobrecarga Conc ShipLoader	1,50	-	-1,50	1,00	-2,20
Sobrecarga	1,50	-	-2,20	-	-1,60
Total		**-15,93**		**-15,32**	

Viga Longitudinal Laje - Momento Positivo X (tf.m)					
Carregamento	γ				
		Ψ	Apoio	Ψ	Vão
Peso Próprio	1,35	0,74	-0,14	1,00	0,30
Empuxo de Solo	1,35	1,00	0,00	1,00	0,00
Temperatura	1,20	0,60	0,02	0,60	0,01
Retração	1,20	1,00	0,00	1,00	0,01
Gradiente	1,20	0,30	4,60	0,30	3,20
Atracação	1,50	-	0,11	-	0,08
Amarração	1,40	0,80	0,25	0,80	0,15
ShipLoader Vertical	1,50	-	0,34	-	0,43
Shiploader Horizontal Long	1,50	-	0,07	-	0,05
Shiploader Horizontal Transv	1,50	-	0,02	-	0,01
MHC Pat Long	1,50	-	2,30	-	2,00
MHC Pat Trans	1,50	1,00	2,90	1,00	3,10
Sobrecarga Conc ShipLoader	1,50	-	0,09	-	0,09
Sobrecarga	1,50	-	1,10	-	1,30
Total		**6,16**		**6,39**	

Vão:

Então, tem-se para os vãos:

$$b_w = 50\ cm;\ h = 55\ cm\ ;\ d = 50\ cm;\ fck = 40\ MPa;\ y_{cg} = 27{,}50\ cm$$

$$M_d^+ = 6{,}39\ tf.m \quad e \quad N_d^t = -15{,}32\ tf$$

$$x\ =\ 0{,}61\ cm$$

$$As_{comb} = 3{,}52 + 1{,}36 = 4{,}88\ cm^2$$

Sabendo que:

$$As_{torção} = 0{,}25 * 0{,}5 = 0{,}13\ cm^2$$

Portanto para o vão:

$$As_{Total,vao} =\ 4{,}88 + 0{,}13 = 5{,}01\ cm^2$$

$$A_{smín} = 0{,}179\% * b * h = 4{,}92$$

Adota-se 3ϕ16mm no moldado in loco.

Apoio:

Verificando a armadura para o apoio:

$$b_w = 50\ cm;\ h = 55\ cm\ ;\ d = 50\ cm;\ fck = 40\ MPa;\ y_{cg} = 27{,}50\ cm$$

$$M_d^+ = 6{,}16\ tf.m \quad e \quad N_d^t = -15{,}93\ tf$$

$$x\ =\ 0{,}53\ cm$$

$$As_{comb} = 3{,}66 + 1{,}19 = 4{,}85\ cm^2$$

Sabendo que:

$$As_{torção} = 0{,}24 * 0{,}5 = 0{,}12\ cm^2$$

$$As_{Total,apoio} =\ 4{,}85 + 0{,}2 = 4{,}98\ cm^2$$

Adota-se 3ϕ16mm no moldado in loco.

Momento Negativo

Viga Longitudinal Laje - Normal Tração X (tf)					
Carregamento	γ				
		Ψ	Apoio	Ψ	Vão
Peso Próprio	1,35	0,74	-2,30	1,00	-2,20
Empuxo de Solo	1,35	1,00	0,00	1,00	0,00
Temperatura	1,20	0,60	-5,60	0,60	-4,10
Retração	1,20	1,00	-1,80	1,00	-1,20
Gradiente	1,20	0,30	-0,47	0,30	-0,46
Atracação	1,50	-	-1,50	-	-1,30
Amarração	1,40	0,80	-1,80	0,80	-2,00
ShipLoader Vertical	1,50	-	-1,60	0,80	-1,70
Shiploader Horizontal Long	1,50	-	-0,48	-	-0,44
Shiploader Horizontal Transv	1,50	-	-0,26	0,80	-0,18
MHC Pat Long	1,50	1,00	-3,50	-	-3,60
MHC Pat Trans	1,50	-	-3,00	-	-3,10
Sobrecarga Conc ShipLoader	1,50	-	-1,50	1,00	-2,20
Sobrecarga	1,50	-	-2,20	-	-1,60
Total		**-15,93**		**-15,32**	

Viga Longitudinal Laje - Momento Negativo X (tf.m)					
Carregamento	γ				
		Ψ	Apoio	Ψ	Vão
Peso Próprio	1,35	1,00	-1,90	1,00	-0,18
Empuxo de Solo	1,35	1,00	0,00	1,00	0,00
Temperatura	1,20	0,60	-0,02	0,60	-0,01
Retração	1,20	1,00	-0,04	1,00	0,00
Gradiente	1,20	0,30	-4,60	0,30	-3,20
Atracação	1,50	0,80	-0,27	-	-0,09
Amarração	1,40	-	-0,23	0,80	-0,21
ShipLoader Vertical	1,50	-	-0,45	-	-0,24
Shiploader Horizontal Long	1,50	-	-0,07	-	-0,05
Shiploader Horizontal Transv	1,50	-	-0,02	-	-0,01
MHC Pat Long	1,50	1,00	-2,90	-	-0,65
MHC Pat Trans	1,50	-	-2,70	1,00	-0,68
Sobrecarga Conc ShipLoader	1,50	-	-1,60	-	-0,48
Sobrecarga	1,50	-	-2,50	-	-0,63
Total		**-8,96**		**-2,66**	

Vão:

Então, tem-se para os vãos:

$$b_w = 50\ cm;\ h = 55\ cm\ ;\ d = 48\ cm;\ fck = 40\ MPa;\ y_{cg} = 27{,}50\ cm$$

$$M_d^- = -2{,}66\ tf.m \quad e \quad N_d^t = -15{,}32\ tf$$

$$x\ =\ 0{,}57\ cm$$

$$As_{comb} = 3{,}52 + 1{,}28 = 4{,}80\ cm^2$$

Sabendo que:

$$As_{torção} = 0{,}25 * 0{,}5 = 0{,}13\ cm^2$$

Portanto para o vão:

$$As_{Total,vao} =\ 4{,}8 + 0{,}13 = 4{,}93\ cm^2$$

$$A_{smín} = 0{,}179\% * b * h = 4{,}92$$

Adota-se 3ϕ16mm no moldado in loco.

Apoio:

Verificando a armadura para o apoio:

$$b_w = 50\ cm;\ h = 55\ cm\ ;\ d = 48\ cm;\ fck = 40\ MPa;\ y_{cg} = 27{,}50\ cm$$

$$M_d^- = -8{,}96\ tf.m \quad e \quad N_d^t = -15{,}93\ tf$$

$$x\ =\ 1{,}23\ cm$$

$$As_{comb} = 3{,}66 + 2{,}76 = 6{,}42\ cm^2$$

Sabendo que:

$$As_{torção} = 0{,}24 * 0{,}5 = 0{,}12\ cm^2$$

$$As_{Total,apoio} =\ 6{,}42 + 0{,}12 = 6{,}54\ cm^2$$

Adota-se 4ϕ16mm no moldado in loco.

Torção

Viga Longitudinal Laje - Torção (tf.m)					
Carregamento	γ	Apoio		Vão	
		Ψ	M-k	Ψ	M-k
Peso Próprio	1,35	1,00	0,05	1,00	0,07
Empuxo de Solo	1,35	1,00	0,00	1,00	0,00

Viga Longitudinal Laje - Torção (tf.m)					
Carregamento	γ	Apoio		Vão	
		Ψ	M-k	Ψ	M-k
Temperatura	1,20	0,60	0,00	0,60	0,00
Retração	1,20	1,00	0,00	1,00	0,00
Gradiente	1,20	0,30	0,04	0,30	0,01
Atracação	1,50	0,80	0,02	0,80	0,02
Amarração	1,40	-	0,02	-	0,01
ShipLoader Vertical	1,50	-	0,05	-	0,06
Shiploader Horizontal Long	1,50	-	0,01	-	0,01
Shiploader Horizontal Transv	1,50	-	0,00	-	0,00
MHC Pat Long	1,50	-	0,13	-	0,14
MHC Pat Trans	1,50	1,00	0,14	1,00	0,14
Sobrecarga Conc ShipLoader	1,50	-	0,06	-	0,05
Sobrecarga	1,50	-	0,08	-	0,07
Total		**0,32**		**0,33**	

$$b_w = 70\ cm;\ h = 145\ cm\ ;\ d = 135\ cm;\ fck = 40\ MPa$$

$$\phi_{est} = \phi 12{,}5\ mm\ ,\ \phi_l = 25\ mm\ ,\ f_{yk} = 500\ MPa$$

$$2 \cdot \left(\phi_{est} + \frac{\phi_l}{2} + c\right) = 14{,}10\ cm\ \leq\ h_e \leq \frac{A}{u} = 13{,}10\ cm$$

Como $\frac{A}{u} \leq b_w - 2 * c_1$, será adptado: $h_e = 13{,}10\ cm$

$$A_e = 1.546{,}11\ cm^2$$

A resistência das diagonais comprimidas de concreto é dada por:

$$T_{rd2} = 0{,}5 * \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right) \cdot f_{cd} \cdot A_e \cdot h_e = 24{,}30\ tf.m > T_{d,max}\ \rightarrow Ok!$$

A armadura para a torção máxima na flexão máxima é para o apoio:

$$T_d = 0{,}32\ tf.m$$

$$A_s = \frac{T_d}{2 * A_e * f_{yd}} = 0{,}24\ cm^2/m$$

A armadura para a torção máxima na flexão máxima é para o vão:

$$T_d = 0{,}33\ tf.m$$

$$A_s = \frac{T_d}{2 * A_e * f_{yd}} = 0{,}25\ cm^2/m$$

Cortante

Viga Longitudinal Laje - Cortante (tf)					
Carregamento	γ	Apoio		Vão	
		Ψ	M-k	Ψ	M-k
Peso Próprio	1,35	1,00	0,63	1,00	0,09
Empuxo de Solo	1,35	1,00	0,00	1,00	0,00
Temperatura	1,20	0,60	0,01	0,60	0,00
Retração	1,20	1,00	0,00	1,00	0,00
Gradiente	1,20	0,30	0,63	0,30	0,09
Atracação	1,50	-	0,09	0,80	0,02
Amarração	1,40	0,80	0,12	-	0,02
ShipLoader Vertical	1,50	-	0,23	-	0,09
Shiploader Horizontal Long	1,50	-	0,03	-	0,01
Shiploader Horizontal Transv	1,50	-	0,01	-	0,02
MHC Pat Long	1,50	-	2,10	-	0,95
MHC Pat Trans	1,50	1,00	2,90	1,00	1,20
Sobrecarga Conc ShipLoader	1,50	-	0,79	-	0,27
Sobrecarga	1,50	-	1,00	-	0,31
Total		**5,57**		**1,98**	

Tem-se, considerando a dimensão da base da viga igual ao diâmetro da estaca:

$$b_w = 50\ cm\ , h = 55\ cm\ , d = 48\ cm\ , f_{ck} = 40\ MPa$$

$$V_c = 0{,}6 \cdot f_{ctd} \cdot b \cdot d = 25{,}26\ tf$$

Sabendo que:

$$V_{rd2} = 0{,}27 \cdot \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right) \cdot f_{cd} \cdot b \cdot d = 155{,}52\ tf > V_{d,max} = 5{,}57tf\ \rightarrow Ok!$$

A armadura de cisalhamento é dada por:

$$A_s/s = \frac{(V_d - V_c)}{0{,}9 \cdot d \cdot f_{yd}}$$

Como no apoio e no vão tem-se $V_d < V_c$, então de acordo com a norma ABNT NBR 6.118, será necessária apenas a armadura mínima:

$$A_{smín} = 0{,}14\% * b = 7{,}02\ cm^2/m$$

Assim, serão locadas Ø12,5mm c/ 30 cm.

A verificação da resistência à compressão diagonal do concreto para torção e cisalhamento máximos é:

$$\frac{V_{Sd,max}}{V_{rd2}} + \frac{T_{Sd,max}}{T_{rd2}} \leq 1{,}0$$

$$\frac{5{,}57}{155{,}52} + \frac{0{,}33}{24{,}3} = 0{,}05 \leq 1{,}0 \rightarrow Ok!$$

7.3. Verificação da Laje

7.3.1.1. Alma da Laje

Momento Positivo

Vigas Transversais Laje - Normal Tração X (tf)					
Carregamento	γ	2º Vão		2º Vão	
		Ψ	Apoio	Ψ	Vão
Peso Próprio	1,35	1,00	-0,93	0,74	-0,92
Empuxo de Solo	1,35	1,00	-0,14	1,00	-0,17
Temperatura	1,20	0,60	-22,60	0,60	-23,00
Retração	1,20	1,00	4,30	1,00	6,40
Gradiente	1,20	0,30	-0,15	0,30	-0,14
Atracação	1,50	-	-1,40	-	-2,40
Amarração	1,40	1,00	-7,10	1,00	-6,90
ShipLoader Vertical	1,50	0,80	-0,27	0,80	-0,30
Shiploader Horizontal Long	1,50	-	-0,12	-	-0,21
Shiploader Horizontal Transv	1,50	0,80	-0,77	0,80	-0,73
MHC Pat Long	1,50	-	-1,20	-	-1,20
MHC Pat Trans	1,50	-	-0,81	-	-1,20
Sobrecarga Conc ShipLoader	1,50	0,80	-1,70	0,80	-1,70
Sobrecarga	1,50	-	-1,80	-	-1,80
Total		**-25,84**		**-23,02**	

Vigas Transversais Laje - Momento Positivo X (tf.m)					
Carregamento	γ	4º Vão		4º Vão	
		Ψ	Apoio	Ψ	Vão
Peso Próprio	1,35	1,00	8,40	1,00	12,50
Empuxo de Solo	1,35	1,00	0,38	1,00	0,36
Temperatura	1,20	0,60	0,29	0,60	0,70
Retração	1,20	1,00	0,02	1,00	0,02
Gradiente	1,20	0,30	15,60	0,30	20,20
Atracação	1,50	-	1,80	-	2,60
Amarração	1,40	0,80	3,20	0,80	5,30
ShipLoader Vertical	1,50	-	12,90	-	21,90
Shiploader Horizontal Long	1,50	-	0,85	-	1,70
Shiploader Horizontal Transv	1,50	-	0,37	-	0,33
MHC Pat Long	1,50	1,00	41,10	1,00	59,00
MHC Pat Trans	1,50	-	36,20	-	56,20
Sobrecarga Conc ShipLoader	1,50	-	17,00	-	26,50
Sobrecarga	1,50	-	31,40	-	42,30

Vigas Transversais Laje - Momento Positivo X (tf.m)					
Carregamento	γ	4º Vão		4º Vão	
		Ψ	Apoio	Ψ	Vão
Total		**82,94**		**119,60**	

Vão:

VERIFICAÇÃO À RUPTURA DE VIGAS PROTENDIDAS EM SEÇÃO I (ELU)

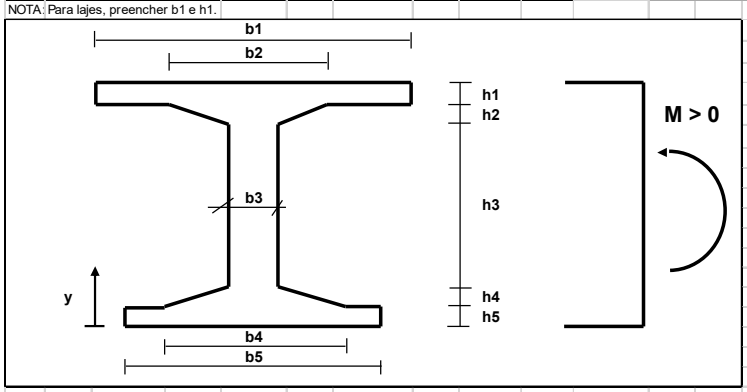
CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS (m)

b1	b2	b3	b4	b5	h1	h2	h3	h4	h5	Σh
1,10	0,00	0,50	0,50	0,50	0,70	0,00	0,75	0,00	0,00	1,450

Entre IDENTIFICADOR SEÇÃO

LIMPAR DADOS

NOTA: Para lajes, preencher b1 e h1.



Área (m^2) =	1,145
Inércia (m^4) =	0,18157
y_{cg} (m) =	0,8626

ARMADURA DE PROTENSÃO

Tipo: 2 (RB=1 ; RN=2 ; DYWIDAG=3) — ADERÊNCIA (*FD*) = 1,0 (Aderente =1 ; Não-aderente< 1)

f_{ptk} = 1.500 MPa

E_p = 195.000 MPa

γ_s = 1,15

HIPÓTESE ADOTADA :
Para o cabo não-aderente, sua deformação corresponderá à deformação das fibras adjacentes ao concreto multiplicada por Fd.

Nº de cabos = 2 un

P = Força máxima em uma cordoalha

y = Distância entre o centro de gravidade da armadura à face inferior da seção

N = Nº de cordoalhas no cabo

A = Área da cordoalha

Cabo	N	Para N cord.: A = N*A_1 / P = N*P_1 A_1 (cm^2)	P_1 (tf)	y (m)
1	12,00	0,50	5,6	0,20
2	12,00	0,50	5,6	0,20
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

Cabo	N	Para N cord.: A = N*A_1 / P = N*P_1 A (cm^2)	P (tf)	y (m)
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				

CONCRETO

f_{ck} = 25 MPa

E_c = 23.800 MPa

γ_c = 1,40

ε_c = 1,13 ‰

ARMADURA FROUXA

f_{yk} = 500 MPa

E_s = 210.000 MPa

γ_s = 1,15

ε_s = 10,00 ‰

Nº = 2 un

A_S	Área(cm^2)	y (m)
1	5,00	0,08
2	12,56	0,18
3		
4		
5		

X (m) = 0,1401

Y (m) = 0,1121

y = Distância entre o centro de gravidade da armadura à face inferior da seção

Nº = Quantidade de níveis de armadura frouxa

X = Profundidade da linha neutra

RESULTADOS

N_d (tf) = -23,0 — DEF. CONC

M_{ud} (tf.m) = 242,5 — DEF. AÇO

Y = 0,8.X ALVO: N = -23,0 tf (Tração < 0)

(FLEXO-TRAÇÃO)

M_{ud} = Momento resistente de cálculo

γ_f = 1,40

M_k (tf.m) = 868,2

M_k(tf.m/m)= 157,5 (P/ Lajes)

N_d = Normal resistente de cálculo (compressão > 0)

Apoio:

VERIFICAÇÃO À RUPTURA DE VIGAS PROTENDIDAS EM SEÇÃO I (ELU)

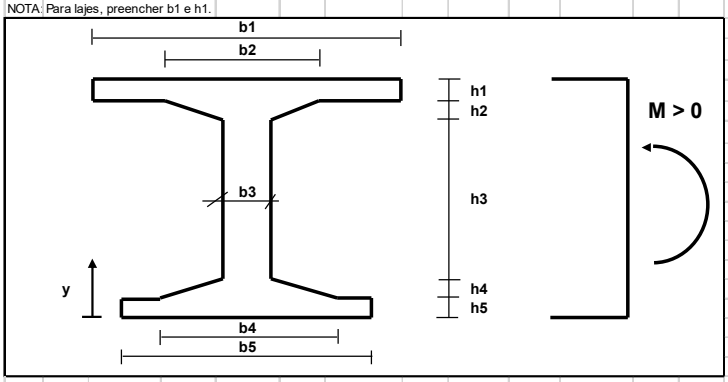
Entre IDENTIFICADOR SEÇÃO

LIMPAR DADOS

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS (m)

b1	b2	b3	b4	b5	h1	h2	h3	h4	h5	Σh
1,10	0,00	0,50	0,50	0,50	0,70	0,00	0,75	0,00	0,00	1,450

NOTA: Para lajes, preencher b1 e h1.



Área (m^2) =	1,145
Inércia (m^4) =	0,18157
y_{cg} (m) =	0,8626

ARMADURA DE PROTENSÃO

Tipo 2 (RB=1 ; RN=2 ; DYWIDAG=3) ADERÊNCIA (*FD*) = 1,0 (Aderente =1 ; Não-aderente< 1)

f_{ptk} = 1.500 MPa

E_p = 195.000 MPa

γ_s = 1,15

HIPÓTESE ADOTADA :
Para o cabo não-aderente, sua deformação corresponderá à deformação das fibras adjacentes ao concreto multiplicada por Fd.

Nº de cabos = 2 un

P = Força máxima em uma cordoalha

y = Distância entre o centro de gravidade da armadura à face inferior da seção

N = Nº de cordoalhas no cabo

A = Área da cordoalha

Cabo	N	Para N cord.: A = N*A_1 / P = N*P_1 A_1 (cm^2)	P_1 (tf)	y (m)
1	12,00	0,50	5,6	0,20
2	12,00	0,50	5,6	0,20
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

Cabo	N	Para N cord.: A = N*A_1 / P = N*P_1 A (cm^2)	P (tf)	y (m)
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				

CONCRETO

f_{ck} =	25	MPa
E_c =	23.800	MPa
γ_c =	1,40	
ε_c =	1,12	‰

ARMADURA FROUXA

f_{yk} =	500	MPa
E_s =	210.000	MPa
γ_s =	1,15	
ε_s =	10,00	‰
Nº =	2	un

A_S	Área(cm^2)	y (m)
1	5,00	0,08
2	12,56	0,18
3		
4		
5		

X (m) = 0,1380

Y (m) = 0,1104

y = Distância entre o centro de gravidade da armadura à face inferior da seção

Nº = Quantidade de níveis de armadura frouxa

X = Profundidade da linha neutra

RESULTADOS	
N_d (tf) =	-25,8
M_{ud} (tf.m) =	241,2

DEF. CONC

DEF. AÇO

Y = 0,8.X ALVO: N = -25,8 tf (Tração < 0)

(FLEXO-TRAÇÃO)

M_{ud} = Momento resistente de cálculo

γ_f = 1,40

M_k (tf.m) = 868,2

M_k(tf.m/m)= 156,6 (P/ Lajes)

N_d = Normal resistente de cálculo (compressão > 0)

Momento Negativo

Vigas Transversais Laje - Normal Tração X (tf)					
Carregamento	γ	2º Vão		2º Vão	
		Ψ	Apoio	Ψ	Vão
Peso Próprio	1,35	1,00	-0,93	0,74	-0,92
Empuxo de Solo	1,35	1,00	-0,14	1,00	-0,17
Temperatura	1,20	0,60	-22,60	0,60	-23,00
Retração	1,20	1,00	4,30	1,00	6,40
Gradiente	1,20	0,30	-0,15	0,30	-0,14
Atracação	1,50	-	-1,40	-	-2,40
Amarração	1,40	1,00	-7,10	1,00	-6,90
ShipLoader Vertical	1,50	0,80	-0,27	0,80	-0,30
Shiploader Horizontal Long	1,50	-	-0,12	-	-0,21
Shiploader Horizontal Transv	1,50	0,80	-0,77	0,80	-0,73
MHC Pat Long	1,50	-	-1,20	-	-1,20
MHC Pat Trans	1,50	-	-0,81	-	-1,20
Sobrecarga Conc ShipLoader	1,50	0,80	-1,70	0,80	-1,70
Sobrecarga	1,50	-	-1,80	-	-1,80
Total		**-25,84**		**-23,02**	

Vigas transversais Laje - Momento Negativo (tf.m)					
Carregamento	γ	2º Vão		2º Vão	
		Ψ	Apoio	Ψ	Vão
Peso Próprio	1,35	1,00	-8,20	1,00	1,00
Temperatura	1,20	0,60	-0,65	0,60	-0,49
Retração	1,20	1,00	0,00	1,00	0,02
Gradiente	1,20	0,30	-19,60	0,30	-23,40
Atracação	1,50	0,80	-4,90	-	-3,20
Amarração	1,40	-	-3,70	0,80	-3,90
ShipLoader Vertical	1,50	0,80	-4,30	0,80	-1,50
Shiploader Horizontal Long	1,50	-	-0,45	-	-0,22
Shiploader Horizontal Transv	1,50	0,80	-1,30	0,80	-1,30
MHC Pat Long	1,50	-	-11,30	-	-5,80
MHC Pat Trans	1,50	-	-12,00	-	-5,90
Sobrecarga Conc ShipLoader	1,50	1,00	-8,00	1,00	-5,80
Sobrecarga	1,50	-	-7,70	-	-6,90
Total		**-43,19**		**-23,83**	

Vão:

Então, tem-se para os vãos:

$$b_w = 50\ cm;\ h = 145\ cm\ ;\ d = 135\ cm;\ fck = 40\ MPa;\ y_{cg} = 86{,}17\ cm$$

$$M_d^- = -23{,}83\ tf.m \quad e \quad N_d^t = -23{,}02\ tf$$

$$x\ =\ 1{,}54\ cm$$

$$As_{comb} = 5{,}29 + 2{,}15 = 7{,}45\ cm^2$$

$$A_{smín} = 0{,}179\% * b * h = 12{,}98\ cm^2$$

$$\frac{\mathrm{A}_s}{\mathrm{s}} = \frac{\mathrm{A}_s}{1{,}10} = 11{,}8\ cm^2/m$$

Adota-se ϕ16mm c/ 12,5cm na camada superior do moldado in loco na seção do vão.

Apoio:

Verificando a armadura para o apoio:

$$b_w = 50\ cm;\ h = 145\ cm\ ;\ d = 135\ cm;\ fck = 25\ MPa;\ y_{cg} = 86{,}17\ cm$$

$$M_d^- = -43{,}19\ tf.m \quad e \quad N_d^t = -25{,}84\ tf$$

$$x\ =\ 3{,}77\ cm$$

$$As_{comb} = 5{,}94 + 5{,}27 = 11{,}21\ cm^2$$

$$A_{smín} = 0{,}179\% * b * h = 12{,}98\ cm^2$$

$$\frac{\mathrm{A}_s}{\mathrm{s}} = \frac{\mathrm{A}_s}{1{,}10} = 11{,}8\ cm^2/m$$

Adota-se ϕ16mm c/ 12,5cm na camada superior do moldado in loco na seção do apoio.

Cortante

Vigas transversais Laje - Cortante (tf)					
Carregamento	γ	2º Vão		2º Vão	
		Ψ	Apoio	Ψ	Vão
Peso Próprio	1,35	1,00	12,30	1,00	8,27
Empuxo de Solo	1,35	1,00	0,03	1,00	0,01
Temperatura	1,20	0,60	0,03	0,60	0,01
Retração	1,20	1,00	0,01	1,00	0,00
Gradiente	1,20	0,30	2,70	0,30	0,40
Atracação	1,50	0,80	0,45	0,80	0,25
Amarração	1,40	-	0,27	-	0,12
ShipLoader Vertical	1,50	-	4,60	-	2,50
Shiploader Horizontal Long	1,50	-	0,05	-	0,02
Shiploader Horizontal Transv	1,50	-	0,04	-	0,03
MHC Pat Long	1,50	1,00	13,80	-	9,00
MHC Pat Trans	1,50	-	12,60	1,00	9,70
Sobrecarga Conc ShipLoader	1,50	-	4,40	-	2,70
Sobrecarga	1,50	-	7,00	-	2,10
Total		**38,89**		**26,18**	

Tem-se, considerando a dimensão da base da viga igual ao diâmetro da estaca:

$$b_w = 50\ cm\ , h = 145\ cm\ , d = 135\ cm\ , f_{ck} = 25\ MPa$$

$$V_c = 0{,}6 \cdot f_{ctd} \cdot b \cdot d = 51{,}94\ tf$$

Sabendo que:

$$V_{rd2} = 0{,}27 \cdot \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right) \cdot f_{cd} \cdot b \cdot d = 292{,}90\ tf > V_{d,max} = 38{,}89\ tf\ \rightarrow Ok!$$

A armadura de cisalhamento é dada por:

$$A_s/s = \frac{(V_d - V_c)}{0{,}9 \cdot d \cdot f_{yd}}$$

Como no apoio e no vão tem-se $V_d < V_c$, então de acordo com a norma ABNT NBR 6.118, será necessária apenas a armadura mínima:

$$A_{smín} = 0{,}14\% * b = 5{,}13\ cm^2/m$$

Assim, serão locadas Ø12,5mm c/ 30 cm.

7.3.1.2. Laje

Momento na Direção X (Longitudinal)

Laje - Normal Tração X (tf)			
Carregamento	γ	Direção X	
		Ψ	Apoio
Peso Próprio	1,35	1,00	-2,22
Empuxo de Solo	1,35	1,00	0,00
Temperatura	1,20	0,60	-14,50
Retração	1,20	1,00	-2,46
Gradiente	1,20	0,30	-0,05
Atracação	1,50	0,80	-1,15
Amarração	1,40	-	-1,10
ShipLoader Vertical	1,50	-	-1,11
Shiploader Horizontal Long	1,50	-	-0,69
Shiploader Horizontal Transv	1,50	-	-0,18
MHC Pat Long	1,50	-	-5,37
MHC Pat Trans	1,50	1,00	-5,72
Sobrecarga Conc ShipLoader	1,50	-	-1,99
Sobrecarga	1,50	-	-2,42
Total		**-26,37**	

Laje - Momento Positivo X (tf.m)			
Carregamento	γ	Direção X	
		Ψ	Vão
Peso Próprio	1,35	1,00	1,20
Empuxo de Solo	1,35	1,00	0,00
Temperatura	1,20	0,60	0,05
Retração	1,20	1,00	0,01
Gradiente	1,20	0,30	8,22
Atracação	1,50	-	0,27
Amarração	1,40	0,80	0,66
ShipLoader Vertical	1,50	-	1,64
Shiploader Horizontal Long	1,50	-	0,11
Shiploader Horizontal Transv	1,50	-	0,05
MHC Pat Long	1,50	-	5,55
MHC Pat Trans	1,50	1,00	6,85
Sobrecarga Conc ShipLoader	1,50	-	2,40
Sobrecarga	1,50	-	3,45
Total			**15,64**

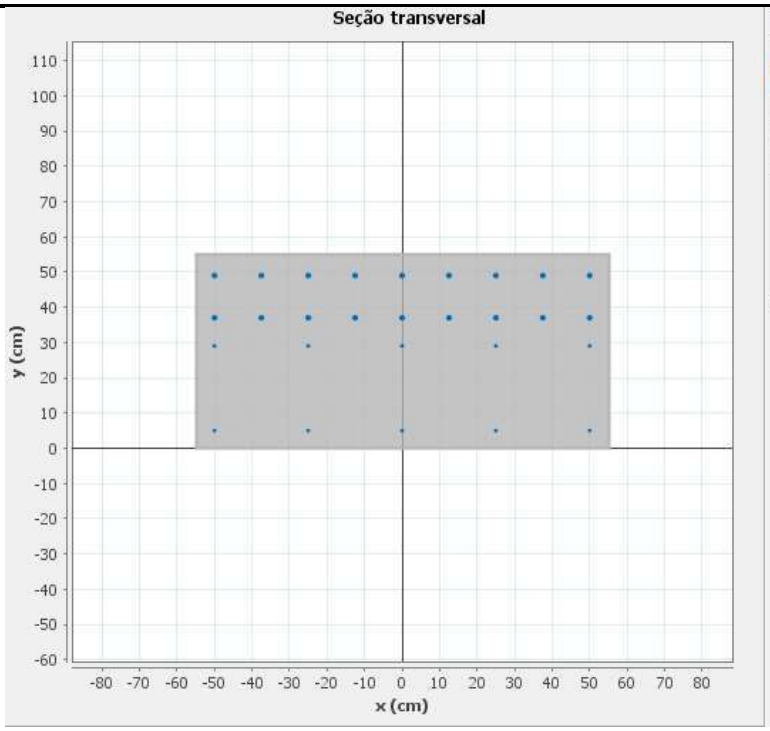
Laje - Momento Negativo X (tf.m)			
Carregamento	γ	Direção X	
		Ψ	Apoio
Peso Próprio	1,35	1,00	-6,12
Empuxo de Solo	1,35	1,00	0,00
Temperatura	1,20	0,60	-0,05
Retração	1,20	1,00	-0,03
Gradiente	1,20	0,30	-8,22
Atracação	1,50	0,80	-1,08
Amarração	1,40	-	-0,61
ShipLoader Vertical	1,50	-	-2,73
Shiploader Horizontal Long	1,50	-	-0,11
Shiploader Horizontal Transv	1,50	-	-0,05
MHC Pat Long	1,50	1,00	-14,40
MHC Pat Trans	1,50	-	-13,90
Sobrecarga Conc ShipLoader	1,50	-	-3,36
Sobrecarga	1,50	-	-5,78
Total		**-34,19**	

Considerando:

$$b_w = 110\ cm\ , h = 55\ cm\ , d = 48\ cm\ , f_{ck} = 40\ MPa$$

$$A_{ex\ inferior} = Ø10\ c/\ 20\ cm\ e\ A_{ex\ superior} = Ø10\ c/\ 20\ cm$$

Assim, serão locadas Ø16mm c/ 12,5 cm na camada inferior do reforço e Ø16mm c/ 12,5 cm na região superior da laje.



Esforços: Unidades: [kN, kN.m]

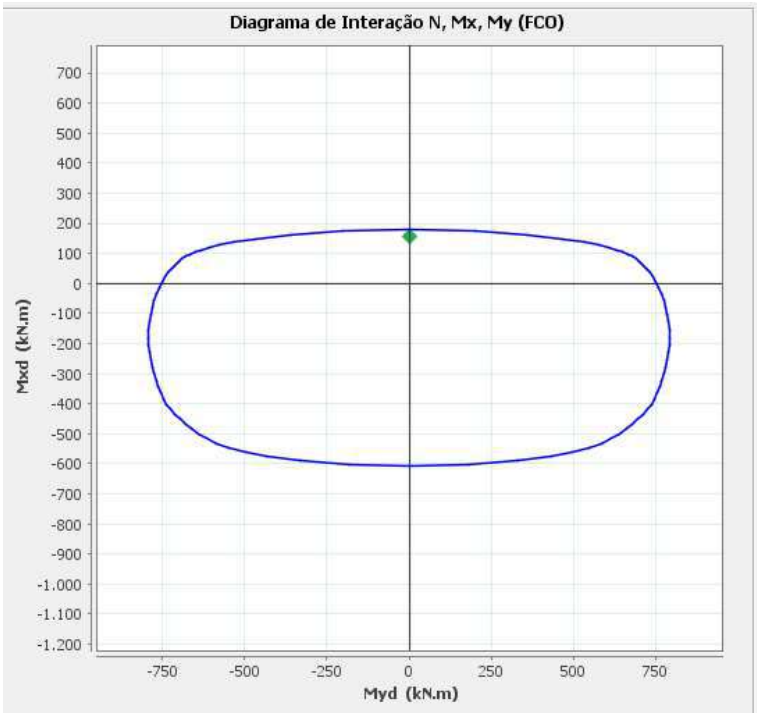
Comb.	Nsd	Msd,x	Msd,y	F.S.
1	263.7	156.4	0	1.14
2	263.7	-341.9	0	1.77
3	0	0	0	Ok!
4	0	0	0	Ok!

Propriedades:
Ac = 6050 cm²
Ix,cg = 1525104.17 cm⁴
Iy,cg = 6100416.67 cm⁴
xcg = 0 cm
ycg = 27.5 cm
EIsec,x=10459.4 kNm²

Concreto: fck = 40 MPa

Aço: As = 44.05 cm² (0.73%)

Momentos resistentes:
Mrd,x(max) = 178.9 kN.m
Mrd,x(min) = -606.4 kN.m
Mrd,y(max) = 793.4 kN.m
Mrd,y(min) = -793.4 kN.m



Esforços: Unidades: [kN, kN.m]

Comb.	Nsd	Msd,x	Msd,y	F.S.
1	263.7	156.4	0	1.14
2	263.7	-341.9	0	1.77
3	0	0	0	Ok!
4	0	0	0	Ok!

Propriedades:
Ac = 6050 cm²
Ix,cg = 1525104.17 cm⁴
Iy,cg = 6100416.67 cm⁴
xcg = 0 cm
ycg = 27.5 cm
EIsec,x=10459.4 kNm²

Concreto: fck = 40 MPa

Aço: As = 44.05 cm² (0.73%)

Momentos resistentes:
Mrd,x(max) = 178.9 kN.m
Mrd,x(min) = -606.4 kN.m
Mrd,y(max) = 793.4 kN.m
Mrd,y(min) = -793.4 kN.m

7.4. Verificação da defensa

Calculando-se a introdução da carga de atracação na estrutura, tem-se:

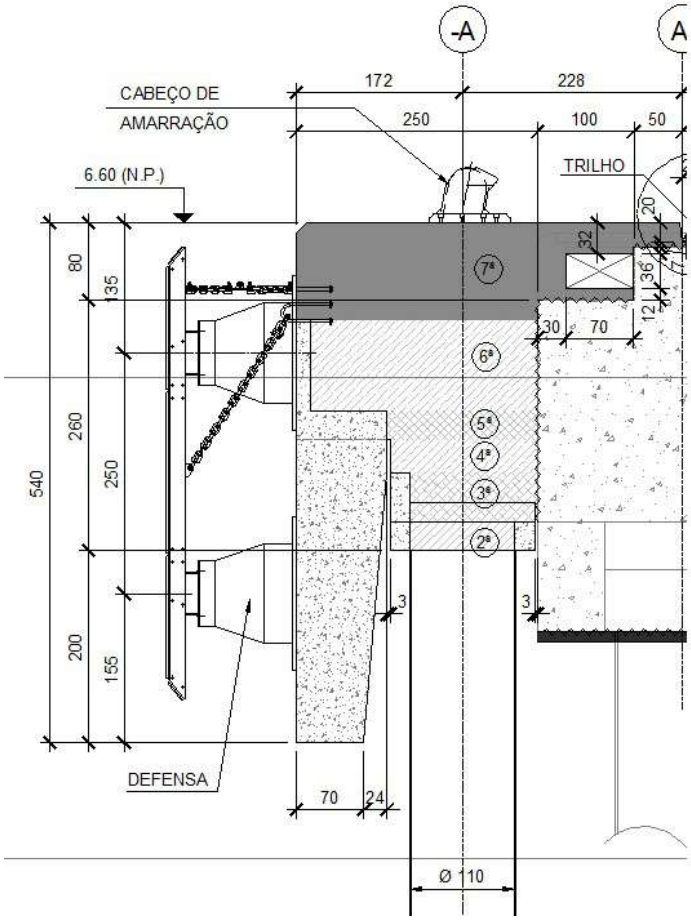


Figura 18 - Seção típica na defensa

Sabendo que a defensa considerada foi a SCN 1000 F 1.4 da Trellegorg, então:

$$E_k = 41{,}5\ tf.m$$
$$F_{Rk} = 69{,}6\ tf$$

A introdução de carga poderá ser realizada nas duas defensas, contudo dado o centro de gravidade da estrutura, a situação mais desfavorável seria a força aplicada apenas na defensa inferior que possui maior braço em relação ao eixo da estrutura. Então serão feitos os cálculos para a situação mais desfavorável. Serão considerados as a cargas de peso próprio e uma sobrecarga sobre o balanço de 2,0 tf/m².

Assim, tem-se na situação mais desfavorável:

- Para o peso próprio

$$g = 2{,}5 * 2 * \left(1{,}7 * 3{,}2 + (0{,}69 + 0{,}5) * \frac{1{,}75}{2}\right) = 32{,}41\,\frac{tf}{m}$$

$$M_g = g * \frac{l^2}{2} = \frac{32{,}41 * 1{,}7^2}{2} = 46{,}83\ tf.m$$

- Para a sobrecarga

$$q = 2{,}0\frac{tf}{m^2} * 2 = 4\frac{tf}{m}$$

$$M_q = q * \frac{l^2}{2} = 5{,}78\ tf.m$$

- Para atracação

$$F_{at} = 70\ tf\ e\ a = 2{,}25\ m$$

$$M_{katrac} = 70 * 2{,}05 = 143{,}5\ tf.m$$

Portanto, o esforço total será:

$$M_d = 1{,}35 * M_{pp} + 1{,}5 * 0{,}8 * M_{\frac{S}{C}} + 1{,}5 * M_{katrac} = 285{,}41\ tf.m$$

Realizando o dimensionamento:

$$b = 200\ cm, h = 360\ cm, d = 345\ cm, f_{ck} = 25\ MPa$$
$$x = 3{,}42\ cm$$
$$A_s = 19{,}1\ cm^2$$
$$A_s = 9{,}55\frac{cm^2}{m} \rightarrow Ø16\ cm\ c/\ 20\ cm$$

Sabendo que armadura mínima é?

$$\mathrm{A}_{smín} = 0{,}179\% * \mathrm{b} * \mathrm{h} = 24\ \mathrm{cm}^2$$

De acordo com a ABNT NBR 6.118, pode adota o armadura menor que a mínima desde que essa respeite o dimensionamento para $2 * M_d$, assim:

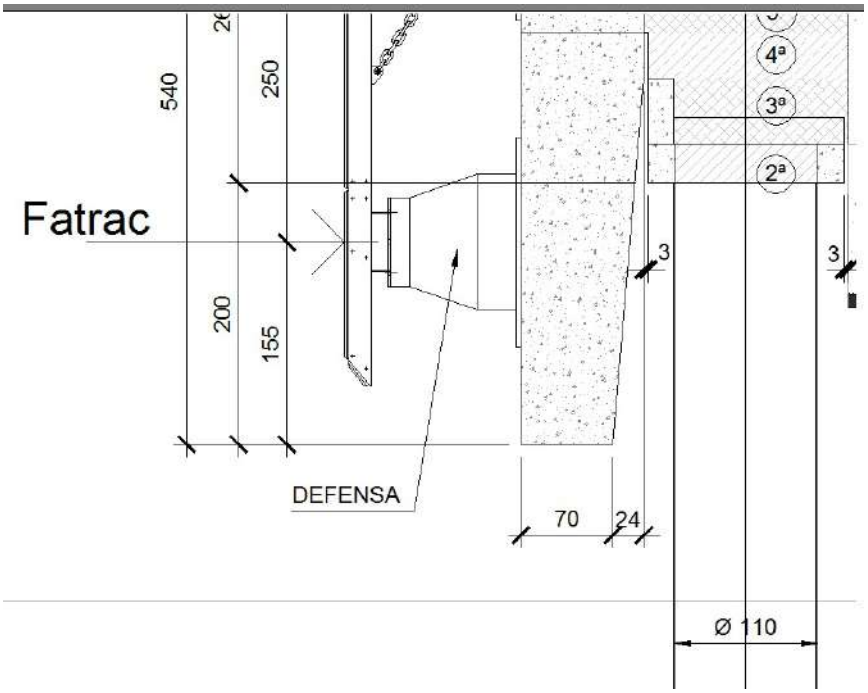
$$M'_d = 2 * M_d = 570{,}82\ tf.m$$

Então:

$$b = 200\ cm, h = 360\ cm, d = 345\ cm, f_{ck} = 25\ MPa$$
$$x = 6{,}87\ cm$$
$$A_s = 38{,}36\ cm^2$$
$$A_s = 19{,}18\frac{cm^2}{m} \rightarrow Ø20\ cm\ c/\ 15\ cm$$

De modo a compatibilizar a armadura com a seção interna da laje do píer, será adotado Ø20mm c/ 12,5 cm.

Considerando a entrada de carga no chumbador na defensa inferior e verificando o dimensionamento para a seção variável. A favor da segurança, considerou-se a entrada de carga total no chumbador mais desfavorável tem-se:



$$M_{katrac} = 70 * 0{,}91 = 63{,}7\ tf.m$$
$$M_d = \ 95{,}55\ tf$$

Realizando o dimensionamento:

$$b = 200\ cm, h = 80\ cm, d = 72\ cm, f_{ck} = 25\ MPa$$
$$x = 5{,}64\ cm$$
$$A_s = 31{,}51\ cm^2$$
$$\mathrm{A}_{smín} = 0{,}179\% * \mathrm{b} * \mathrm{h} = 24\ \mathrm{cm}^2$$
$$A_s = 15{,}76\frac{cm^2}{m} \rightarrow Ø16\ cm\ c/\ 12{,}5\ cm$$

7.5. Dimensionamento Placa de Cabeça

Será analisada a PL.1 pois é o caso crítico para as placas internas ao cais.

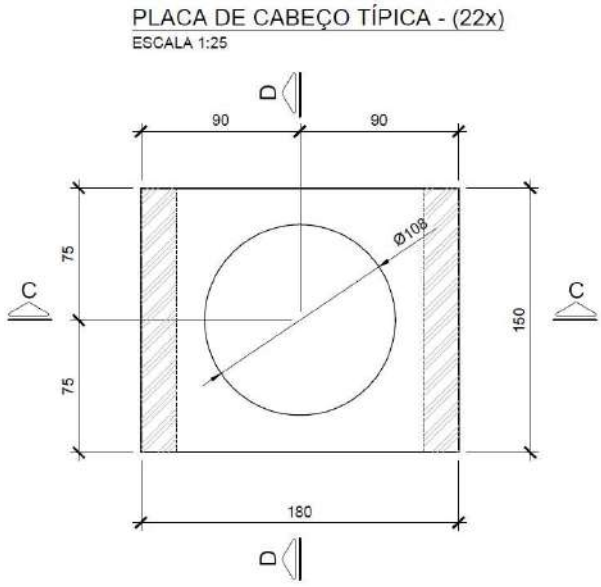


Figura 19: Planta PL.1

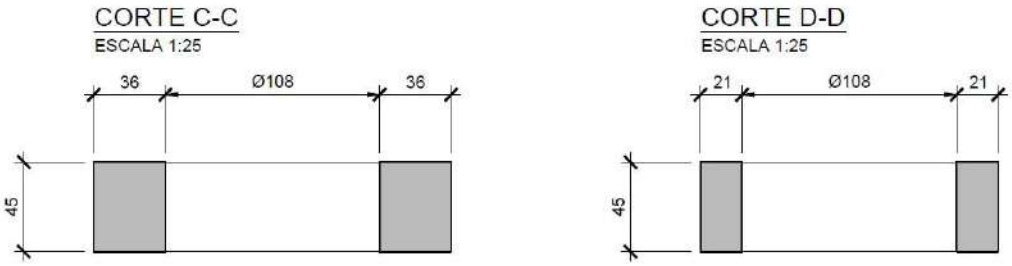


Figura 20: Corte PL.1 – Eixo da viga Longitudinal

7.5.1.1. Flexão

O caso crítico ocorre durante a fase construtiva, na concretagem da laje pré-moldada para o maior vão (6,25m). Sabendo que o comprimento da viga é de 4,85m e a mesma apoia 20cm na placa de cabeça, tem-se:

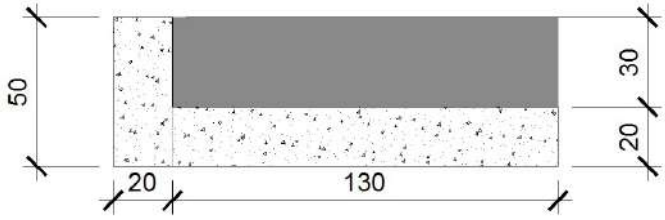


Figura 21: Seção Transversal da viga pré-moldada - Fase Construtiva

$$g_{vp} = [1{,}3m \cdot 0{,}2m + 0{,}2 * 0{,}5m + 0{,}30m \cdot 1{,}3m] \cdot 2{,}5 \frac{tf}{m^3} = 1{,}875\ tf/m$$

$$l = 4{,}85\ m$$

$$R_g = \frac{1{,}875\ tf/m \cdot 4{,}85\ m}{2} = 4{,}55\ tf$$

O peso próprio da placa de cabeça PL. preenchida de concreto é considerado como um carregamento distribuído segundo o eixo longitudinal da viga (1,80m):

$$g_{PL} = (1{,}8 \cdot 1{,}8 \cdot 0{,}35)\ \cdot \frac{2{,}5}{1{,}80} = 1{,}575\ tf/m$$

O peso próprio da viga moldada in loco no trecho sobre a placa de cabeça PL.1 é considerado como um carregamento distribuído no eixo longitudinal da viga (0,70m):

$$g_{VI-L} = [1{,}3m \cdot 0{,}2m + 0{,}2 * 0{,}5m + 0{,}30m \cdot 1{,}3m] \cdot 2{,}5 \frac{tf}{m^3} = 1{,}875\ tf/m$$

O esquema estático resultante encontra-se ilustrado na figura abaixo:

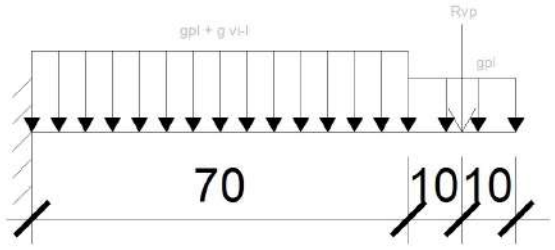


Figura 22: Esquema Estático da PL.1

$$M_g = \frac{1{,}575\ \cdot 0{,}9^2}{2} + \frac{1{,}875\ \cdot 0{,}7^2}{2} + 4{,}55 \cdot 0{,}8 = 4{,}74\ tf.m$$

$$M_d = \gamma_f \cdot M_g = 1{,}25 \cdot 4{,}92 = 5{,}92\ tfm$$

Dimensionamento:

$$h = 45\ cm \qquad d = 38cm \qquad b_w = 150\ cm$$

$$f_{ck} = 25\ MPa;\ \gamma_c = 1{,}4 \qquad f_{yk} = 500\ MPa;\ \gamma_s = 1{,}15$$

$$x = 1{,}18\ cm$$

$$A_s = 4{,}95\ cm^2$$

$$A_{smín} = 7{,}88\ cm^2$$

Adota-se 7 ϕ12,5 mm.

7.5.1.2. Cisalhamento

Do esquema estático descrito anteriormente, tem-se a cortante a uma distância *d* da face do apoio ($\approx 80cm$ do eixo):

$$V_g = 1{,}575 \cdot 0{,}1 + 4{,}55 = 4{,}71\ tf$$

$$V_{sd} = \gamma_f \cdot V_g = 1{,}25 \cdot 4{,}71 = 5{,}89\ tf$$

A cortante resistente de cálculo é calculada por:

$$V_{Rd1} = \tau_{Rd} * k * (1{,}2 + 40 * \rho_1) * b_w * d$$

Sendo:

$$\tau_{Rd} = 0{,}25 * f_{ctd} = 0{,}25 * \frac{0{,}7 * 0{,}3}{\gamma_f} * \sqrt[3]{(f_{ck})^2} = 0{,}0375 * f_{ck}^{2/3}$$

$$\rho_1 = \frac{A_{S1}}{b_w * d} \leq |0{,}02|$$

$$k = |1{,}6 - d| \geq 1{,}0$$

Dado que:

$$b_w = 110\ cm\ ;\ h = 35\ cm\ ;\ d = 28\ cm\ ;\ f_{ck} = 25\ MPa; \gamma_c = 1{,}2;\ A_{S1} = 8{,}75 * 2 = 17{,}5\ cm^2$$

$$V_{Rd1} = 18{,}6 > V_{sd} \rightarrow ok!$$

7.5.1.3. Verificação da região do apoio

Considerando a introdução de carga da viga pré-moldada na placa de cabeça, tem-se:

$$R_{VP} = \frac{1{,}875\ tf/m \cdot 4{,}85\ m}{2} = 4{,}55\ tf$$

$$R_{VPd} = \gamma_f \cdot R_{VP} = 1{,}25 \cdot 4{,}55 = 5{,}69\ tf$$

$$A_{s,nec} = \frac{R_{VPd}}{f_{yd}} = \frac{5{,}69}{4{,}35} = 1{,}31\ cm^2$$

$$A_{s,exist} = 8{,}75\ cm^2$$

O comprimento de ancoragem é dado por:

$$f_{ck} = 40\ MPa;\ \gamma_c = 1{,}4 \qquad f_{yk} = 500\ MPa;\ \gamma_s = 1{,}15$$

$$l_b = 47\ cm$$

$$l_{b,nec} = l_b \cdot \frac{A_{s,nec}}{A_{s,exist}} = 47 \cdot \frac{1{,}31}{8{,}75} = 7\ cm$$

$$l_{b,disp} = 15\ cm > l_{b,nec} \rightarrow ok!$$

Considerando a ancoragem das barras da PL na estaca, tem-se:

$$R_t = \frac{1{,}875\frac{tf}{m} \cdot 6{,}25\ m + 1{,}575 * 1{,}8}{2} = 7{,}28\ tf$$

$$R_{td} = \gamma_f \cdot R_{VP} = 1{,}25 \cdot 7{,}28 = 9{,}10\ tf$$

$$A_{s,nec} = \frac{R_{VPd}}{f_{yd}} = \frac{9{,}10}{4{,}35} = 2{,}09\ cm^2$$

Adotando 5 barras de Ø25mm da estaca para a transferência do esforço:

$$A_{s,exist} = 4{,}91 * 7 = 34{,}37\ cm^2$$

$$f_{ck} = 25\ MPa;\ \gamma_c = 1{,}4 \qquad f_{yk} = 500\ MPa;\ \gamma_s = 1{,}15$$

$$l_b = 188\ cm$$

$$l_{b,nec} = l_b \cdot \frac{A_{s,nec}}{A_{s,exist}} = 161 \cdot \frac{2{,}09}{24{,}55} = 16\ cm$$

$$l_{b,disp} = 28\ cm > l_{b,nec} \rightarrow ok!$$

7.6. Verificação balanço lateral

Verificando-se o balanço lateral do cais, desconsiderando a viga de borda, já que a canaleta original será preenchida e armada conforme ilustrado na figura abaixo.

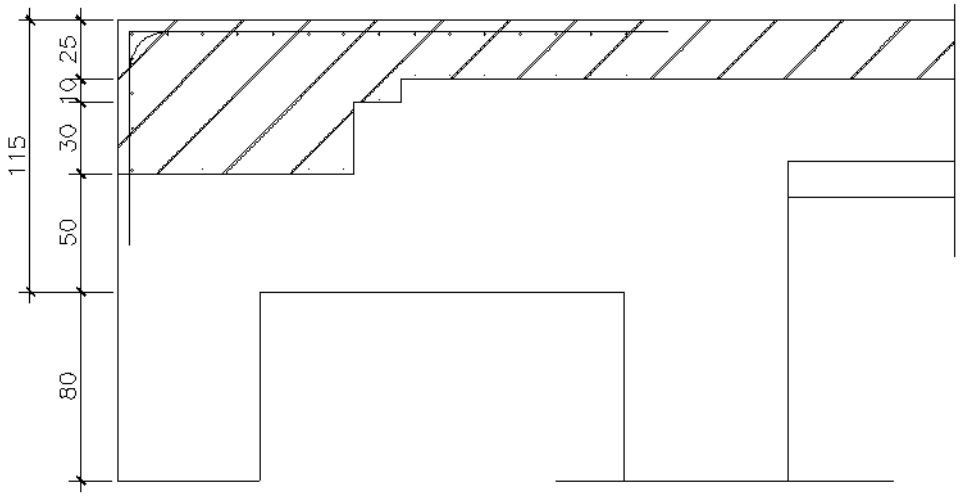


Figura 23 - Seção Típica do Balanço Lateral

Para o cálculo do esforço será considerado o modelo como uma barra engastada e o comprimento será acrescido de 1/3*h de modo a considerar um vão teórico. O balanço possui duas seções com comprimentos diferentes, a típica (conforme a figura acima) e a seção com dente de cisalhamento que possui 40 cm a mais de comprimento.

Os esforços considerados nessa situação será o peso próprio e a patola mais carregada com o MHC Carregado aberta no eixo médio da laje.

Assim, calculando-se para a situação com dente de cisalhamento que possui maior vão:

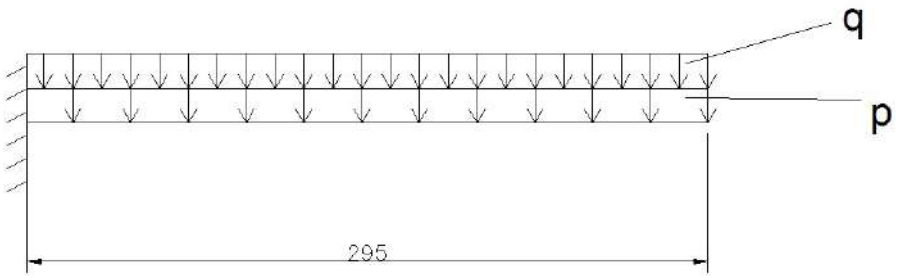


Figura 24 - Modelo estrutural do balanço lateral com Deste de Cisalhamento

$$p = 2{,}5 * 1{,}0 * 1{,}15 = 2{,}875 \frac{tf}{m}$$

$$M_{kg} = g * \frac{l^2}{2} = 12{,}51\ tf.m/m$$

No caso do MHC, tem-se, sabendo que a carga da patola mais carregada é 37,6 tf/m² (1,8 x 3,4m):

Abrindo a carga na laje:

$$q = 37{,}6\frac{tf}{m^2}$$

$$q' = 37{,}6 * \frac{1{,}8 * 3{,}4}{2{,}4 * 4{,}6} * 1{,}00 = 20{,}78\ tf/m$$

$$M_{q'k} = q' * \frac{l^2}{2} = 90{,}42\ tf.m/m$$

Assim, tem-se que o esforço total será:

$$M_T = 1{,}35 * M_{kg} + 1{,}5 * M_{kq} = 152{,}52\ tf.\frac{m}{m}$$

Realizando o dimensionamento:

$$b = 100\ cm, h = 120\ cm, d = 110\ cm, fck = 25\ MPa$$

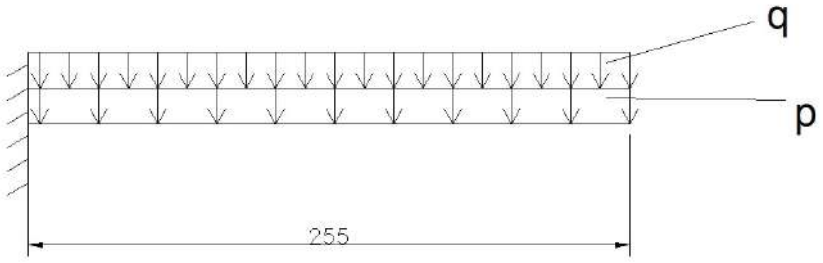
$$x = 11{,}94\ cm$$

$$A_s = 33{,}34\frac{cm^2}{m}$$

$$A_{smín} = 18{,}0\frac{cm^2}{m}$$

Então, serão locadas Ø25 mm c/ 15 cm.

No caso da seção típica, tem-se:



$$p = 2{,}5 * 1{,}0 * 1{,}15 = 2{,}875\frac{tf}{m}$$

$$M_{kg} = g * \frac{l^2}{2} = 9{,}35\ tf.m/m$$

No caso do MHC, tem-se, sabendo que a carga da patola mais carregrada é 37,6 tf/m² (1,8 x 3,4m):

Abrindo a carga na laje:

$$q = 37{,}6\,\frac{tf}{m^2}$$

$$q' = 37{,}6 * \frac{1{,}8 * 3{,}4}{2{,}4 * 4{,}6} * 1{,}00 = 20{,}78\,tf/m$$

$$M_{q'k} = q' * \frac{l^2}{2} = 67{,}56\,tf.m/m$$

Assim, tem-se que o esforço total será:

$$M_T = 1{,}35 * M_{kg} + 1{,}5 * M_{kq} = 113{,}96\,tf.\frac{m}{m}$$

Realizando o dimensionamento:

$$b = 100\,cm, h = 120\,cm, d = 110\,cm, fck = 25\,MPa$$

$$x = 8{,}81\,cm$$

$$A_s = 24{,}62\,\frac{cm^2}{m}$$

$$A_{smín} = 18{,}0\,\frac{cm^2}{m}$$

Então, serão locadas Ø20 mm c/ 12,5 cm

8. PROJETO DO CAIS

O projeto consiste de três Cais adjacentes, sendo o primeiro módulo com 80 metros ao lado de mais dois módulos de 55 metros por 14,40 metros de largura. Na extremidade direita formada pelo conjunto destes três Cais, temos um Píer de 55 metros por 19 metros de largura. A disposição das estruturas descritas é mostrada na figura 20.

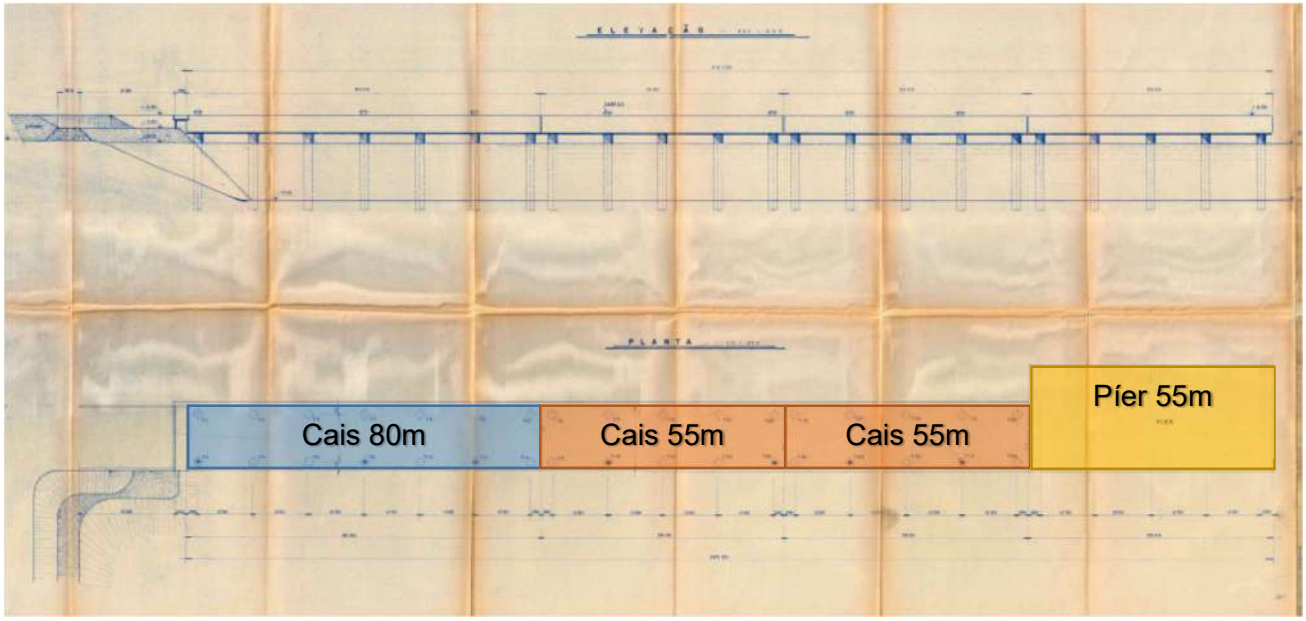


Figura 25 - Arranjo Geral das Obras Marítimas

8.1. Apresentação da Estrutura

A estrutura do Cais é composta por fundações de estacões de 184cm de diâmetro apoiando-se no leito de rocha aproximadamente na cota -40 metros. A laje está na cota +6,5 metros. Esta laje se apoia em vigas longitudinais pré-moldadas protendidas com transversinas intermediárias e possuem complemento moldado in loco de solidarização com a laje. Há ainda vigas transversais denominadas halteres que formam um pórtico transversal com os estacões e vigas transversais protendidas sobre as vigas longitudinais que formam a laje.

8.2. Caracterização da estrutura

O projeto executado mostrado nas figuras 21 e 22 adota vigas longitudinais protendidas denominadas VPE e VPI com septos transversais. Sobre as almas das vigas longitudinais há um pré-moldado em arco como fôrma para solidarização entre as vigas longitudinais, transversais e laje. Sobre as almas internas das vigas longitudinais, apoiam-se vigas em forma de “T” denominadas VPS e acima destas uma camada de laje concretada no local. Ligando os estacões temos vigas denominadas VH com seção variável.

- Comprimento do Cais L = 55m; Largura B = 14,4m;
- Vão longitudinal típico = 12,5m;
- Vão transversal típico = 10,5m;
- Diâmetro e Tipo das Estacas: Estacas com camisa metálica Ø184cm e espessura de camisa de 1/4” até a cota -15m e 3/8” da cota -15m até o pé da estaca. As estacas são parcialmente preenchidas com concreto armado, sendo até a cota -24m para as estacas tipo A e até a cota -21m para as estacas tipo E e F.

Ao projeto existente, será proposto um reforço de concreto armado para recuperação de cobrimentos e capacidade resistente da estrutura e, além disso, um prolongamento da frente de atracação para acomodar estrutura de contenção para rebaixamento de calado para a cota -15,0m, permitindo aumento de capacidade do Cais 3.

As propriedades dos elementos que constituem a estrutura serão devidamente detalhadas nos próximos capítulos.

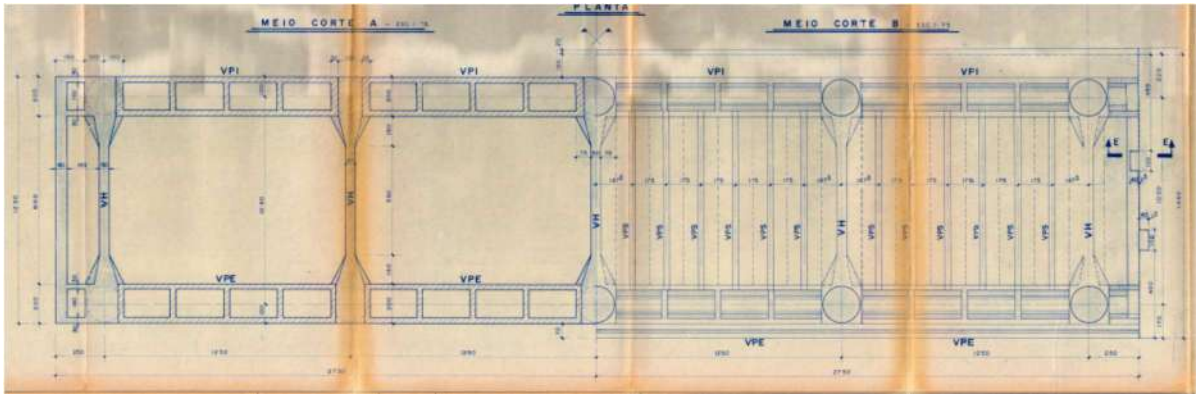


Figura 26 – Planta - formas da superestrutura existente.

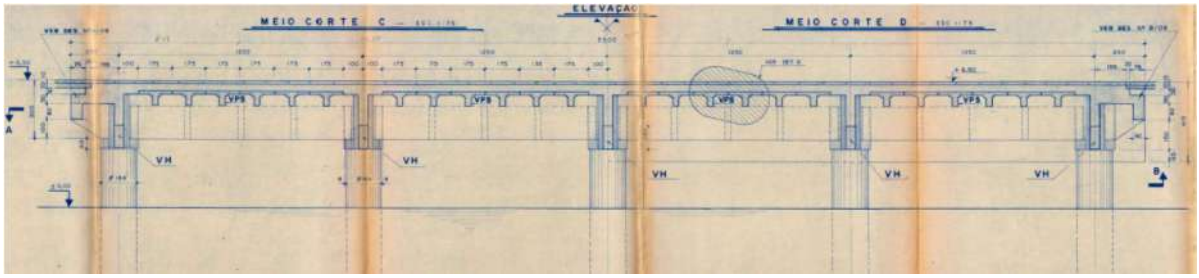


Figura 27 – Corte longitudinal - formas da superestrutura existente.

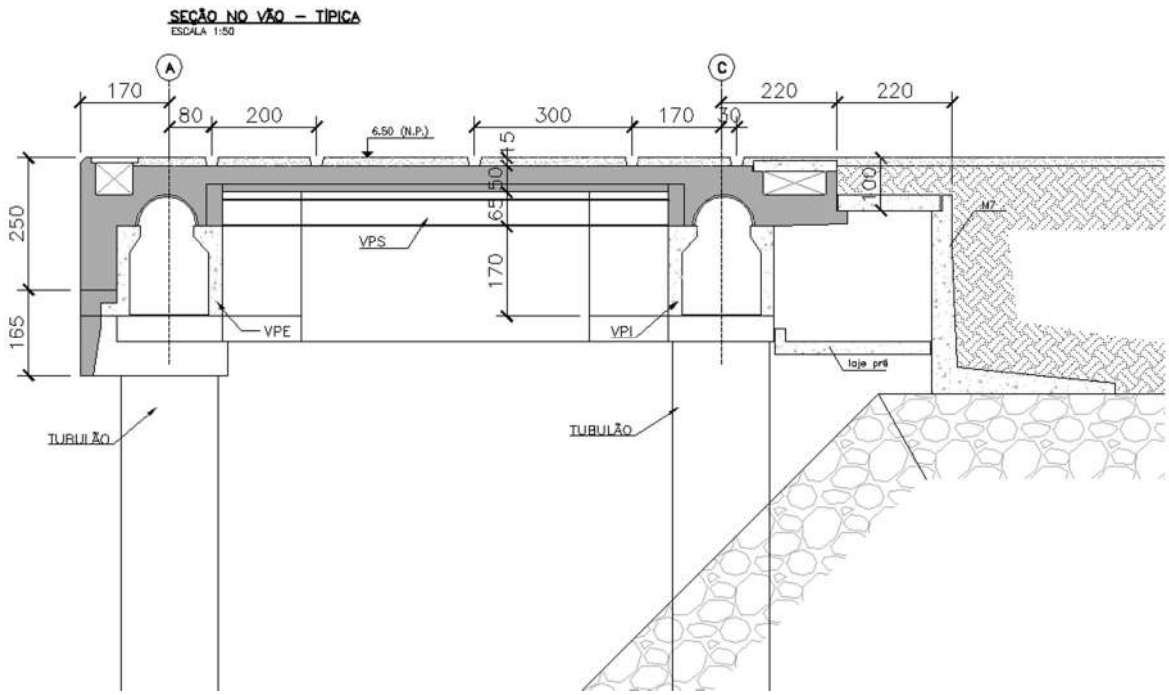


Figura 28 – Corte transversal - formas da superestrutura existente.

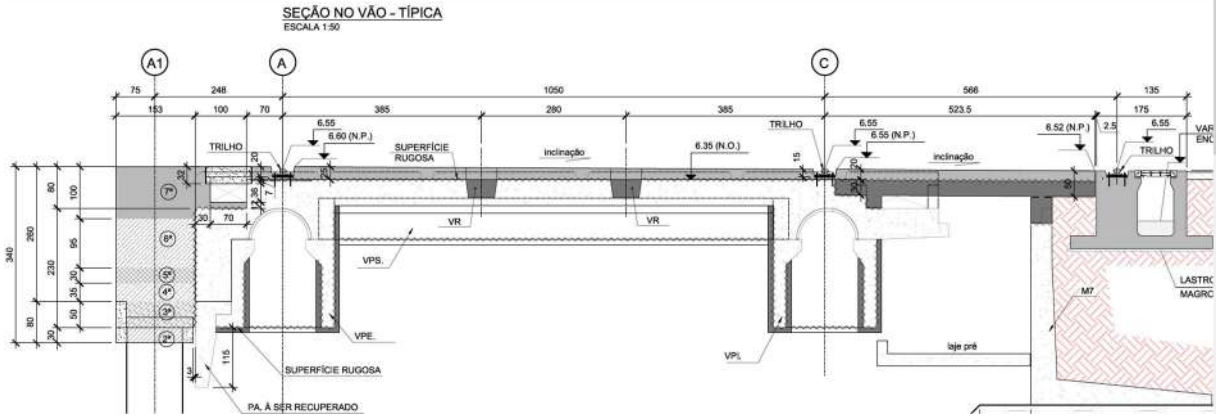


Figura 29 – Corte transversal - formas da superestrutura com reforços propostos (seção típica).

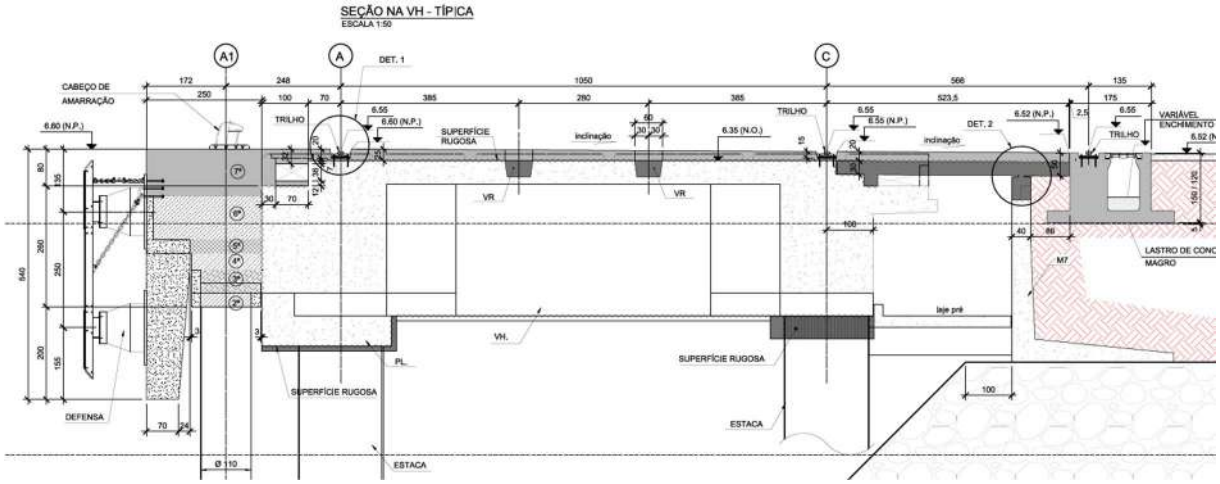


Figura 30 – Corte transversal - formas da superestrutura com reforços propostos (seção apoio).

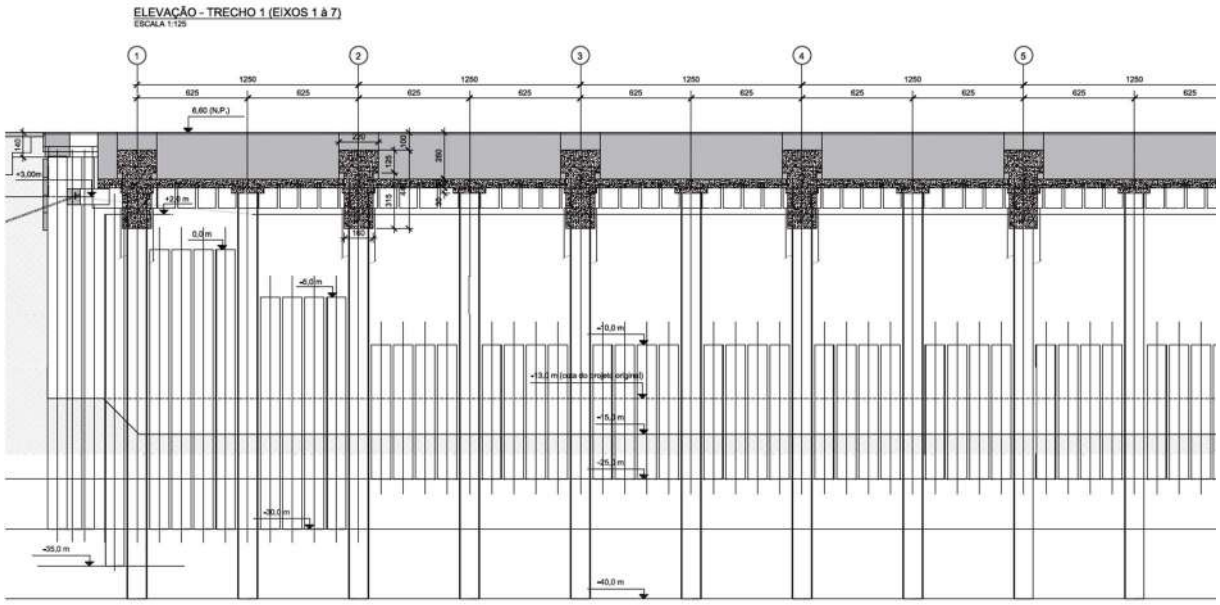


Figura 31 – Elevação frontal - formas da superestrutura com reforços propostos.

8.3. Premissas

Para premissas de projeto, ver item 3.3 desta memória.

8.4. Propriedades dos Materiais

Para premissas de projeto, ver item 3.4 desta memória

9. AÇÕES E CARREGAMENTOS

Para premissas de projeto, ver item 4 desta memória

10. PROPRIEDADES DOS ELEMENTOS ESTRUTURAIS

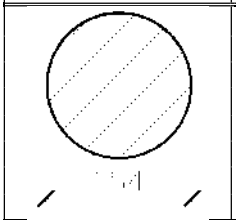
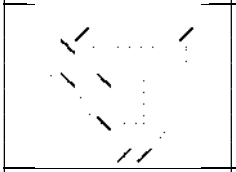
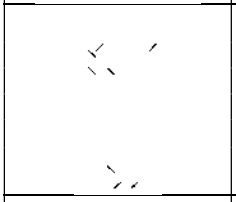
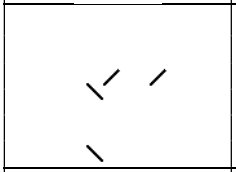
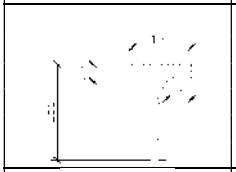
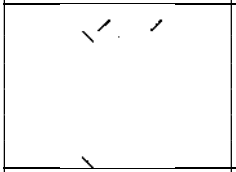
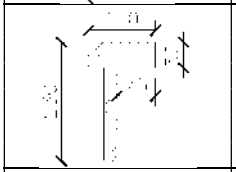
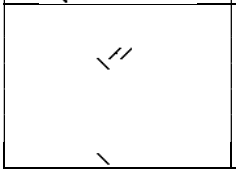
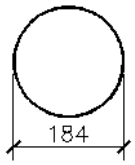
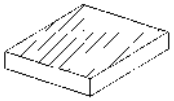
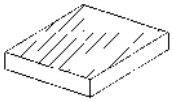
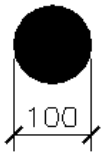
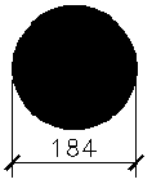
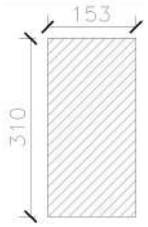
	TABELA DE PROPRIEDADES (unidades - cm.)
	PROPRIEDADE N.1 - O184x2.5 A=0.4104E+04 I2=0.1123E+08 I3=0.1123E+08 J=0.1804E+08 SF2=0.530 Material = 1 - STEE Perímetro=578.05 SF3=0.530 h2=184.000 h3=184.000 e2=92.000 e3=92.000 Preenchido T=2 Tubo , Diâmetro= 184.000 Espessura= 2.500
	PROPRIEDADE N.2 - T30x115+156x50 A=0.9750E+04 I2=0.7469E+07 I3=0.1596E+08 J=0.1080E+07 SF2=0.500 Material = 2 - C20 SF3=0.500 h2=156.000 h3=115.000 e2=78.000 e3=78.500
	PROPRIEDADE N.3 - T50x335+156x50 A=0.2205E+05 I2=0.2395E+09 I3=0.1879E+08 J=0.3116E+07 SF2=0.500 Material = 3 - C25 SF3=0.500 h2=156.000 h3=335.000 e2=78.000 e3=201.750
	PROPRIEDADE N.5 - 60/80 A=0.4800E+04 I2=0.2560E+07 I3=0.1440E+07 J=0.5184E+06 SF2=0.850 Material = 3 - C25 SF3=0.850 h2=60.000 h3=80.000 e2=30.000 e3=40.000
	PROPRIEDADE N.6 - T25x285+175x50 A=0.1463E+05 I2=0.1002E+09 I3=0.2264E+08 J=0.1293E+07 SF2=0.500 Material = 3 - C25 SF3=0.500 h2=175.000 h3=285.000 e2=87.500 e3=202.760
	PROPRIEDADE N.7 - 95/230 A=0.2185E+05 I2=0.9632E+08 I3=0.1643E+08 J=0.8111E+07 SF2=0.850 Material = 3 - C25 SF3=0.850 h2=95.000 h3=230.000 e2=47.500 e3=115.000
	PROPRIEDADE N.8 - T25x230+130x50 A=0.1100E+05 I2=0.4867E+08 I3=0.9389E+07 J=0.9333E+06 SF2=0.500 Material = 3 - C25 SF3=0.500 h2=130.000 h3=230.000 e2=65.000 e3=157.950
	PROPRIEDADE N.9 - 20/170 A=0.3400E+04 I2=0.8188E+07 I3=0.1133E+06 J=0.6996E+05 SF2=0.850 Material = 3 - C25 SF3=0.850 h2=20.000 h3=170.000 e2=10.000 e3=85.000

	TABELA DE PROPRIEDADES (unidades - cm.)
	PROPRIEDADE N.10 - 200/335 **A=0.6700E+05 I2=0.6266E+09 I3=0.2233E+09 J=0.1000E+09 SF2=0.850** **Material = 3 - C25 Perímetro=1070.00 SF3=0.850** **h2=200.000 h3=335.000 e2=100.000 e3=167.500**
	PROPRIEDADE N.11 - O184x2.5 A=0.1425E+04 I2=0.5871E+07 I3=0.5871E+07 J=0.1174E+08 SF2=0.530 Material = 1 - STEE Perímetro=578.05 SF3=0.530 h2=184.000 h3=184.000 e2=92.000 e3=92.000 Tubo , Diâmetro= 184.000 Espessura= 2.500
	PROPRIEDADE N.12 - P12 Espessura = 50.000 Material = 3 - C25
	PROPRIEDADE N.13 - P13 Espessura = 105.000 Material = 3 - C25
	PROPRIEDADE N.14 - D100 A=0.7854E+04 I2=0.4909E+07 I3=0.4909E+07 J=0.9817E+07 SF2=0.890 Material = 1 - STEE Perímetro=314.15 SF3=0.890 h2=100.000 h3=100.000 e2=50.000 e3=50.000 Circ., Diâmetro= 100.000
	PROPRIEDADE N.15 - D184 A=0.2659E+05 I2=0.5627E+08 I3=0.5627E+08 J=0.1125E+09 SF2=0.890 Material = 1 - STEE Perímetro=578.05 SF3=0.890 h2=184.000 h3=184.000 e2=92.000 e3=92.000 Circ., Diâmetro= 184.000
	PROPRIEDADE N.27 - 153/310 (VIGA NOVA FRONTAL) ---------- A=0.4743E+05 I2=0.9252E+08 I3=0.3798E+09 J=0.2556E+09 SF2=0.850 Material = 3 - C40 Material = 3 - C40 Perímetro=926.000 SF3=0.850 h2=310.000 h3=153.000 e2=155.000 e3=76.500

11. Modelo de Análise Estrutural

A análise da estrutura foi feita em um modelo espacial em elementos finitos com o auxílio do software STRAP 2015, como ilustrado na Figura 10. Para tal, utilizou-se elementos de barras e placas. As vigas longitudinais tiveram suas inércias à torção reduzidas a 1/6.

Para fins de cálculo, os Cais foram considerados isolados entre si, tendo de ser capazes de suportar os esforços horizontais sem contar com a mobilização do outro trecho através dos dentes de cisalhamento.

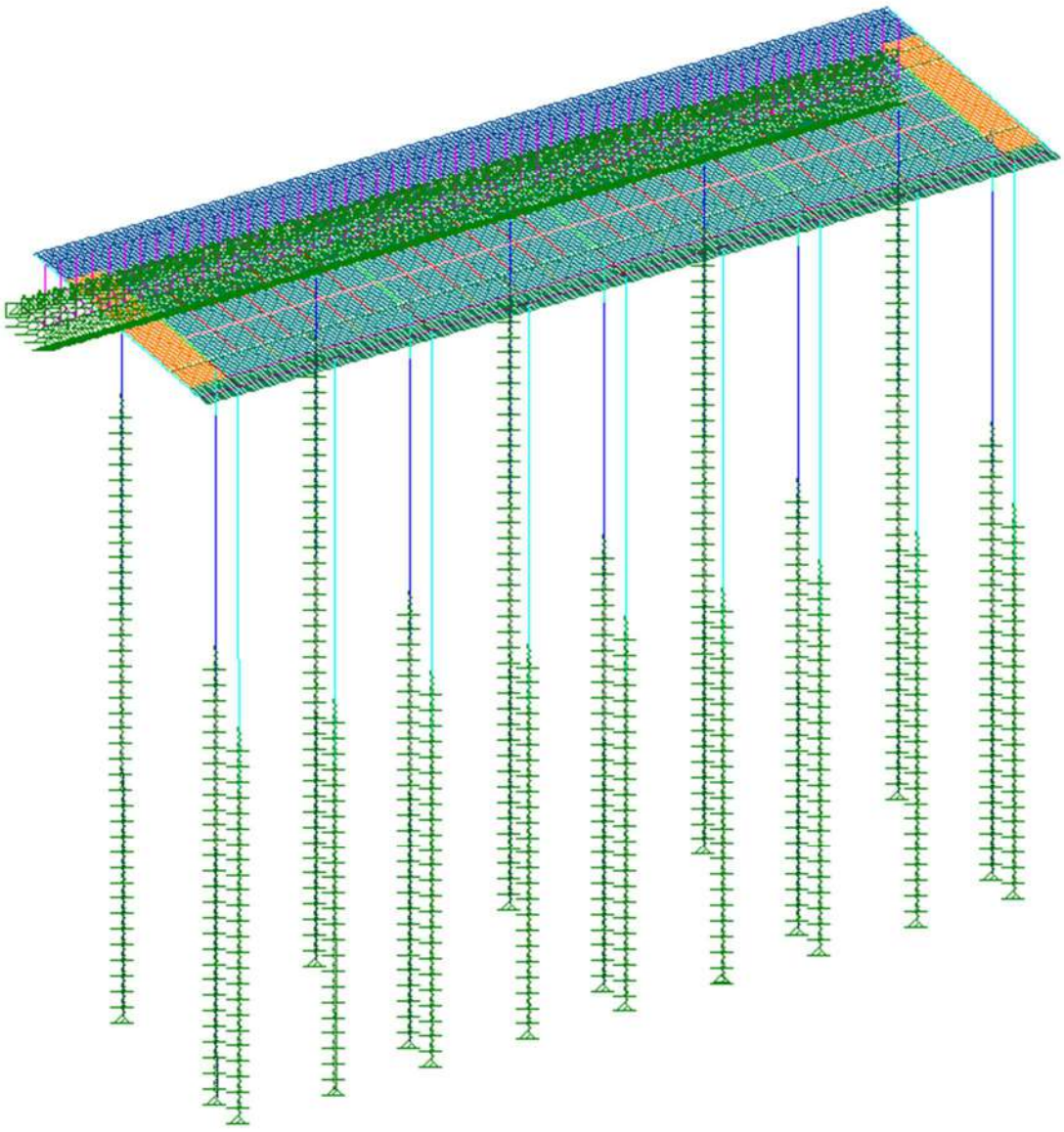


Figura 32 – Modelo Espacial do Cais 55m – Strap 2015

O efeito de confinamento do solo foi simulado por meio de molas horizontais, como indicado na Figura 11. Os valores do coeficiente de reação horizontal foram adotados por faixa de profundidade do solo, com base na equação da resistência não drenada da argila utilizada especificamente para as adesões na interface com a estaca metálica em solos marinhos.

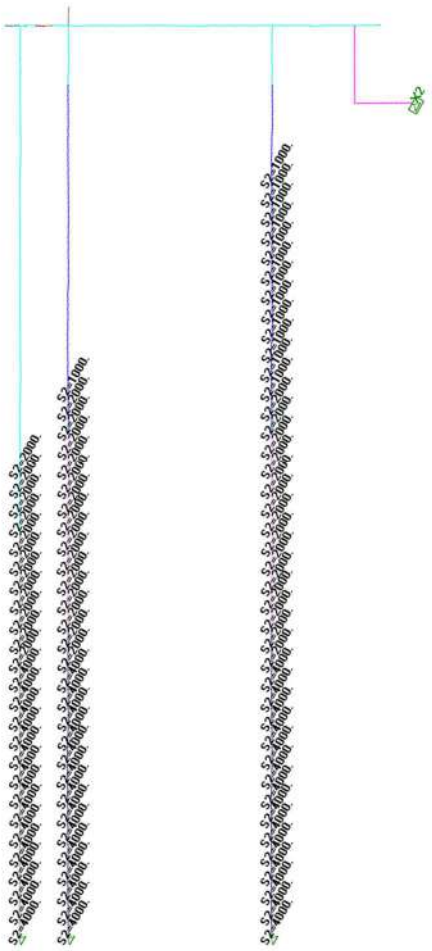


Figura 33 – Coeficientes de molas horizontais utilizados para simular o confinamento do solo (tf/m).

Os carregamentos móveis foram aplicados de modo a representar a situação crítica para cada elemento e esforço analisado. As figuras a seguir ilustram alguns exemplos.

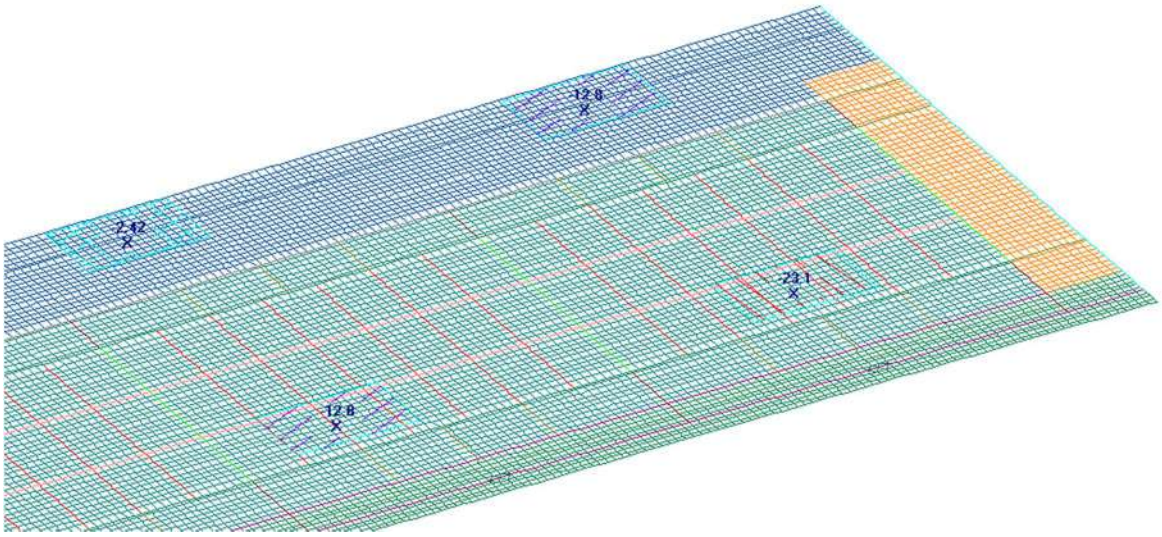


Figura 34: Exemplo de aplicação do carregamento do MHC Patolado

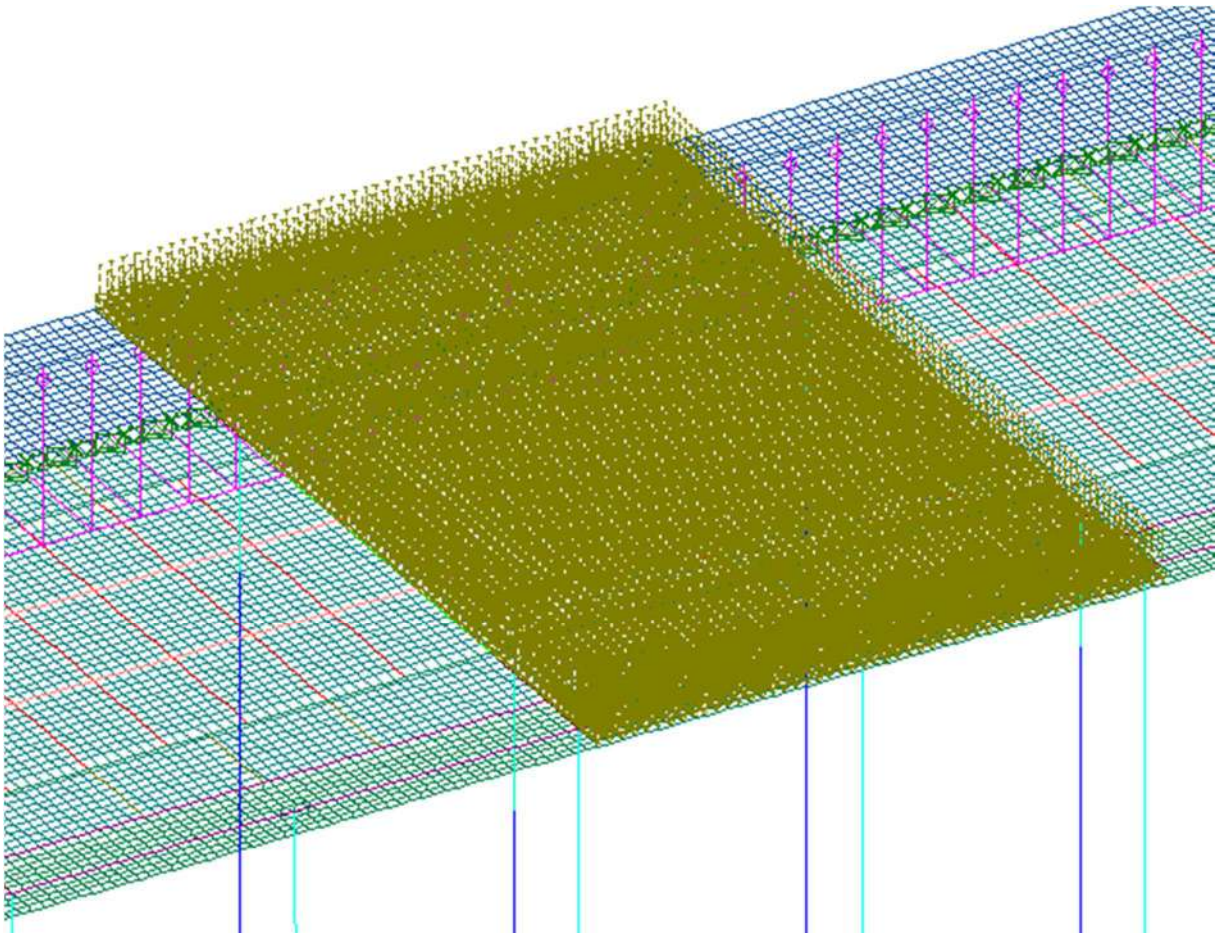


Figura 35: Exemplo de aplicação do carregamento de sobrecarga (5tf/m²)

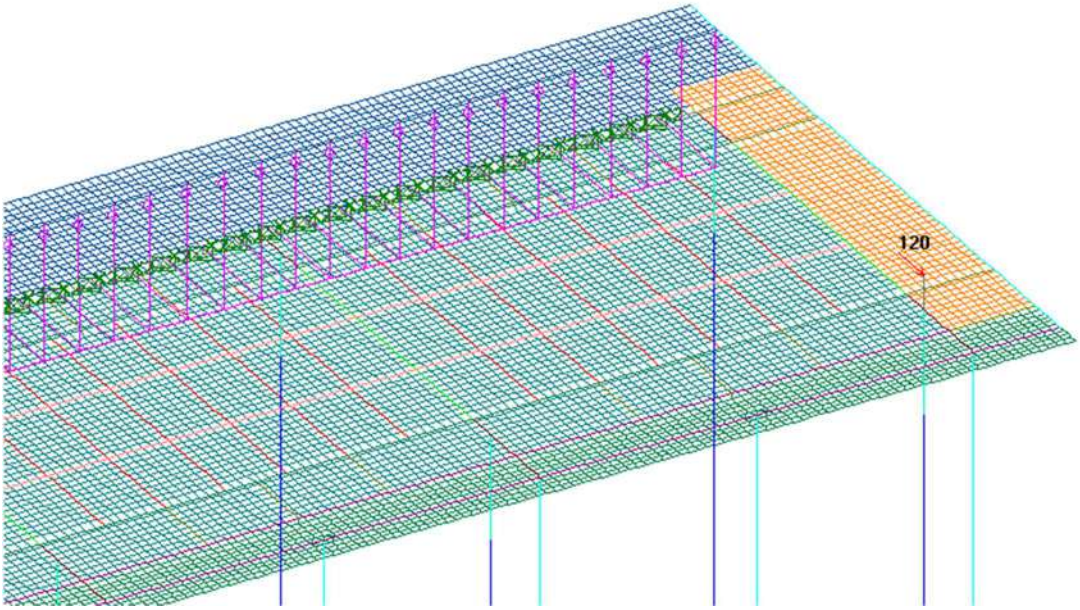


Figura 36: Exemplo de aplicação do carregamento de amarração.

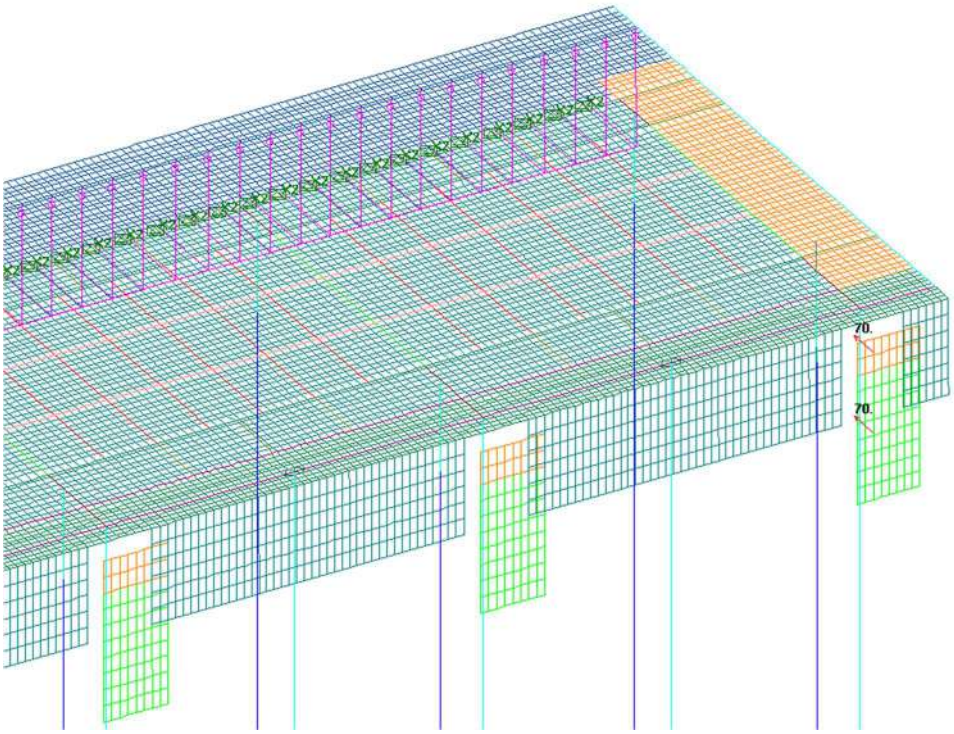


Figura 37: Exemplo de aplicação do carregamento de atracação.

12. DIMENSIONAMENTO DA ESTRUTURA

12.1. Verificação das Estacas da Estrutura do Cais

As fundações do Cais 55m são compostas por um total de 10 estacas verticais (camisa metálica Ø184 com t = 10mm) mais 9 estacas verticais com diâmetro de 110cm, espessura de camisa de 14mm. Todas as estacas são preenchidas internamente com concreto armado até a cota -20m.

A armação longitudinal das estacas é dimensionada de modo a resistir aos esforços de flexão composta na seção da ligação com as vigas. Além disso, a camisa metálica deve resistir aos esforços no trecho sem preenchimento. São consideradas as combinações de ações que resultem na máxima e mínima forças normais e máximo momento fletor. As mesmas serão apresentadas nos itens a seguir:

Normais	*PP*	*SC*	*TEMP*	*GRAD*	*MHC*	*AM*	*AT*	*SHIP LOADER*
T15	**227**	**245**	**6**	**-23**	**113**	**12**	**-8**	**56**
T16	**285**	**216**	**-18**	**-26**	**111**	**6**	**-2**	**61**
T17	**285**	**359**	**17**	**-5**	**105**	**10**	**-12**	**52**
T18	**356**	**282**	**6**	**20**	**74**	**4**	**0**	**43**
T19	**282**	**372**	**17**	**-11**	**78**	**7**	**-15**	**51**
T20	**354**	**293**	**7**	**17**	**71**	**3**	**-2**	**40**
T21	**285**	**359**	**17**	**-5**	**105**	**15**	**-22**	**53**
T22	**356**	**282**	**6**	**20**	**74**	**6**	**-4**	**41**
T23	**227**	**245**	**6**	**-23**	**113**	**17**	**-32**	**56**
T24	**285**	**216**	**-18**	**-26**	**111**	**13**	**-5**	**61**
E14	**85**	**105**	**-15**	**-23**	**72**	**3**	**0**	**33**
E15	**89**	**120**	**-1**	**-2**	**53**	**3**	**0**	**24**
E16	**91**	**132**	**2**	**6**	**45**	**3**	**0**	**22**
E17	**92**	**135**	**3**	**6**	**45**	**2**	**3**	**21**
E18	**92**	**137**	**2**	**5**	**45**	**1**	**4**	**21**
E19	**92**	**135**	**3**	**6**	**45**	**2**	**3**	**21**
E20	**91**	**132**	**2**	**6**	**45**	**3**	**4**	**21**
E21	**89**	**120**	**-1**	**-2**	**53**	**4**	**3**	**24**
E22	**85**	**105**	**-15**	**-23**	**72**	**8**	**3**	**33**

Flexão Longitudinal	*PP*	*SC*	*TEMP*	*GRAD*	*MHC*	*AM*	*AT*	*SHIP LOADER*
T15	-53	-116	70	-37	-57	-60	31	-27
T16	-45	-47	31	-36	-20	-42	26	-11
T17	-7	-67	40	3	-38	-67	34	-21
T18	-8	-34	19	0	-26	-44	26	-9
T19	0	86	0	0	30	70	34	22
T20	0	59	0	0	21	36	27	11
T21	7	67	-40	-3	38	70	32	21
T22	8	34	-20	0	26	35	27	10
T23	53	116	-70	37	57	66	29	27
T24	45	47	-31	36	23	22	29	11
E14	-4	-5	4	-4	-3	-6	4	-1
E15	-2	-5	4	-2	-3	-6	4	-1
E16	-1	-3	3	0	-2	-6	4	-1
E17	0	5	1	0	2	-7	4	-1
E18	0	7	0	0	3	-7	4	1
E19	0	6	-1	0	3	-7	4	1
E20	1	4	-3	0	3	-6	4	1
E21	2	5	-4	2	3	-6	4	1
E22	4	5	-4	4	3	-6	4	1

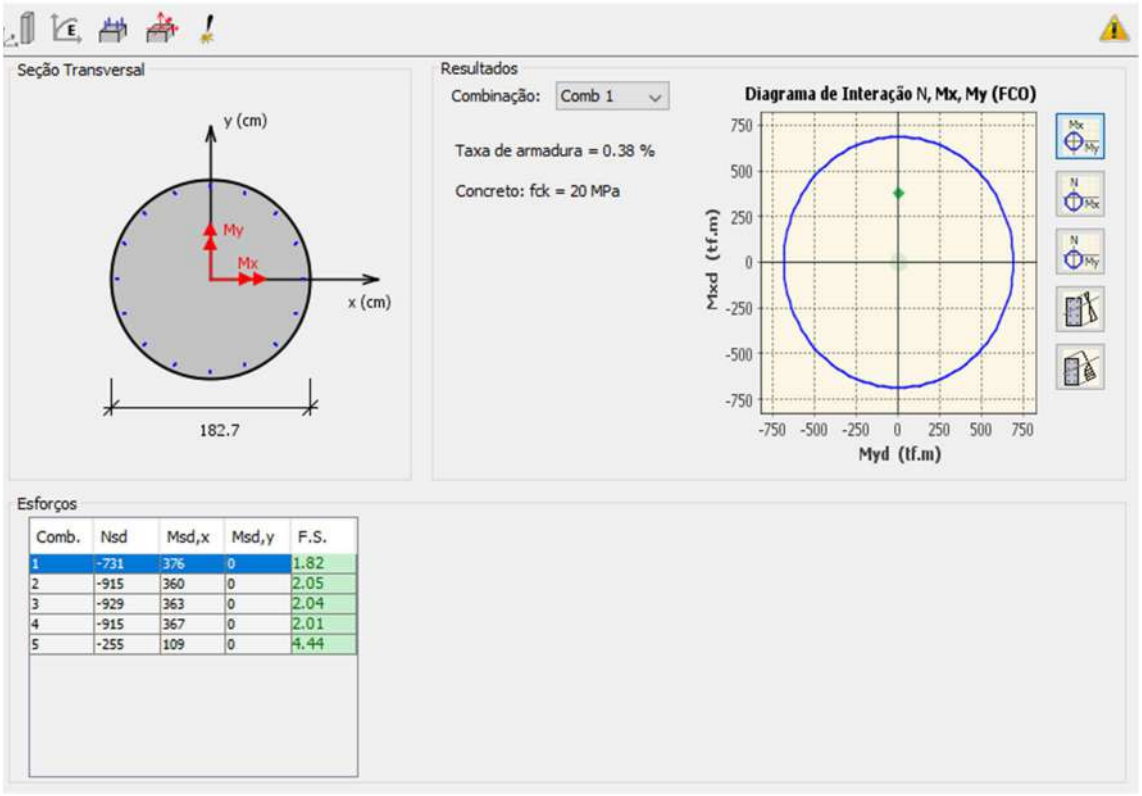
Flexão Transversal	PP	SC	TEMP	GRAD	MHC	AM	AT	SHIP LOADER
T15	15	66	11	53	52	27	90	4
T16	-47	-133	27	-5	-61	-23	70	-16
T17	15	85	16	75	40	5	58	-6
T18	-53	-152	31	-2	-50	-14	40	-16
T19	20	83	17	77	36	-23	28	-5
T20	-53	-155	32	0	-37	-11	31	-14
T21	15	85	16	75	39	-46	58	2
T22	-53	-152	31	-2	-50	-23	40	-17
T23	15	66	10	53	52	-74	89	9
T24	-46	-133	27	-5	-61	-33	69	-17
E14	-6	-17	2	-2	-4	-3	7	-2
E15	-7	-18	4	-1	-3	-2	9	-3
E16	-7	-19	4	-2	-3	-2	5	-2
E17	-7	-20	5	-1	-2	-2	4	-2
E18	-7	-20	4	-1	-2	-1	4	-2
E19	-7	-20	5	-1	-2	-2	4	-2
E20	-7	-19	4	-2	-3	-3	5	-2
E21	-7	-18	4	-1	-3	-3	7	-3
E22	-6	-17	2	-2	-4	-4	9	-2

CB1=1,35(PP+PAV)+1,5SC
CB2=1,35(PP+PAV)+1,5SC-0,72T-0,36G
CB3=1,35(PP+PAV)+1,5SC+0,72T+0,36G
CB4=1,35(PP+PAV)+1,5SC-0,72T-0,36G+1,2AT
CB5=1,35(PP+PAV)+1,5SC-0,72T-0,36G+1,12AM
CB6=1,00(PP+PAV)+0,72T+0,36G+1,4AM
CB7=1,00(PP+PAV)+0,72T+0,36G+1,5AT
CB8=1,35(PP+PAV)+1,5SC+0,72T+0,36G+1,2AT
CB9=1,35(PP+PAV)+1,5SL+1,2AM+0,72T-0,36G
CB10=1,35(PP+PAV)+1,5MHC+0,72T-0,36G+1,12AM

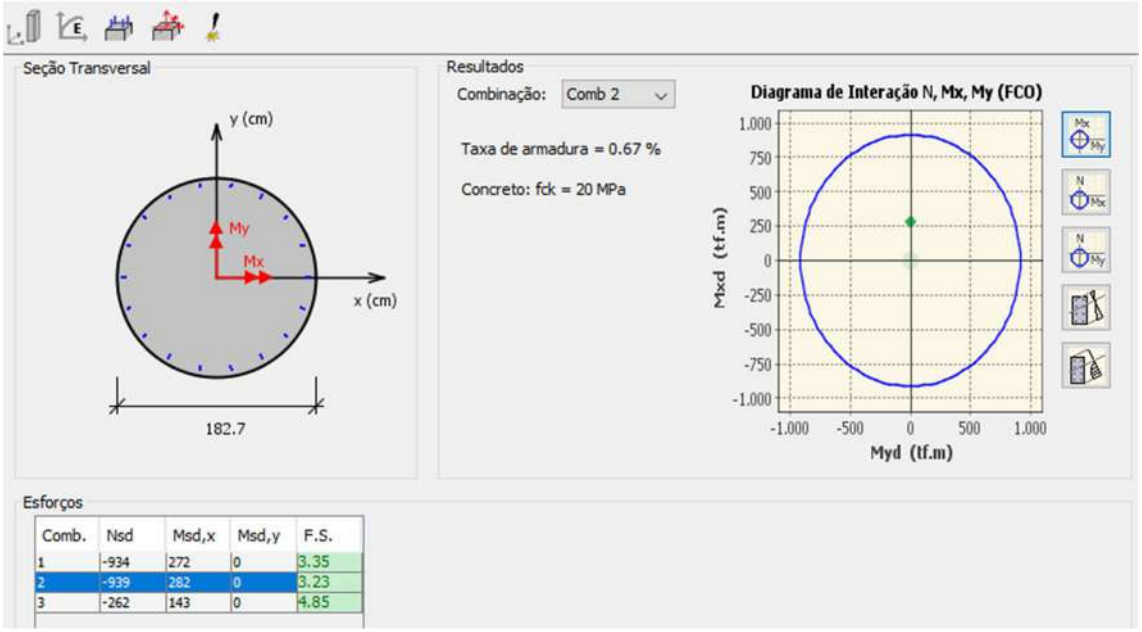
Nd	CB1	CB2	CB3	CB4	CB5	CB6	CB7	CB8	CB9	CB10
T15	674	678	670	668	675	240	211	661	418	502
T16	709	731	686	729	719	271	260	684	480	554
T17	923	913	934	898	920	309	277	919	489	567
T18	904	892	915	892	911	373	368	915	547	593
T19	939	930	947	912	930	300	268	929	482	522
T20	917	906	929	904	922	369	362	926	540	587
T21	923	913	934	886	926	316	262	907	496	573
T22	904	892	915	887	913	376	362	910	546	595
T23	674	678	670	640	680	247	175	632	423	508
T24	709	731	686	725	727	281	255	680	488	562
E14	272	291	253	291	278	70	66	253	165	224
E15	300	302	299	302	304	92	88	299	160	203
E16	321	317	324	317	325	99	95	324	159	193
E17	327	322	331	326	329	99	101	335	158	194
E18	330	326	333	331	331	97	101	338	157	192
E19	327	322	331	326	329	99	101	335	158	194
E20	321	317	324	322	325	99	101	329	157	193
E21	300	302	299	305	305	93	92	302	161	204
E22	272	291	253	295	283	76	70	257	171	229

Md	CB1	CB2	CB3	CB4	CB5	CB6	CB7	CB8	CB9	CB10
T15	273	297	255	317	409	128	180	307	129	199
T16	294	314	274	225	376	113	76	185	132	190
T17	184	177	203	204	272	93	159	259	94	134
T18	306	330	282	277	360	75	53	231	109	163
T19	199	171	231	223	251	102	114	282	119	130
T20	317	339	295	314	363	68	44	272	102	137
T21	184	177	203	252	243	76	143	282	108	118
T22	306	330	282	294	367	76	44	243	114	167
T23	273	298	254	375	386	125	185	351	144	167
T24	293	313	273	263	373	100	109	225	126	189
E14	36	37	35	28	46	14	6	25	16	20
E15	38	41	35	29	47	11	11	23	15	17
E16	38	41	36	34	46	10	8	30	14	16
E17	40	43	37	39	45	11	7	34	15	11
E18	41	43	38	40	45	12	6	35	12	11
E19	40	44	37	40	45	13	6	34	13	12
E20	39	42	36	37	45	13	6	31	14	14
E21	38	41	35	35	44	12	8	29	15	14
E22	36	37	35	30	41	12	12	27	14	17

Verificação de estacas tipo A – T16-T18-T20-T22-T24

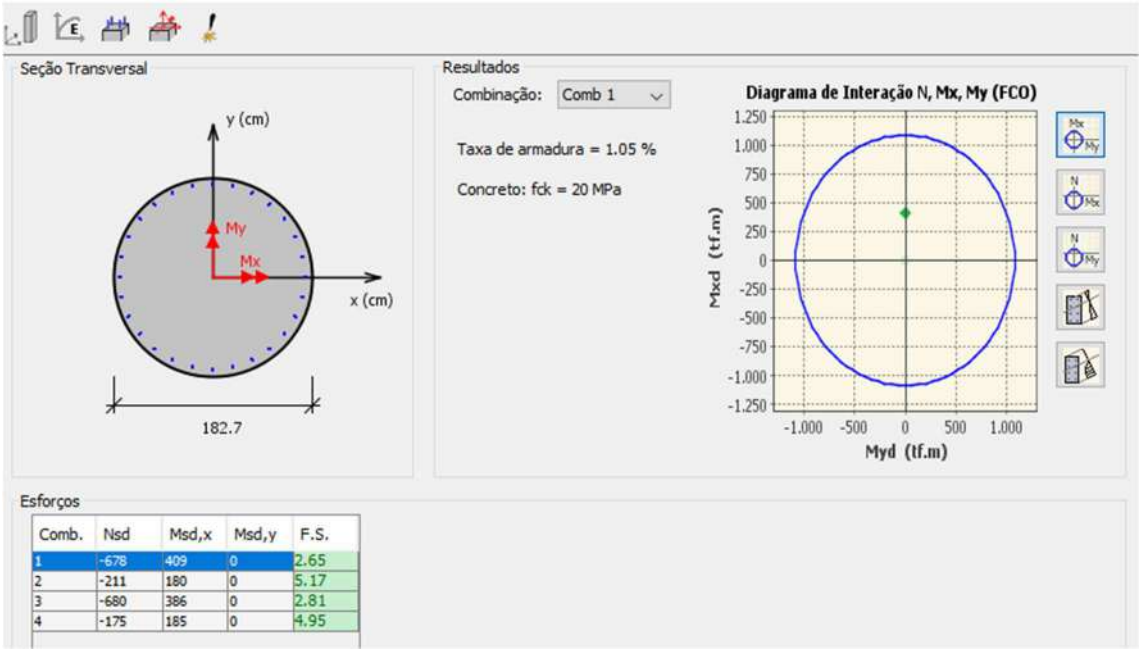


Verificação de estacas tipo E – T17-T19-T21



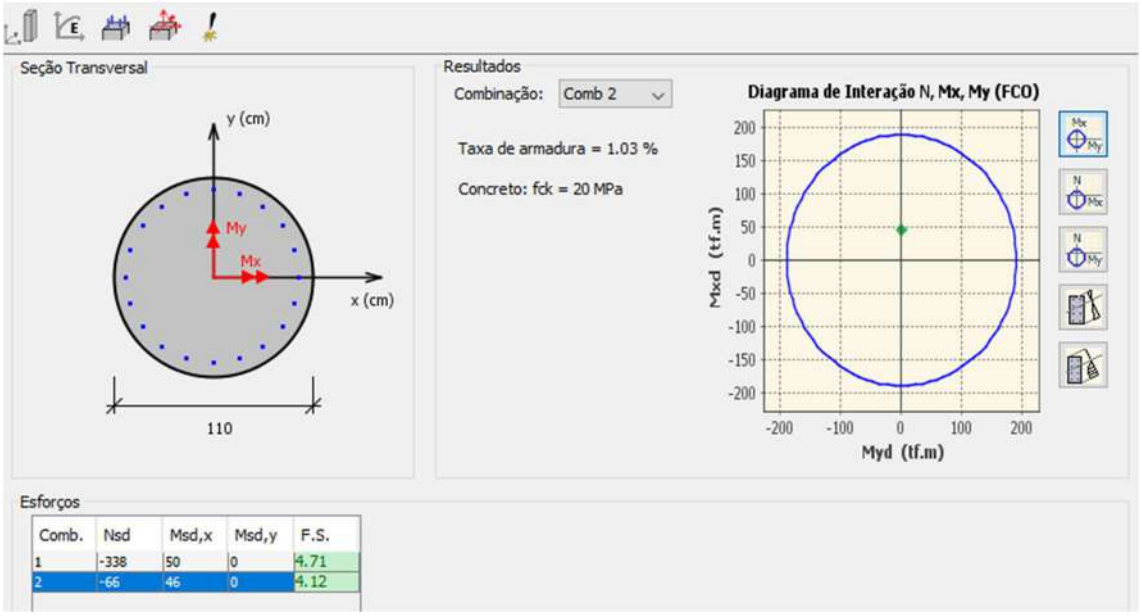
Comb.	Nsd	Msd,x	Msd,y	F.S.
1	-934	272	0	3.35
2	-939	282	0	3.23
3	-262	143	0	4.85

Verificação estacas tipo F T15 e T23:



Comb.	Nsd	Msd,x	Msd,y	F.S.
1	-678	409	0	2.65
2	-211	180	0	5.17
3	-680	386	0	2.81
4	-175	185	0	4.95

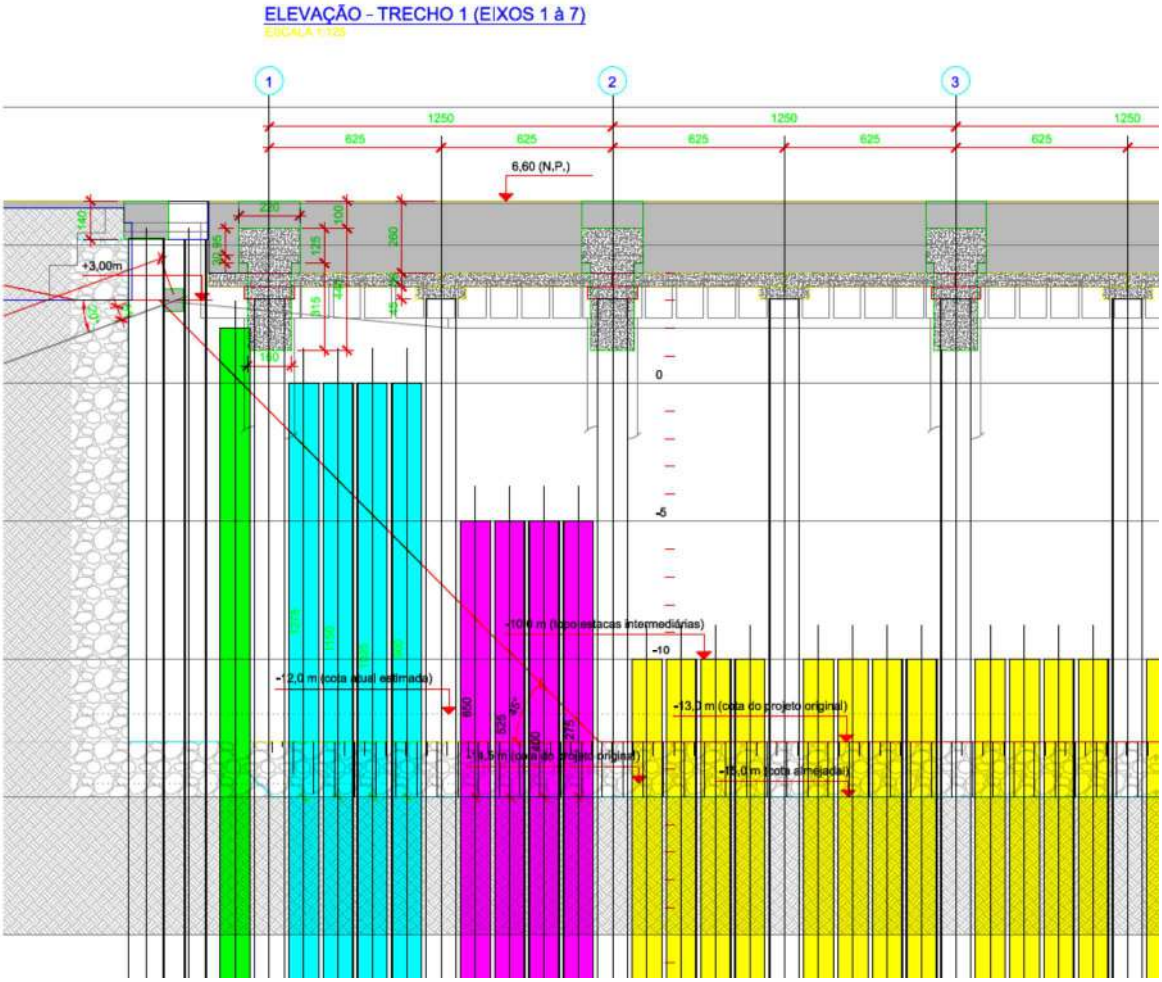
Estacas novas da frente de atracação Ø110



verificação de tensão na camisa de aço			
A	574,9	cm²	
Z	33489	cm³	
W	19727	cm³	
A36	2,174	tf/cm²	
tensão	1,530	tf/cm²	Nmáx
	1,194	tf/cm²	Mmáx

Tipo A			As
Estacões T16-18-20-22-24			2x13Ø7/8"
Tipo E			
Estacões T17-19-21			2x23Ø7/8"
Tipo F			
Estacões T15 e T23			2x28Ø1"
Estacas novas	Ø110		20Ø25

12.2. Verificação de estacas de contenção

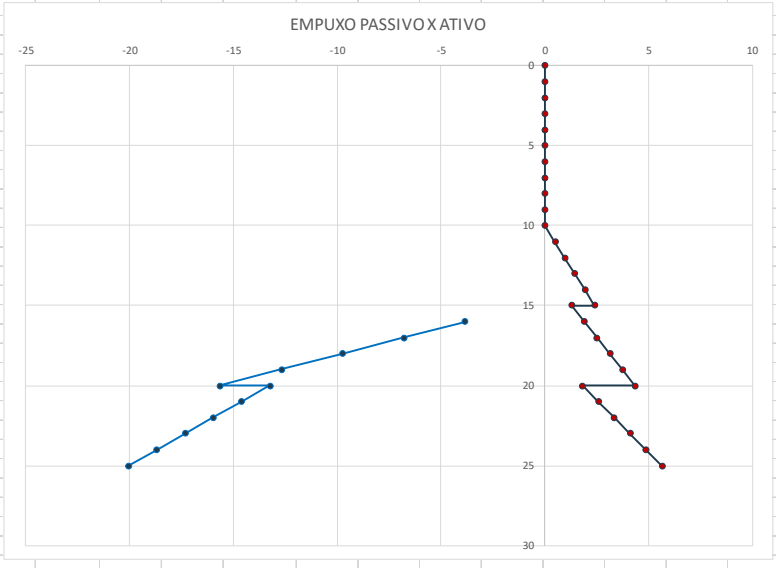


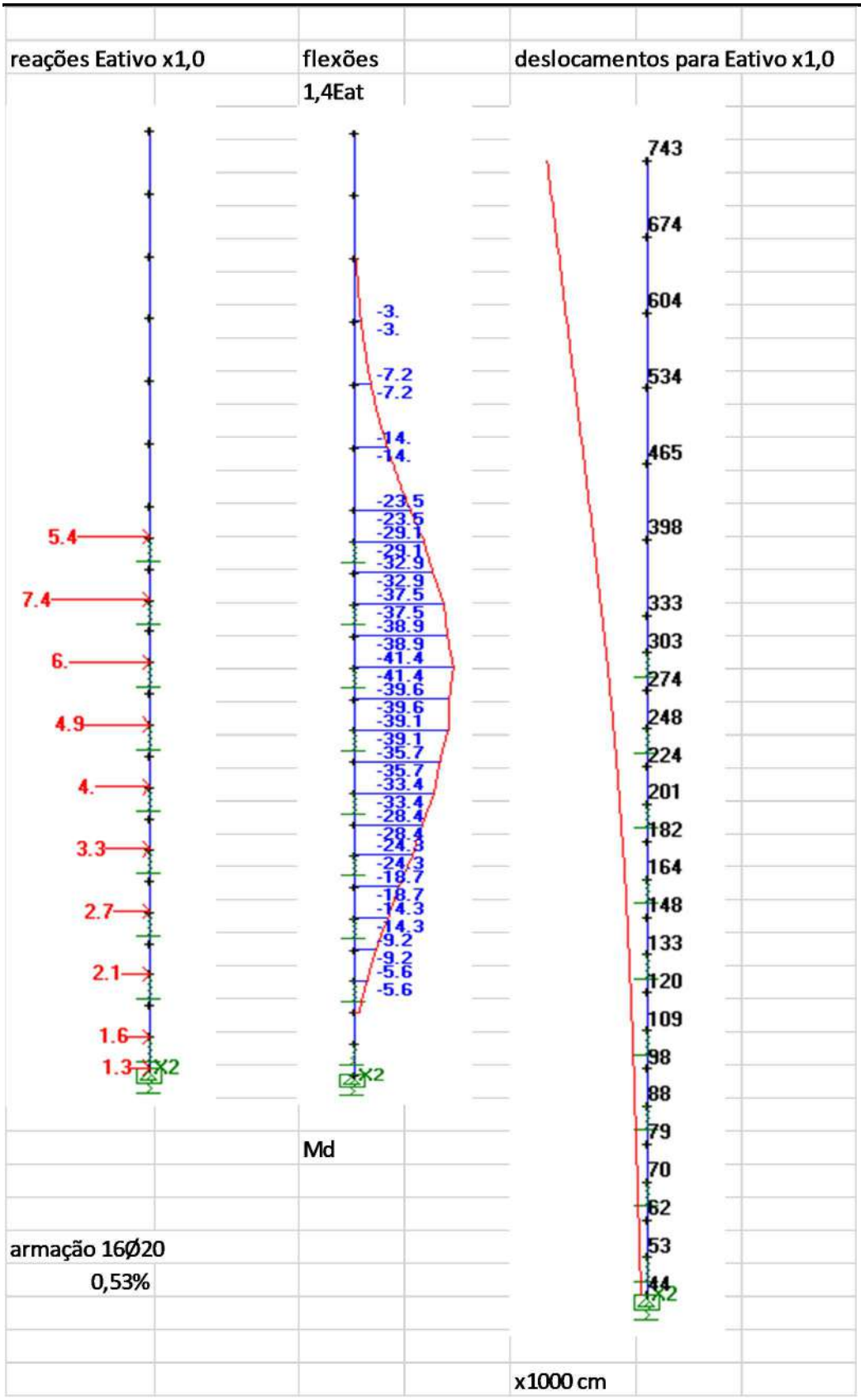
ESTACA AMARELA
TERRENO NA COTA -10M ESTACA NA COTA -25M

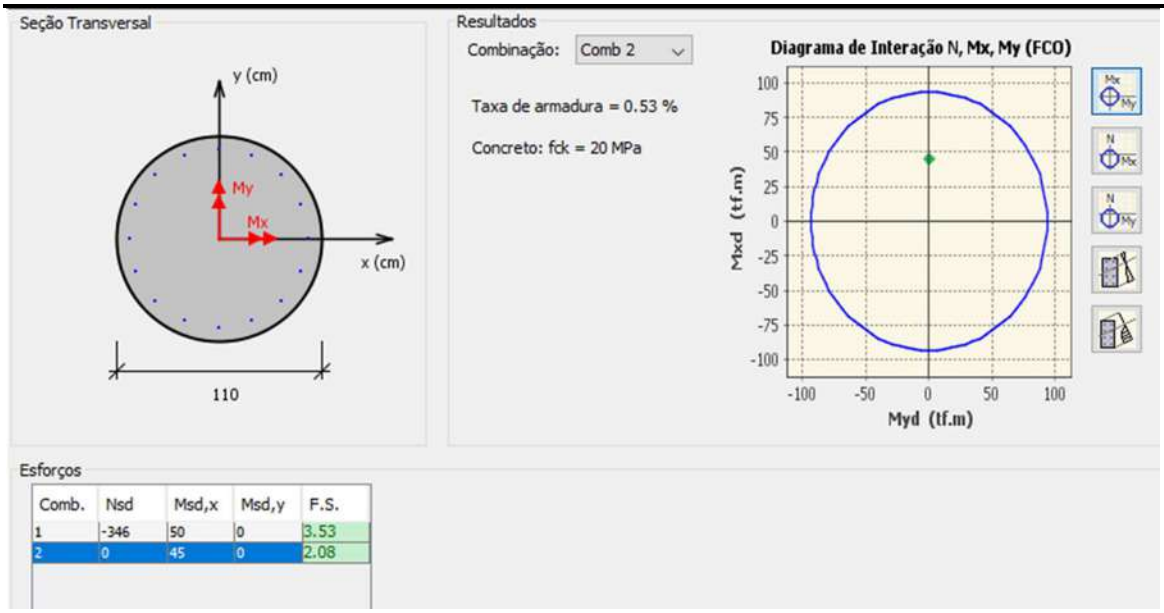
empuxos estaca em balanço

empuxo por camadas considerando os valores do kalil

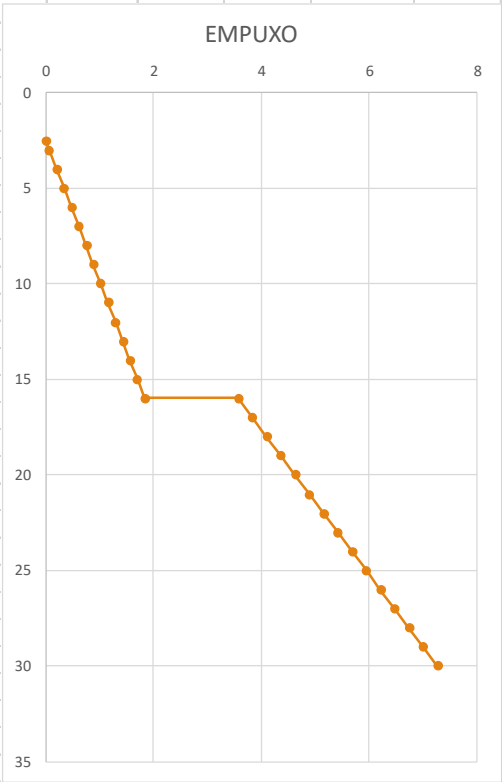
	h	Ep			E ATIVO
	0				0
	1				0
	2				0
	3				0
	4				0
	5				0
	6				0
	7				0
	8				0
	9				0
	10				0
	11				0,48
	12				0,96
	13				1,44
	14	EMPUXO PASSIVO			1,92
	15	resultante força em cada metro			2,40
kp	15				1,30
3,69	16	-3,8	X[mm]		1,90
	17	-6,8	-5,3	-1,8	2,51
	18	-9,7	-8,3	-2,8	3,12
	19	-12,7	-11,2	-3,7	3,73
kp	20	-15,7	-14,2	-4,7	4,34
1,70	20	-13,25			1,80
	21	-14,61	-13,9	-4,6	2,57
	22	-15,97	-15,3	-5,1	3,34
	23	-17,33	-16,7	-5,6	4,11
	24	-18,69	-18,0	-6,0	4,87
	25	-20,05	-19,4	-6,5	5,64

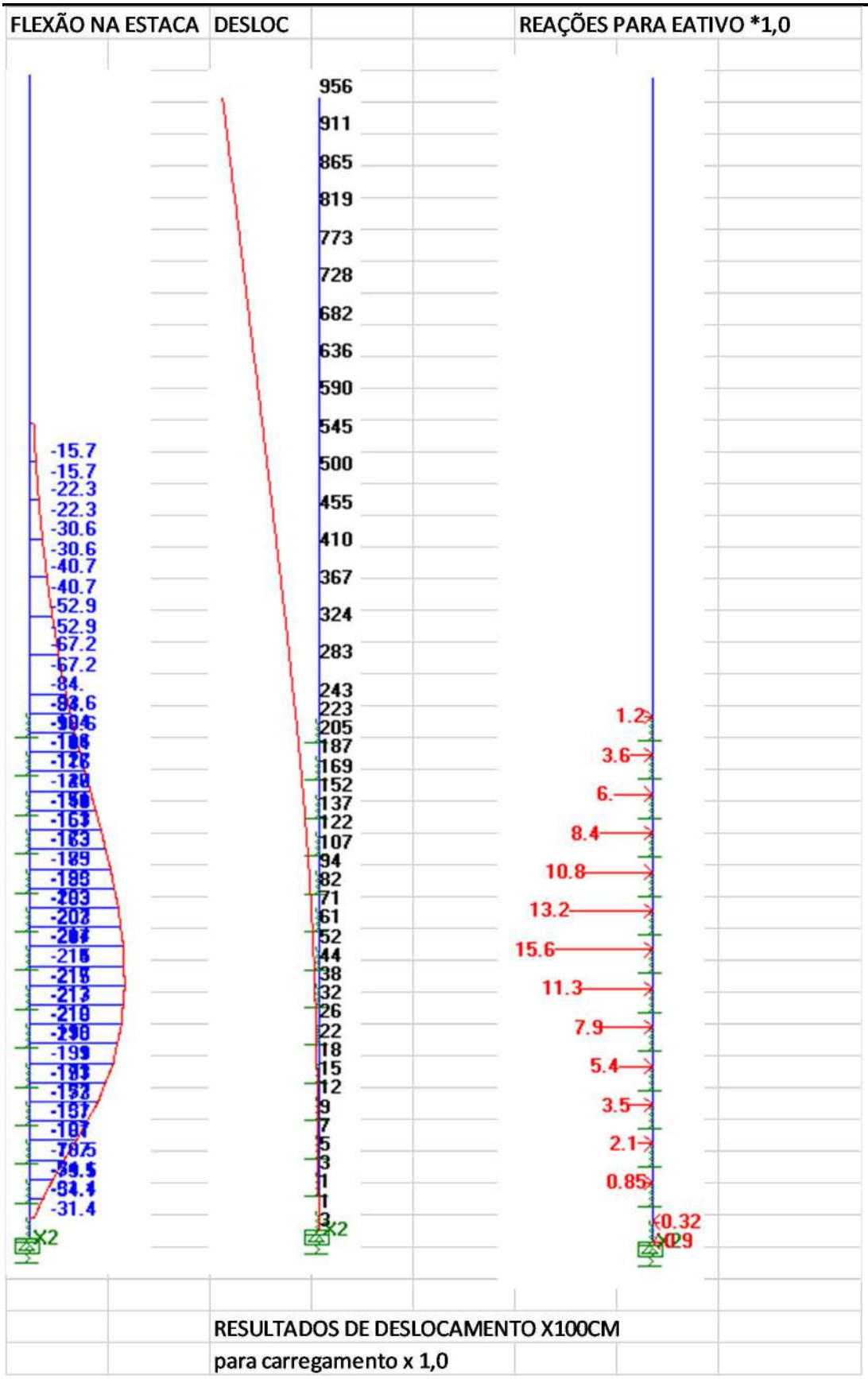


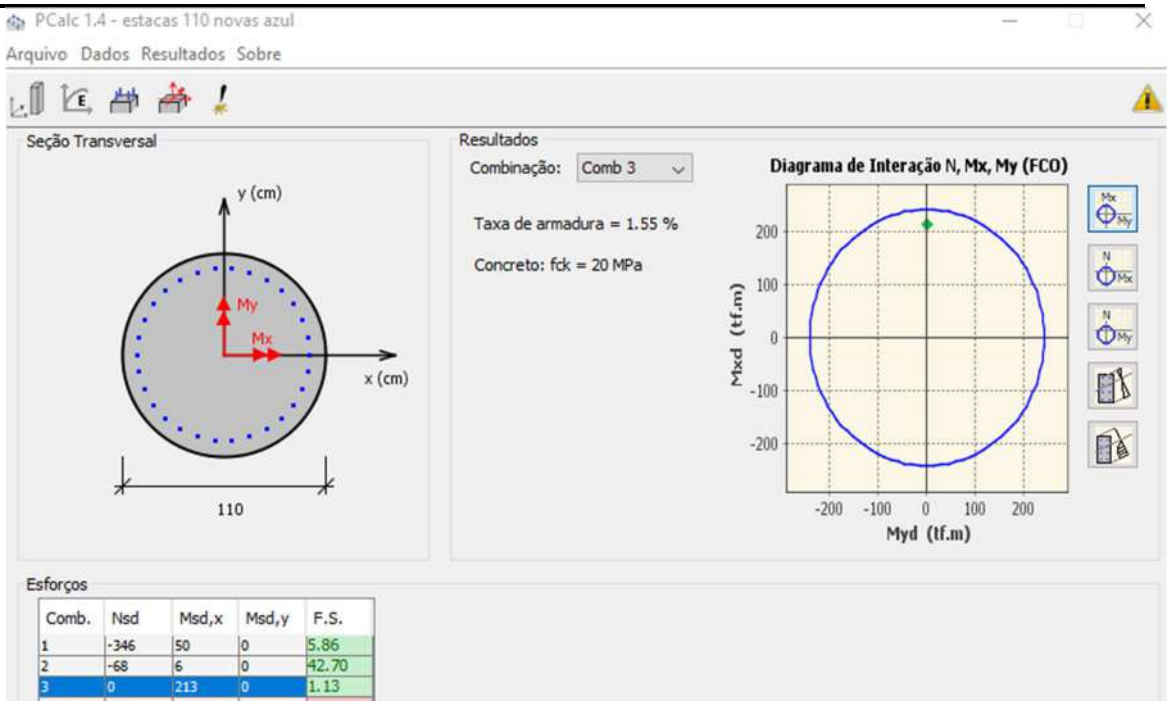

reações Eativo x1,0
flexões
1,4Eat
deslocamentos para Eativo x1,0
5.4
7.4
6.
4.9
4.
3.3
2.7
2.1
1.6
1.3
X2
-3.
-3.
-7.2
-7.2
-14.
-14.
-23.5
-23.5
-29.1
-29.1
-32.9
-32.9
-37.5
-37.5
-38.9
-38.9
-41.4
-41.4
-39.6
-39.6
-39.1
-39.1
-35.7
-35.7
-33.4
-33.4
-28.4
-28.4
-24.3
-24.3
-18.7
-18.7
-14.3
-14.3
-9.2
-9.2
-5.6
-5.6
743
674
604
534
465
398
333
303
274
248
224
201
182
164
148
133
120
109
98
88
79
70
62
53
44
Md
armação 16Ø20
0,53%
x1000 cm



ESTACA AZUL																
TERRENO NA COTA -2,5M	ESTACA NA COTA 0,0															
empuxos estaca em balanço																
	h	Ep						E ATIVO								
	0															
	1															
	2,5							0								
	3							0,068								
	4							0,204								
	5							0,34								
	6							0,476								
	7							0,612								
	8							0,748								
	9							0,884								
	10							1,02								
	11							1,156								
	12							1,292								
	13							1,428								
	14	EMPUXO PASSIVO						1,564								
	15			resultante força em cada metro				1,7								
	16	0						1,836								
	16	0		desl mm				3,564								
	17	2,4	1,2	0,4				3,828								
	18	4,8	3,6	1,2				4,092								
	19	7,2	6	2				4,356								
	20	9,6	8,4	2,8				4,62								
	21	12	10,8	3,6				4,884								
	22	14,4	13,2	4,4				5,148								
	23	16,8	15,6	5,2				5,412								
	24	19,2	18	6				5,676								
	25	21,6	20,4	6,8				5,94								
	26	24	22,8	7,6				6,204								
	27	26,4	25,2	8,4				6,468								
	28	28,8	27,6	9,2				6,732								
	29	31,2	30	10				6,996								
	30	33,6	32,4	10,8				7,26								




FLEXÃO NA ESTACA
DESLOC
REAÇÕES PARA EATIVO *1,0
956
911
865
819
773
728
682
636
590
545
500
455
410
367
324
283
243
223
205
187
169
152
137
122
107
94
82
71
61
52
44
38
32
26
22
18
15
12
9
7
5
3
1
1
3
-15.7
-15.7
-22.3
-22.3
-30.6
-30.6
-40.7
-40.7
-52.9
-52.9
-67.2
-67.2
-84.
-31.4
X2
X2
1.2
3.6
6.
8.4
10.8
13.2
15.6
11.3
7.9
5.4
3.5
2.1
0.85
0.32
RESULTADOS DE DESLOCAMENTO X100CM
para carregamento x 1,0

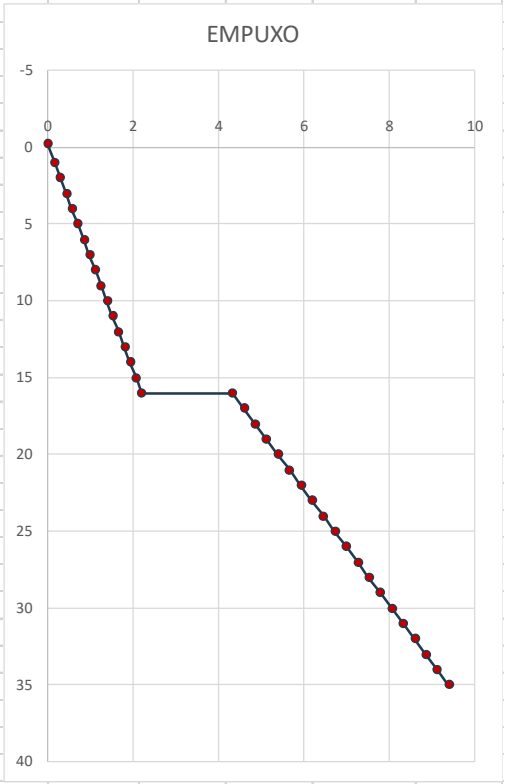

PCalc 1.4 - estacas 110 novas azul
Arquivo Dados Resultados Sobre
Seção Transversal
y (cm)
My
Mx
x (cm)
110
Resultados
Combinação: Comb 3
Taxa de armadura = 1.55 %
Concreto: fck = 20 MPa
Diagrama de Interação N, Mx, My (FCO)
Mxd (tf.m)
Myd (tf.m)
200
100
0
-100
-200
-200 -100 0 100 200
Esforços
Comb. Nsd Msd,x Msd,y F.S.
1 -346 50 0 5.86
2 -68 6 0 42.70
3 0 213 0 1.13

ESTACA VERDE

PARA A PRIMEIRA ESTACA ISOLADA COM MAIOR EMPUXO

empuxos estaca em balanço

h	Ep			E ATIVO
-0,25				0
1				0,17
2				0,31
3				0,44
4				0,58
5				0,71
6				0,85
7				0,99
8				1,12
9				1,26
10				1,39
11				1,53
12				1,67
13				1,80
14	EMPUXO PASSIVO			1,94
15	resultante força em cada metro			2,07
16				2,21
16	0	desl mm		4,33
17	2,4	1,2	0,4	4,60
18	4,8	3,6	1,2	4,86
19	7,2	6	2	5,13
20	9,6	8,4	2,8	5,39
21	12	10,8	3,6	5,66
22	14,4	13,2	4,4	5,93
23	16,8	15,6	5,2	6,19
24	19,2	18	6	6,46
25	21,6	20,4	6,8	6,73
26	24	22,8	7,6	6,99
27	26,4	25,2	8,4	7,26
28	28,8	27,6	9,2	7,53
29	31,2	30	10	7,79
30	33,6	32,4	10,8	8,06
31	36	34,8	11,6	8,33
32	38,4	37,2	12,4	8,59
33	40,8	39,6	13,2	8,86
34	43,2	42	14	9,12
35	45,6	44,4	14,8	9,39

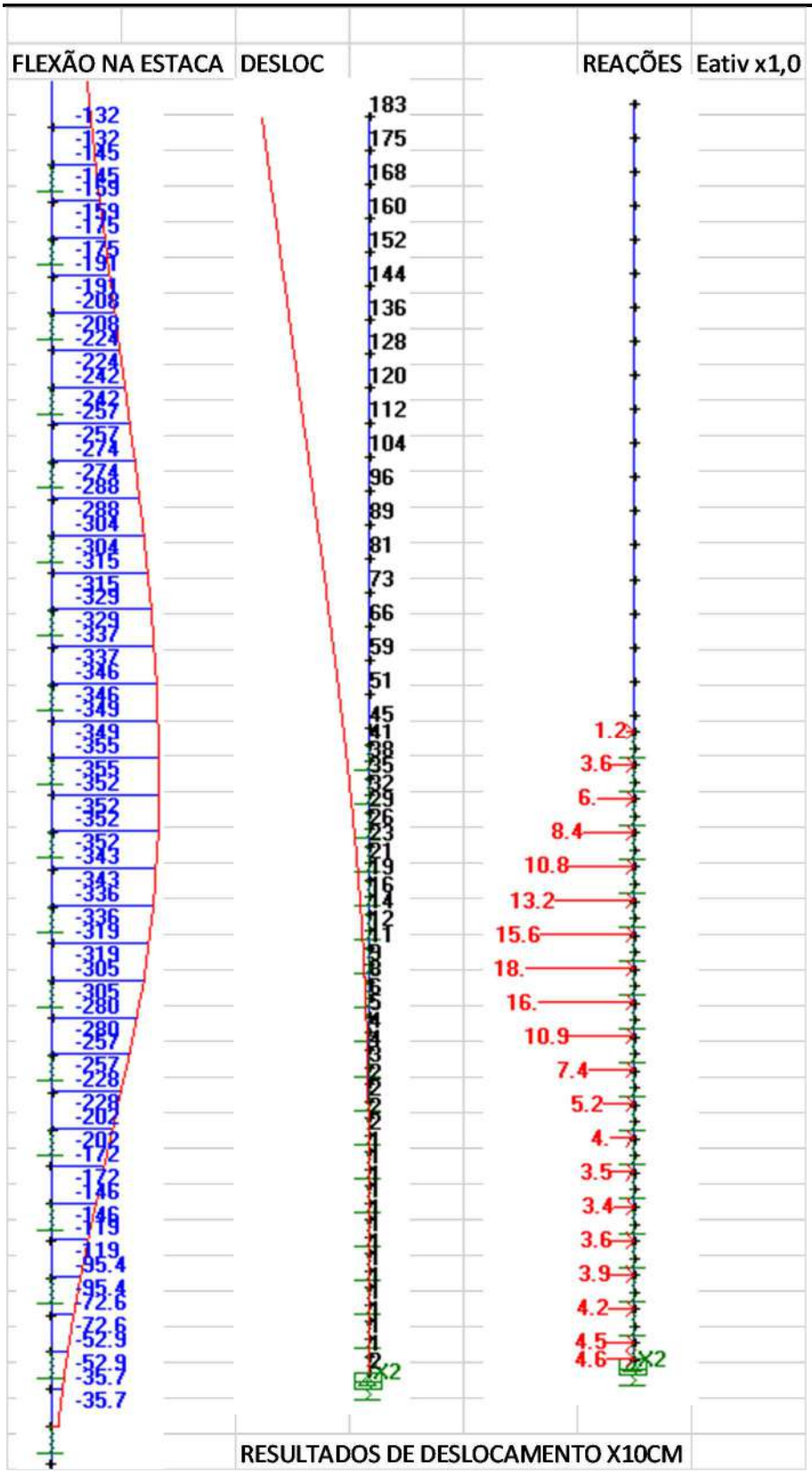


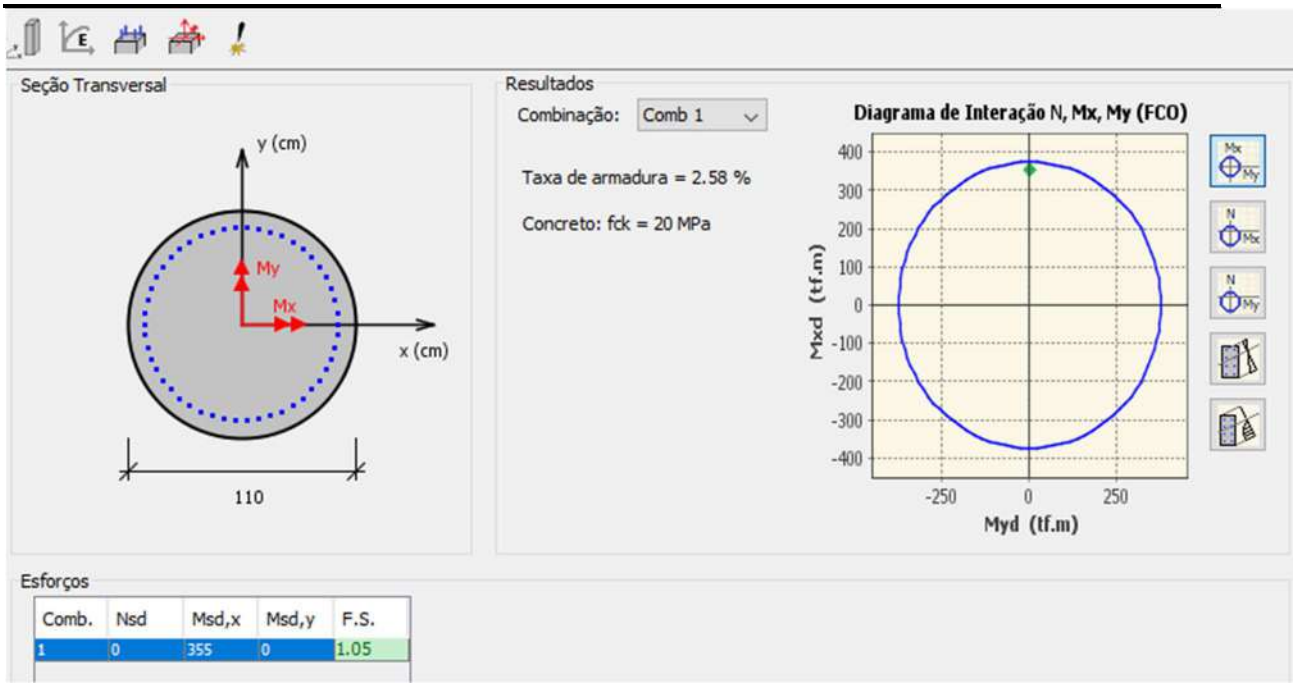
RESULTANTE EMPUXO ATIVO

18,0

130,3 148,3 tf

UTILIZADA ESTA ESTACA ATÉ A COTA -35M


FLEXÃO NA ESTACA
DESLOC
REAÇÕES
Eativ x1,0
-132
-132
-145
-145
-159
-159
-175
-175
-191
-191
-208
-208
-224
-224
-242
-242
-257
-257
-274
-274
-288
-288
-304
-304
-315
-315
-329
-329
-337
-337
-346
-346
-349
-349
-355
-355
-352
-352
-352
-352
-343
-343
-336
-336
-319
-319
-305
-305
-280
-280
-257
-257
-228
-228
-202
-202
-172
-172
-146
-146
-119
-119
-95.4
-95.4
-72.6
-72.6
-52.9
-52.9
-35.7
-35.7
183
175
168
160
152
144
136
128
120
112
104
96
89
81
73
66
59
51
45
41
38
35
32
29
26
23
21
19
16
14
12
11
9
8
6
5
4
3
2
2
2
2
1
1
1


Seção Transversal
y (cm)
My
Mx
x (cm)
110
Resultados
Combinação:
Comb 1
Taxa de armadura = 2.58 %
Concreto: fck = 20 MPa
Diagrama de Interação N, Mx, My (FCO)
Mxd (tf.m)
Myd (tf.m)
400
300
200
100
0
-100
-200
-300
-400
-250
0
250
Esforços
Comb.
Nsd
Msd,x
Msd,y
F.S.
1
0
355
0
1.05

12.3. Verificação das Vigas

12.3.1. Verificação à flexão

Flexões (M+)	*VPEN*	*VPE1*	*VPE2*	*VPI1*	*VPI2*	*VH*	*VPS*	*VL nova*	*gf*
PP	1,5	81,6	120	132	73	215	31	1,5	1,35
Sobrecarga	270	186	240	347	172	595	67	3	1,5
Temperatura	160	45	24	30	30	0	0	0,1	0,72
Gradiente	390	230	140	160	140	80	19	4,5	0,36
Amarração	0	0	0	6	19	0	-1	0	1,12
Atracação	0	0	0	0	-20	-50	-3	0	1,2
MHC	217	145	193	261	205	396	81	8,5	1,5
Ship Loader	108	83	91	134	85	80	13	1	1,5
Md (+)	***VPEN***	***VPE1***	***VPE2***	***VPI1***	***VPI2***	***VH***	***VPS***	***VL nova***	
CB1 SC	407	389	522	699	357	1183	142	7	
CB2 MHC	328	328	452	570	406	884	163	15	
CB3 SC + temp	663	504	590	778	429	1212	149	8	
CB4 total Am	661	504	590	783	445	1212	148	8	
CB5 total At	663	504	590	778	405	1152	146	8	
CB6 total MHC	583	443	519	654	494	913	169	16	
SHIP loader	622	489	546	724	443	885	118	7	

Comentários:

1. O carregamento de Ship Loader com sobrecarga concomitante de 2,5tf/m² conduz a esforços inferiores aos valores de sobrecarga plena, portanto não foram incluídos no dimensionamento.

Normais	*VPEN*	*VPE1*	*VPE2*	*VPI1*	*VPI2*	*VH*	*VPS*	*VL nova*	*gf*
PP	-2	1,7	1,5	2,5	2,6	-1	-0,2	0,3	1,35
Sobrecarga	-8	-6	-2	-2,5	-3	-7	-1,5	-0,2	1,5
Temperatura	-260	-50	-25	-15	-10	-21	-12	-4	0,72
Gradiente	8	3	1	1,5	1	2	-0,5	0,2	0,36
Amarração	-27	-12	-25	-9	-9	-36	-10	-2	1,12
Atracação	-36	-28	-6	-11	-9	-82	5	-2	1,2
MHC	-6,7	-4,2	-2	-4	-5	-2	-0,5	-0,3	1,5
Ship Loader	-7	-4,5	-3	-5	-4	-1,5	0,7	-0,2	1,5
Nd (C+; T-)	*VPEN*	*VPE1*	*VPE2*	*VPI1*	*VPI2*	*VH*	*VPS*	*VL nova*	
CB1 SC	-15	-7	-1	0	-1	-12	-3	0	
CB2 MHC	-13	-4	-1	-3	-4	-4	-1	0	
CB3 SC + temp	-199	-42	-19	-11	-8	-26	-11	-3	
CB4 total Am	-229	-55	-47	-21	-18	-67	-23	-5	
CB5 total At	-242	-75	-26	-24	-19	-125	-5	-5	
CB6 total MHC	-227	-52	-47	-23	-21	-59	-21	-5	

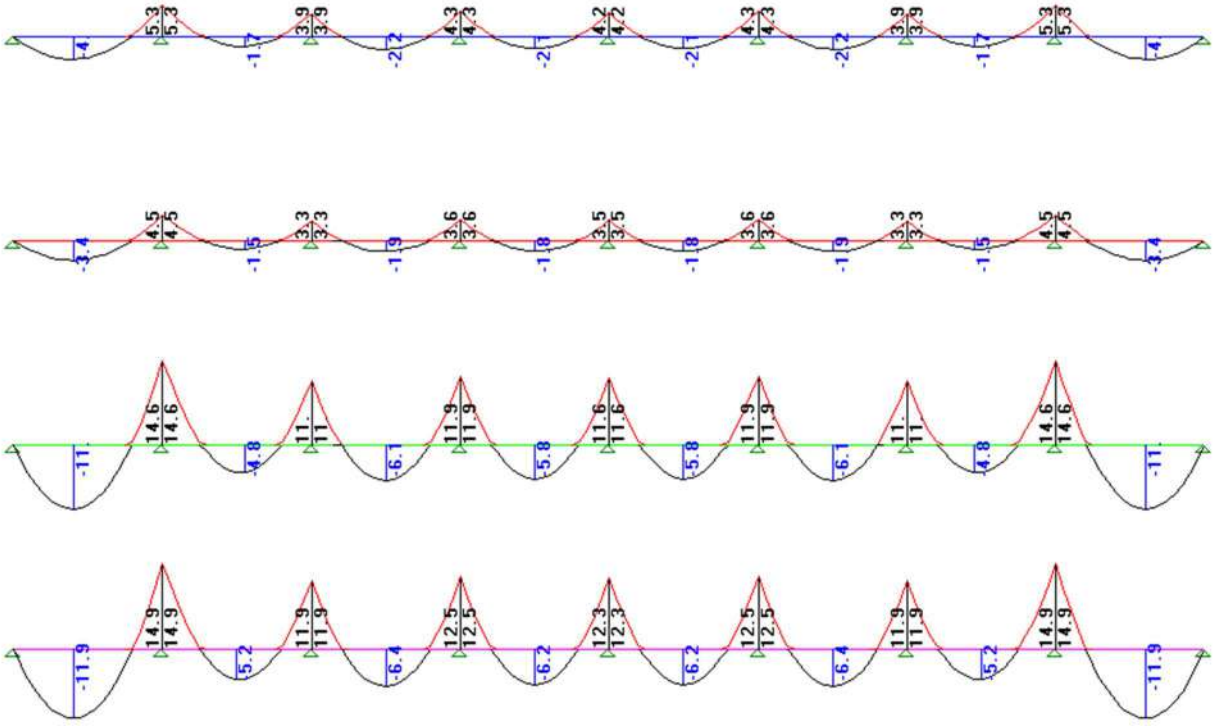
Flexões negativas no apoio	*VPEN*	*VPE1*	*VPE2*	*VPI1*	*VPI2*	*VH*	*VPS*	*VL nova*	*gf*
PP	65	76	164	186	54,5	73	1	1	1,35
Sobrecarga	125	85	270	322	117	96	9	8	1,5
Temperatura	44	16	0	18	32	45	1,5	0	0,72
Gradiente	483	254	174	159	152	130	21	6,5	0,36
Amarração	33	35	49	42	55	141	2	0,3	1,12
Atracação	23	12	17	28	15	230	5	0,7	1,2
MHC patolado	132	50	131	143	66	72	27	7	1,5
Ship Loader	54	40	43	60	27	20	1	0,8	1,5
Md (TF.M)	*VPEN*	*VPE1*	*VPE2*	*VPI1*	*VPI2*	*VH*	*VPS*	*VL nova*	
CB1 SC	275	230	626	734	249	243	15	13	
CB2 MHC	286	178	418	466	173	207	42	12	
CB3 SC + temp	481	333	689	804	327	322	23	16	
CB4 total Am	518	372	744	851	388	480	26	16	
CB5 total At	508	347	709	838	345	598	29	17	
CB6 total MHC	528	320	535	583	312	444	53	15	

Foi adotado 15% de plastificação de momento negativo nos apoios das vigas longitudinais.

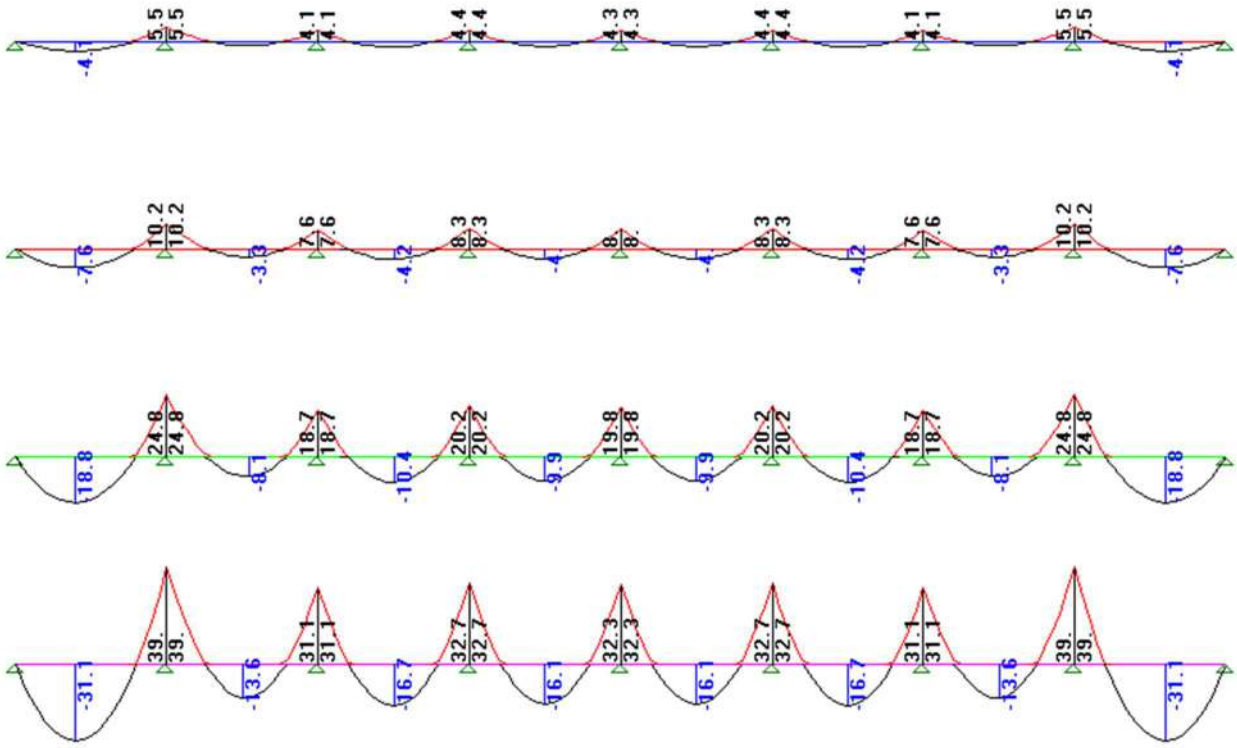
Fases construtivas para a viga nova frontal Nova (VPEN):

análise da viga frontal para fases construtivas										
viga isostática	1ªfase									
carga		1,9	tf/m				1,9	tf/m	Md+	12,1 tf.m
viga contínua	2ªfase									
carga		3,3	tf/m	Md-	7,2	tf.m	1,3	tf/m	Md+	5,2 tf/m
viga contínua	3ªfase									
carga		4,4	tf/m	Md-	13,3	tf.m	1,1	tf/m	Md+	4,4 tf/m
viga contínua	4ªfase									
carga		8,0	tf/m	Md-	32,2	tf.m	3,6	tf/m	Md+	14,3 tf/m
viga contínua	5ªfase									
carga		11,9	tf/m	Md-	50,7	tf.m	3,8	tf/m	Md+	15,6 tf/m

Vigas contínuas para fase construtiva para momento positivo:



Vigas contínuas para fase construtiva para momento negativo:



DIMENSIONAMENTO À FLEXÃO										Obs.: 1. Força normal de compressão > 0						
										2. Tabela para aço CA-50 A						
f_{ck} (MPa):	40	(Kclim=	1,09455)													
aço CA-50 A	40	(Kclim=	1,09455)													
Seção	Mk (tfxm)	Nk (tf)	Md (tfxm)	Nd (tf)	b (cm)	h (cm)	d (cm)	d' (cm)	Msd (tfxm)	ΔMd (tfxm)	K6	Kc	a	x	X (cm)	A_s (cm²)
VPEN	+		663	-242,2	153,00	310,00	295,0	15,0	323,5	-11844,5	576,2	41,16	79,96	0,0	3,7	81,1
VPEN	-		528	-227,3	153,00	310,00	295,0	15,0	210,0	-11958,0	887,5	63,39	123,16	0,0	2,4	68,7
VPEN	+apoio		0	0,0	153,00	310,00	295,0	15,0	0,0	-12168,0	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
VPEN	-vão		250	0,0	153,00	310,00	295,0	15,0	250,0	-11918,0	745,6	53,26	103,48	0,0	2,9	19,6
			considerando o dobro do Md													
VPEN - prémold	2ªfase	negativos	7	0,0	153,00	50,00	43,0	7,0	7,2	-251,4	553,9	39,57	76,87	0,0	0,6	3,8
VPEN - prémold	3ªfase	negativos	27	0,0	153,00	85,00	78,0	7,0	26,5	-824,2	491,4	35,10	68,19	0,0	1,2	7,9
VPEN - prémold	4ªfase	negativos	64	0,0	153,00	115,00	108,0	7,0	64,5	-1566,4	387,5	27,68	53,77	0,0	2,0	13,8
VPEN - prémold	5ªfase	negativos	101	0,0	153,00	210,00	203,0	7,0	101,4	-5660,5	870,5	62,18	120,81	0,0	1,7	11,5
VPEN - prémold	1ªfase	positivos	12	0,0	153,00	20,00	13,0	7,0	12,1	-11,5	29,8	2,13	4,14	0,3	3,5	24,1
VPEN - prémold	2ªfase	positivos	5	0,0	153,00	50,00	43,0	7,0	5,2	-253,3	761,6	54,40	105,70	0,0	0,4	2,8
VPEN - prémold	3ªfase	positivos	4	0,0	153,00	85,00	78,0	7,0	4,4	-846,3	2948,4	210,60	409,17	0,0	0,2	1,3
VPEN - prémold	4ªfase	positivos	14	0,0	153,00	115,00	108,0	7,0	14,3	-1616,6	1747,2	124,80	242,46	0,0	0,4	3,1
VPEN - prémold	5ªfase	positivos	16	0,0	153,00	210,00	203,0	7,0	15,6	-5746,3	5658,3	404,17	785,24	0,0	0,3	1,8

A somatória de armaduras de flexão na face inferior da viga para fase construtiva resulta em 33cm², que deve ser adicionada a armadura de fase operacional de 81,1cm².

torção	VPEN	gf	Td
PP	13	1,35	18
Sobrecarga	20	1,5	30
Temperatura	14	0,72	10
Gradiente	8	0,36	3
Amarração	5	1,12	6
Atracação	96	1,2	115
MHC patolado	57	1,5	86
CB1 SC			48
CB2 MHC			103
CB3 SC + temp			61
CB4 total Am			66
CB5 total At			176
CB6 total MHC			122

torção	máxima			
fck	0,40	tf/cm²		
b	153,0	h	310,0	cm
he	A/u	15,0	cm	
Ae	40710,0	cm²		
Td	17571	tf.cm		
Ast/s	4,96	cm²/m		
Asl/u	4,96	cm²/m		
Trd2	732,8	tf.m		

Para a largura da base da viga de 153, temos 7,5cm², além da armadura de flexão já calculada.

Armadura de positivo adotada de 19Ø25 no pré-moldado e 9Ø25 no “in loco”.

Para a armadura de negativo de fase construtiva, foram adotados os valores de 11Ø12,5 para a segunda fase pelo critério de armadura mínima por taxa 0,179%Ac. Para a terceira, quarta e quinta fases, foram atendidos os critérios do dobro de Momento fletor solicitante da NBR6118 para armadura com grandes seções.

Para a ligação entre estrutura existente e nova, foram chumbadas barras de diâmetro de 16mm associados aos arranques de fase e com barras intermediárias de 12,5mm a cada 15cm.

VERIFICAÇÃO À RUPTURA DE VIGAS PROTENDIDAS EM SEÇÃO I (ELU)

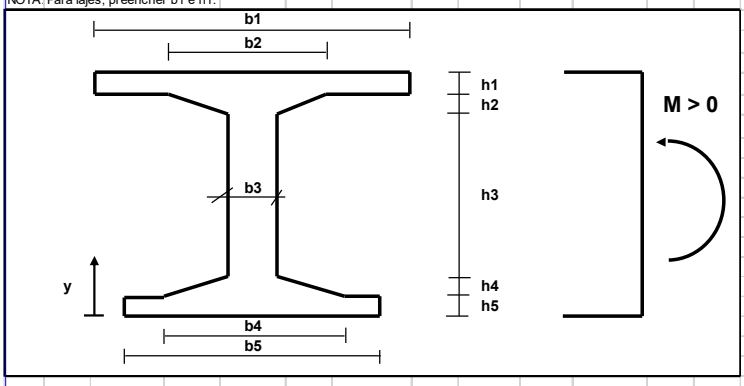
VPE1

LIMPAR DADOS

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS (m)

b1	b2	b3	b4	b5	h1	h2	h3	h4	h5	Σh
1,25	0,00	1,25	1,25	1,25	0,70	0,00	2,50	0,00	0,00	3,200

NOTA: Para lajes, preencher b1 e h1.



Área (m^2) =	4,000
Inércia (m^4) =	3,41333
y_{cg} (m) =	1,6000

ARMADURA DE PROTENSÃO

Tipo	2	(RB=1 ; RN=2 ; DYWIDAG=3)	
f_{ptk} =	1.500	MPa	
E_p =	195.000	MPa	
γ_s =	1,15		

ADERÊNCIA (*FD*) = 1,0 (Aderente =1 ; Não-aderente< 1)

HIPÓTESE ADOTADA :

Para o cabo não-aderente, sua deformação corresponderá à deformação das fibras adjacentes ao concreto multiplicada por Fd.

Nº de cabos = 5 un

P = Força máxima em uma cordoalha

y = Distância entre o centro de gravidade da armadura à face inferior da seção

N = Nº de cordoalhas no cabo

A = Área da cordoalha

Cabo	N	Para N cord.: $A = N^oA_1$ $P = N^oP_1$ A_1 (cm^2)	P_1 (tf)	y (m)
1	12,00	0,50	5,6	0,25
2	12,00	0,50	5,6	0,37
3	12,00	0,50	5,6	0,49
4	12,00	0,50	5,6	0,61
5	12,00	0,50	5,6	0,73
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

Cabo	N	Para N cord.: $A = N^oA_1$ $P = N^oP_1$ A (cm^2)	P (tf)	y (m)
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				

CONCRETO

f_{ck} =	25	MPa
E_c =	23.800	MPa
γ_c =	1,40	
ε_c =	1,00	‰

ARMADURA FROUXA

f_{yk} =	500	MPa
E_s =	210.000	MPa
γ_s =	1,15	
ε_s =	10,00	‰
Nº =	2	un

A_S	Área(cm^2)	y (m)
1	6,12	0,16
2	25,00	0,07
3		
4		
5		

X (m) = 0,2852

Y (m) = 0,2282

y = Distância entre o centro de gravidade da armadura à face inferior da seção

Nº = Quantidade de níveis de armadura frouxa

X = Profundidade da linha neutra

RESULTADOS		
N_d (tf) =	-37,0	DEF. CONC
M_{ud} (tf.m) =	1.219,3	DEF. AÇO

Y = 0,8.X ALVO: N = -37,0 tf (Tração < 0)

(FLEXO-TRAÇÃO)

M_{ud} = Momento resistente de cálculo

γ_f =	1,40
M_k (tf.m) =	870,9
M_k(tf.m/m)=	(P/ Lajes)

N_d = Normal resistente de cálculo (compressão > 0)

VERIFICAÇÃO À RUPTURA DE VIGAS PROTENDIDAS EM SEÇÃO I (ELU)

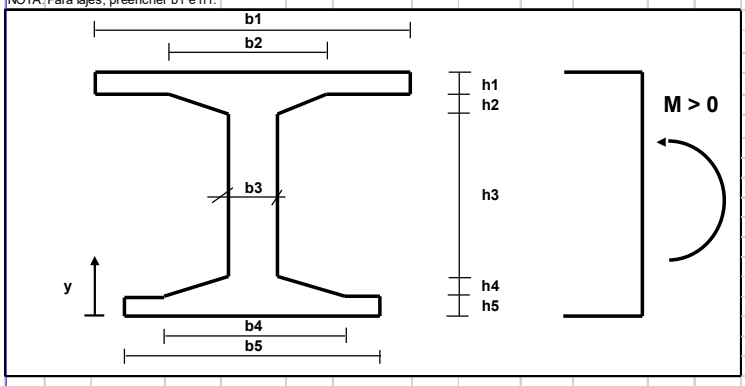
VPE2

LIMPAR DADOS

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS (m)

b1	b2	b3	b4	b5	h1	h2	h3	h4	h5	Σh
1,75	0,45	0,45	0,45	0,45	0,70	0,00	2,50	0,00	0,00	3,200

NOTA: Para lajes, preencher b1 e h1.



Área (m^2) =	2,350
Inércia (m^4) =	2,13723
y_{cg} (m) =	2,0840

ARMADURA DE PROTENSÃO

Tipo: 2 (RB=1 ; RN=2 ; DYWIDAG=3) — ADERÊNCIA (*FD*) = 1,0 (Aderente =1 ; Não-aderente< 1)

f_{ptk} =	1.500	MPa
E_p =	195.000	MPa
γ_s =	1,15	

HIPÓTESE ADOTADA :
Para o cabo não-aderente, sua deformação corresponderá à deformação das fibras adjacentes ao concreto multiplicada por Fd.

Nº de cabos = 6 un

P = Força máxima em uma cordoalha

y = Distância entre o centro de gravidade da armadura à face inferior da seção

N = Nº de cordoalhas no cabo

A = Área da cordoalha

Cabo	N	A_1 (cm²) (Para N cord.: $A = N^oA_1$)	P_1 (tf) ($P = N^oP_1$)	y (m)
1	12,00	0,50	5,6	0,25
2	12,00	0,50	5,6	0,37
3	12,00	0,50	5,6	0,49
4	12,00	0,50	5,6	0,61
5	12,00	0,50	5,6	0,73
6	12,00	0,50	5,6	0,85
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

Cabo	N	A (cm²) (Para N cord.: $A = N^oA_1$)	P (tf) ($P = N^oP_1$)	y (m)
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				

CONCRETO

f_{ck} =	25	MPa
E_c =	23.800	MPa
γ_c =	1,40	
ε_c =	0,82	‰

ARMADURA FROUXA

f_{yk} =	500	MPa
E_s =	210.000	MPa
γ_s =	1,15	
ε_s =	10,00	‰
Nº =	2	un

A_S	Área(cm^2)	y (m)
1	5,00	0,16
2	25,00	0,07
3		
4		
5		

X (m) = 0,2362

Y (m) = 0,1890

y = Distância entre o centro de gravidade da armadura à face inferior da seção

Nº = Quantidade de níveis de armadura frouxa

X = Profundidade da linha neutra

RESULTADOS		
N_d (tf) =	-30,0	DEF. CONC
M_{ud} (tf.m) =	1.389,4	DEF. AÇO

Y = 0,8.X ALVO: N = -30,0 tf (Tração < 0)
(FLEXO-TRAÇÃO)

M_{ud} = Momento resistente de cálculo

γ_f =	1,40
M_k (tf.m) =	992,5
M_k(tf.m/m)=	(P/ Lajes)

N_d = Normal resistente de cálculo (compressão > 0)

VERIFICAÇÃO À RUPTURA DE VIGAS PROTENDIDAS EM SEÇÃO I (ELU)

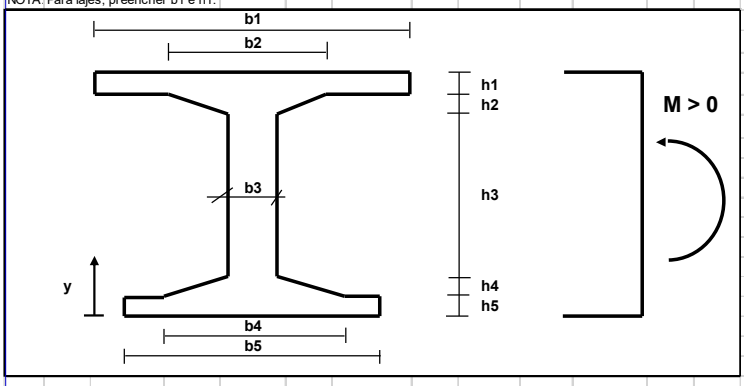
VPI1

LIMPAR DADOS

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS (m)

b1	b2	b3	b4	b5	h1	h2	h3	h4	h5	Σh
1,75	0,45	0,45	0,45	0,45	0,70	0,00	2,45	0,00	0,00	3,150

NOTA: Para lajes, preencher b1 e h1.



Área (m^2) =	2,328
Inércia (m^4) =	2,04092
y_{cg} (m) =	2,0539

ARMADURA DE PROTENSÃO

Tipo: 2 (RB=1 ; RN=2 ; DYWIDAG=3) — ADERÊNCIA (*FD*) = 1,0 (Aderente =1 ; Não-aderente< 1)

f_{ptk} =	1.500	MPa
E_p =	195.000	MPa
γ_s =	1,15	

HIPÓTESE ADOTADA :
Para o cabo não-aderente, sua deformação corresponderá à deformação das fibras adjacentes ao concreto multiplicada por Fd.

N° de cabos = 5 un

P = Força máxima em uma cordoalha

y = Distância entre o centro de gravidade da armadura à face inferior da seção

N = N° de cordoalhas no cabo

A = Área da cordoalha

Cabo	N	Para N cord.: $A = N°A_1$ $P = N°P_1$ A_1 (cm^2)	P_1 (tf)	y (m)
1	12,00	0,50	5,6	0,30
2	12,00	0,50	5,6	0,42
3	12,00	0,50	5,6	0,54
4	12,00	0,50	5,6	0,66
5	12,00	0,50	5,6	0,78
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

Cabo	N	Para N cord.: $A = N°A_1$ $P = N°P_1$ A (cm^2)	P (tf)	y (m)
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				

CONCRETO

f_{ck} =	25	MPa
E_c =	23.800	MPa
γ_c =	1,40	
ε_c =	0,68	‰

ARMADURA FROUXA

f_{yk} =	500	MPa
E_s =	210.000	MPa
γ_s =	1,15	
ε_s =	10,00	‰
N° =	2	un

A_S	Área (cm^2)	y (m)
1	5,00	0,16
2	25,00	0,07
3		
4		
5		

X (m) = 0,1958

Y (m) = 0,1566

y = Distância entre o centro de gravidade da armadura à face inferior da seção

N° = Quantidade de níveis de armadura frouxa

X = Profundidade da linha neutra

RESULTADOS		
N_d (tf) =	-49,0	DEF. CONC
M_{ud} (tf.m) =	1.186,8	DEF. AÇO

Y = 0,8.X ALVO: N = -49,0 tf (Tração < 0)

(FLEXO-TRAÇÃO)

M_{ud} = Momento resistente de cálculo

γ_f =	1,40
M_k (tf.m) =	847,7
M_k(tf.m/m)=	(P/ Lajes)

N_d = Normal resistente de cálculo (compressão > 0)

VERIFICAÇÃO À RUPTURA DE VIGAS PROTENDIDAS EM SEÇÃO I (ELU)

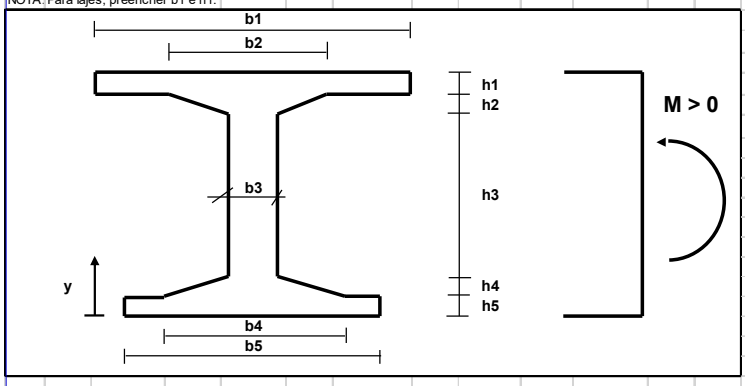
VPI2

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS (m)

b1	b2	b3	b4	b5	h1	h2	h3	h4	h5	Σh
1,00	0,45	0,45	0,45	0,45	0,70	0,00	2,45	0,00	0,00	3,150

LIMPAR DADOS

NOTA: Para lajes, preencher b1 e h1.



Área (m^2) =	1,803
Inércia (m^4) =	1,64216
y_{cg} (m) =	1,8367

ARMADURA DE PROTENSÃO

Tipo 2 (RB=1 ; RN=2 ; DYWIDAG=3) — ADERÊNCIA (*FD*) = 1,0 (Aderente =1 ; Não-aderente< 1)

f_{ptk} = 1.500 MPa

E_p = 195.000 MPa

γ_s = 1,15

HIPÓTESE ADOTADA :

Para o cabo não-aderente, sua deformação corresponderá à deformação das fibras adjacentes ao concreto multiplicada por Fd.

Nº de cabos = 4 un

P = Força máxima em uma cordoalha

y = Distância entre o centro de gravidade da armadura à face inferior da seção

N = Nº de cordoalhas no cabo

A = Área da cordoalha

Cabo	N	Para N cord.: $A = N^oA_1$ / $P = N^oP_1$ A_1 (cm^2)	P_1 (tf)	y (m)
1	12,00	0,50	5,6	0,30
2	12,00	0,50	5,6	0,42
3	12,00	0,50	5,6	0,54
4	12,00	0,50	5,6	0,66
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

Cabo	N	Para N cord.: $A = N^oA_1$ / $P = N^oP_1$ A (cm^2)	P (tf)	y (m)
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				

CONCRETO

f_{ck} = 25 MPa

E_c = 23.800 MPa

γ_c = 1,40

ε_c = 1,02 ‰

ARMADURA FROUXA

f_{yk} = 500 MPa

E_s = 210.000 MPa

γ_s = 1,15

ε_s = 10,00 ‰

Nº = 2 un

A_S	Área(cm^2)	y (m)
1	5,00	0,16
2	25,00	0,07
3		
4		
5		

X (m) = 0,2850

Y (m) = 0,2280

y = Distância entre o centro de gravidade da armadura à face inferior da seção

Nº = Quantidade de níveis de armadura frouxa

X = Profundidade da linha neutra

RESULTADOS

N_d (tf) = -52,0 (DEF. CONC)

M_{ud} (tf.m) = 1.006,7 (DEF. AÇO)

Y = 0,8.X ALVO: N = -52,0 tf (Tração < 0)

(FLEXO-TRAÇÃO)

M_{ud} = Momento resistente de cálculo

γ_f = 1,40

M_k (tf.m) = 719,1

M_k(tf.m/m)= (P/ Lajes)

N_d = Normal resistente de cálculo (compressão > 0)

VERIFICAÇÃO À RUPTURA DE VIGAS PROTENDIDAS EM SEÇÃO I (ELU)

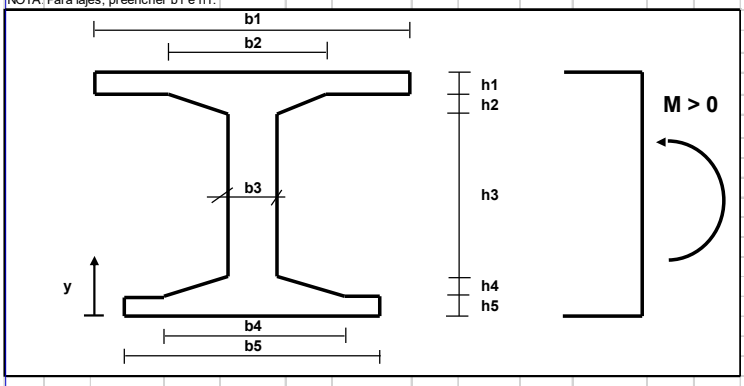
VH

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS (m)

b1	b2	b3	b4	b5	h1	h2	h3	h4	h5	Σh
2,00	0,00	0,70	0,00	0,00	0,70	0,00	2,85	0,00	0,00	3,550

LIMPAR DADOS

NOTA: Para lajes, preencher b1 e h1.



Área (m^2) =	3,395
Inércia (m^4) =	3,99949
y_{cg} (m) =	2,1570

ARMADURA DE PROTENSÃO

Tipo 2 (RB=1 ; RN=2 ; DYWIDAG=3) — ADERÊNCIA (*FD*) = 1,0 (Aderente =1 ; Não-aderente< 1)

f_{ptk} =	1.500	MPa
E_p =	195.000	MPa
γ_s =	1,15	

HIPÓTESE ADOTADA :
Para o cabo não-aderente, sua deformação corresponderá à deformação das fibras adjacentes ao concreto multiplicada por Fd.

N° de cabos = 0 un

P = Força máxima em uma cordoalha

y = Distância entre o centro de gravidade da armadura à face inferior da seção

N = N° de cordoalhas no cabo

A = Área da cordoalha

Cabo	N	Para N cord.: $A = N°A_1$ $P = N°P_1$ A_1 (cm^2)	P_1 (tf)	y (m)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

Cabo	N	Para N cord.: $A = N°A_1$ $P = N°P_1$ A (cm^2)	P (tf)	y (m)
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				

CONCRETO

f_{ck} =	25	MPa
E_c =	23.800	MPa
γ_c =	1,40	
ε_c =	0,39	‰

ARMADURA FROUXA

f_{yk} =	500	MPa
E_s =	210.000	MPa
γ_s =	1,15	
ε_s =	10,00	‰
N° =	3	un

A_S	Área (cm^2)	y (m)
1	23,28	0,17
2	23,28	0,22
3	49,00	0,10
4		
5		

X (m) = 0,1295

Y (m) = 0,1036

y = Distância entre o centro de gravidade da armadura à face inferior da seção

N° = Quantidade de níveis de armadura frouxa

X = Profundidade da linha neutra

RESULTADOS		
N_d (tf) =	-101,0	DEF. CONC
M_{ud} (tf.m) =	1.257,2	DEF. AÇO

Y = 0,8.X ALVO: N = -101,0 tf (Tração < 0)
(FLEXO-TRAÇÃO)

M_{ud} = Momento resistente de cálculo

γ_f =	1,40
M_k (tf.m) =	898,0
M_k(tf.m/m)=	(P/ Lajes)

N_d = Normal resistente de cálculo (compressão > 0)

VERIFICAÇÃO À RUPTURA DE VIGAS PROTENDIDAS EM SEÇÃO I (ELU)

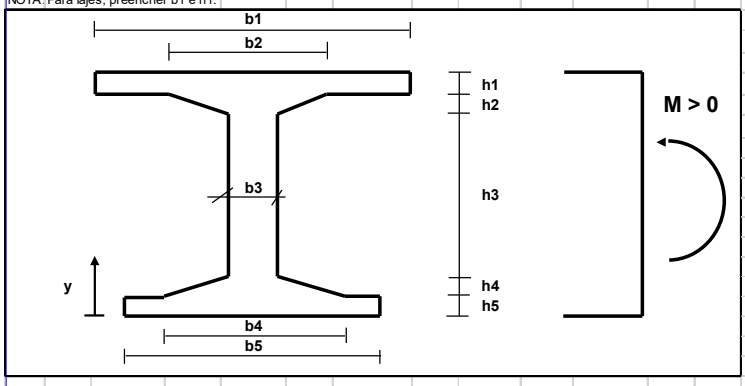
VPS

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS (m)

b1	b2	b3	b4	b5	h1	h2	h3	h4	h5	Σh
1,74	0,70	0,50	0,00	0,00	0,60	0,15	0,70	0,00	0,00	1,450

LIMPAR DADOS

NOTA: Para lajes, preencher b1 e h1.



Área (m^2) =	1,484
Inércia (m^4) =	0,21598
y_{cg} (m) =	0,9388

ARMADURA DE PROTENSÃO

Tipo 2 (RB=1 ; RN=2 ; DYWIDAG=3) — ADERÊNCIA (*FD*) = 1,0 (Aderente =1 ; Não-aderente< 1)

f_{ptk} = 1.500 MPa

E_p = 195.000 MPa

γ_s = 1,15

HIPÓTESE ADOTADA :

Para o cabo não-aderente, sua deformação corresponderá à deformação das fibras adjacentes ao concreto multiplicada por Fd.

Nº de cabos = 3 un

P = Força máxima em uma cordoalha

y = Distância entre o centro de gravidade da armadura à face inferior da seção

N = Nº de cordoalhas no cabo

A = Área da cordoalha

Cabo	N	Para N cord.: A = N*A_1 — A_1 (cm^2)	P = N*P_1 — P_1 (tf)	y (m)
1	12,00	0,50	5,6	0,19
2	12,00	0,50	5,6	0,19
3	12,00	0,50	5,6	0,36
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

Cabo	N	Para N cord.: A = N*A_1 — A (cm^2)	P = N*P_1 — P (tf)	y (m)
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				

CONCRETO

f_{ck} =	25	MPa
E_c =	23.800	MPa
γ_c =	1,40	
ε_c =	0,91	‰

ARMADURA FROUXA

f_{yk} =	500	MPa
E_s =	210.000	MPa
γ_s =	1,15	
ε_s =	10,00	‰
Nº =	2	un

A_S	Área(cm^2)	y (m)
1	5,00	0,16
2	12,60	0,07
3		
4		
5		

X (m) = 0,1147

Y (m) = 0,0917

y = Distância entre o centro de gravidade da armadura à face inferior da seção

Nº = Quantidade de níveis de armadura frouxa

X = Profundidade da linha neutra

RESULTADOS

N_d (tf) =	-35,0
M_{ud} (tf.m) =	316,2

DEF. CONC

DEF. AÇO

Y = 0,8.X ALVO: N = -35,0 tf (Tração < 0)

(FLEXO-TRAÇÃO)

M_{ud} = Momento resistente de cálculo

γ_f = 1,40

M_k (tf.m) = 225,9

M_k(tf.m/m)= (P/ Lajes)

N_d = Normal resistente de cálculo (compressão > 0)

12.3.2. Verificação ao cisalhamento

Cortantes	VPEN	VPE1	VPE2	VPI1	VPI2	VH	VPS		gf
PP	27	31	40	45	15	13	5	0,6	1,35
Sobrecarga	54	37	65	78	32	66	12	1,5	1,5
Temperatura	10	4	3	3	5	3	0,2	0,5	0,72
Gradiente	30	20	8	5	5	8	4	0,3	0,36
Amarração	5	6	4	5	7	12	0,5	0,3	1,12
Atracação	32	21	3	4	8	8	0,7	0,1	1,2
MHC patolado	42	40	48	40	25	45	12	3	1,5
Vd (TF)									
CB1 SC	117	97	152	178	68	117	25	3	
CB2 MHC	99	102	126	121	58	85	25	5	
CB3 SC + temp	135	107	157	182	74	122	26	4	
CB4 total Am	141	114	161	187	81	135	27	4	
CB5 total At	174	133	160	187	83	131	27	4	
CB6 total MHC	123	119	136	130	71	104	27	6	

VPE1

CÁLCULO DE CISALHAMENTO
cálculo da armadura :

dados

fck	40	MPa		
ϕ	45	graus		
bw	105	cm		
d	305	cm		
Vsd	133	tf		
β	1			
$\Delta\sigma$fadiga	85	MPa		
calculo de Vc			Asmin	
			16,94	cm²/m
αv2	0,84		As exist	
Vrd2	2075,2		37,3	cm²/m
Vc0	337,1			
Vc	376,8		al	
			-82,8	
			152,5	
Calculo da armadura sem fadiga				
Asw/s	-20,45	cm²/m		

VPE2

CÁLCULO DE CISALHAMENTO
cálculo da armadura :

dados

fck	40	MPa		
ϕ	45	graus		
bw	45	cm		
d	305	cm		
Vsd	161	tf	107,8834	
β	1			
$\Delta\sigma$fadiga	85	MPa		
calculo de Vc			Asmin	
			7,26	cm²/m
αv2	0,84		As exist	
Vrd2	889,38		26,7	cm²/m
Vc0	144,48		16,7	cm²/m
Vc	141,27		al	
			1243,1	
			152,5	
Calculo da armadura sem fadiga				
Asw/s	1,65	cm²/m		

VPI1

CÁLCULO DE CISALHAMENTO
cálculo da armadura :

dados

fck	40	MPa		
ϕ	45	graus		
bw	45	cm		
d	305	cm		
Vsd	187	tf		
β	1			
$\Delta\sigma$fadiga	85	MPa		
			6,318	
calculo de Vc			Asmin	
			7,26	cm²/m
αv2	0,84		As exist	
Vrd2	889,38		26,7	cm²/m
Vc0	144,48			
Vc	136,17		al	
			558,5	
			152,5	
Calculo da armadura sem fadiga				
Asw/s	4,28	cm²/m		

VPI1				
CÁLCULO DE CISALHAMENTO				
cálculo da armadura :				
dados				
fck	40	MPa		
ϕ	45	graus		
bw	45	cm		
d	305	cm		
Vsd	187	tf		
β	1			
$\Delta\sigma$fadiga	85	MPa		
			6,318	
calculo de Vc			Asmin	
			7,26	cm²/m
αv2	0,84		As exist	
Vrd2	889,38		26,7	cm²/m
Vc0	144,48			
Vc	136,17		al	
			558,5	
			152,5	
Calculo da armadura sem fadiga				
Asw/s	4,28	cm²/m		

VPI2				
CÁLCULO DE CISALHAMENTO				
cálculo da armadura :				
dados				
fck	40	MPa		
ϕ	45	graus		
bw	45	cm		
d	220	cm		
Vsd	83	tf		
β	1			
$\Delta\sigma$fadiga	85	MPa		
			6,318	
calculo de Vc			Asmin	
			7,26	cm²/m
αv2	0,84		As exist	
Vrd2	641,52		26,7	cm²/m
Vc0	104,21			
Vc	108,28		al	
			-365,9	
			110	
Calculo da armadura sem fadiga				
Asw/s	-2,91	cm²/m		

VH				
CÁLCULO DE CISALHAMENTO				
cálculo da armadura :				
dados				
fck	40	MPa		
ϕ	45	graus		
bw	70	cm		
d	365	cm		
Vsd	135	tf		
β	1			
$\Delta\sigma$fadiga	85	MPa		
			9,83	cm²/m
calculo de Vc			Asmin	
			12,5	cm²/m
αv2	0,84		As exist	
Vrd2	1655,6			
Vc0	268,95			
Vc	294,93		al	
			-154,1	
			182,5	
Calculo da armadura sem fadiga				
Asw/s	-11,19	cm²/m		

VPS				
CÁLCULO DE CISALHAMENTO				
cálculo da armadura :				
dados				
fck	40	MPa		
ϕ	45	graus		
bw	50	cm		
d	130	cm		
Vsd	27	tf		
β	1			
$\Delta\sigma$fadiga	85	MPa		
calculo de Vc			Asmin	
			7,02	cm²/m
αv2	0,84		As exist	
Vrd2	421,2		16,0	cm²/m
Vc0	68,42202			
Vc	76,42215		al	
			-35,9	
			65	
Calculo da armadura sem fadiga				
Asw/s	-9,68	cm²/m		

Vnova longitudinal	VIGA NA LAJE EXISTENTE			
CÁLCULO DE CISALHAMENTO				
cálculo da armadura :				
dados				
fck	40	MPa		
ϕ	45	graus		
bw	50	cm		
d	45	cm		
Vsd	6	tf		
β	1			
$\Delta\sigma$fadiga	85	MPa		
calculo de Vc			Asmin	
ser de 30cm			7,02	cm²/m
αv2	0,84		As exist	
Vrd2	145,8		0,0	cm²/m
Vc0	23,7			
Vc	27,1		al	
			-6,6	
			22,5	
Calculo da armadura sem fadiga				
Asw/s	-11,91	cm²/m	0,14245	

VPEN				
CÁLCULO DE CISALHAMENTO				
cálculo da armadura :				
dados				
fck	40	MPa		
ϕ	45	graus		
bw	155	cm		
d	290	cm		
Vsd	174	tf		
β	1			
$\Delta\sigma$fadiga	85	MPa		
calculo de Vc			Asmin	
ser de 30cm			21,76	cm²/m
αv2	0,84		As exist	
Vrd2	2912,76		0,0	cm²/m
Vc0	473,2			
Vc	531,2		al	
			-70,5	
			145	
Calculo da armadura sem fadiga				
Asw/s	-31,48	cm²/m	0,045952	

A armadura mínima das VPE's e VPI's são de 6,13cm²/m

A armadura existente nas vigas VPE's e VPI's é de 26,7cm²/m na região próxima ao apoio.

Como o espaçamento máximo permitido em norma é de 30cm para $V_d < 0{,}67V_{Rd2}$, foi adotada uma armadura de Ø12,5mm c/30 para as vigas VPE e VPI.

A armadura da VH resultou em valor inferior ao mínimo e para a largura de 70cm após o reforço, a armadura mínima é de 9,8cm²/m. Adotado Ø12,5c/25cm.

Analogamente para a VPS, a armadura calculada resultou em valor inferior ao mínimo de 7cm²/m. Adotou-se Ø12,5c/30cm.

Para a VPEN a armadura adotada foi de 2RØ12,5c/15 + 4RØ10c/15.

Flexão na laje

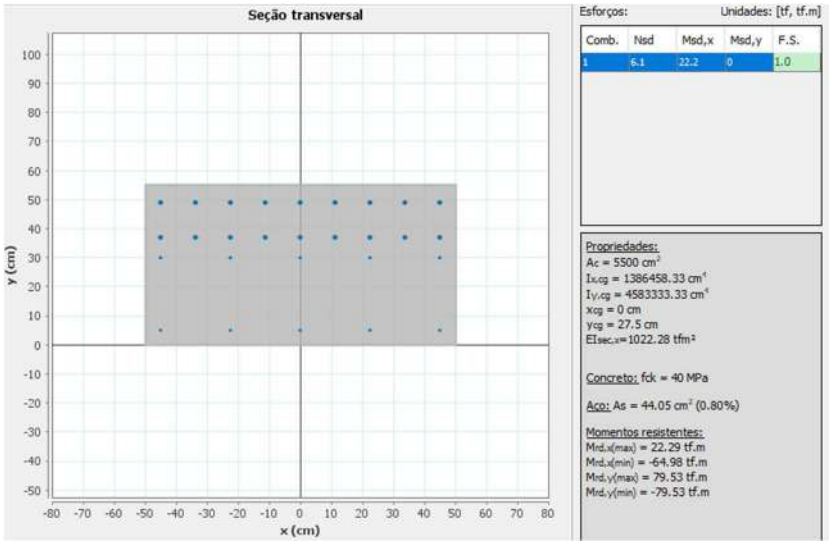
Flexão longitudinal na laje

FLEXÕES NA LAJE – Mx (longitudinal)	M	N
PP	1,92	-0,5
Sobrecarga	5	-0,2
Temperatura	0	-7,5
Gradiente	4,4	-0,2
Amarração	0	0
Atracação	0	0
MHC patolado	12	-0,08

Md = 1,35x1,92+1,5*12+0,36*4,4 = 22,2tfm/m

Nd = 1,35*0,5+0,72*7,5 = 6,1tf/m de tração

Adicionando armadura de Ø16c/12,5 na laje nova sobre a laje existente, a estrutura atende aos esforços solicitantes.



Flexão na laje entre o Eixo C e o muro de arrimo (direção transversal do Cais)

FLEXÕES NA LAJE – My sobre estacas	M-	M+
PP	15	20
Sobrecarga	30	35
Temperatura	3,27	1,4
Gradiente	0	3
Amarração	8	0,8
Atracação	15	0,2
MHC patolado	22	20

Md(-) = (15*1,35+30*1,5+0,72*3,27+1,2*15)*0,85 = 73tf.m/m

Md(+) = (35*1,5+1,35*20+0,72*1,4+0,36*3+1,12*0,8) = 83tf.m/m

Nd = -12tf/m

FLEXÕES NA LAJE – My trecho entre estacas	M-	M+
PP	7	11
Sobrecarga	18	22
Temperatura	1	1
Gradiente	0	5
Amarração	0	0
Atracação	6	1
MHC patolado	15	16

Md(+típ)=22*1,5+1,35*11+0,36*5+1,2*1 = 51tf.m/m

Md(-típ) =1,35*7+1,5*18+0,72*1+1,2*6 = 44,4tf.m/m

Nd = -12tf/m

DIMENSIONAMENTO À FLEXÃO — Obs.: 1. Força normal de compressão > 0; 2. Tabela para aço CA-50 A

f_{ck} (MPa): 40 (Kclim= 1,09455)

aço CA-50 A

Seção	Mk (tfxm)	Nk (tf)	Md (tfxm)	Nd (tf)	b (cm)	h (cm)	d (cm)	d' (cm)	Msd (tfxm)	ΔMd (tfxm)	K6	Kc	a	x	X (cm)	A_S (cm^2)	$A_{S'}$ (cm^2)
laje nova	-		72,8	-12,0	100,00	50,00	45,0	5,0	70,4	-114,7	40,3	2,88	5,59	0,2	8,7	41,7	-----
laje nova	+		82,5	-12,0	100,00	50,00	45,0	5,0	80,1	-105,0	35,4	2,53	4,91	0,2	10,1	47,7	-----
laje nova típico	+		50,9	-12,0	100,00	50,00	45,0	5,0	48,5	-136,6	58,5	4,18	8,12	0,1	5,8	28,9	-----
laje nova típico	-		44,4	-12,0	100,00	50,00	45,0	5,0	42,0	-143,1	67,5	4,82	9,37	0,1	5,0	25,2	-----

Armadura de cisalhamento:

verificação de dispensa de armadura para a laje nova com 50 cm						
vrd1						
fck	**40**					
fctd	**0,018**	**tf/cm²**		**Nsd**	**0**	**tf**
Trd	**0,004**			**h**	**50**	**cm**
ro1	**0,011**			**d**	**45**	**cm**
sigmscp	**0**			**bw**	**100**	**cm**
k	**1,15**					
VRd1	**37,12**	**tf**				

V_d = 1,5*40+1,35*18+1,2*5 = 90 tf/m

laje 50cm		
CÁLCULO DE CISALHAMENTO		
cálculo da armadura :		
dados		
fck	40	MPa
ϕ	40	graus
bw	100	cm
d	45	cm
Vsd	90,3	tf
β	1	
Vsmax (comb. freq)		Tf
Vsmin (comb. freq)		tf
$\Delta\sigma$fadiga	85	MPa
calculo de Vc		
αv2	0,84	
Vrd2	287,1699408	
Vc0	47,36908736	
Vc	38,88872492	
Calculo da armadura sem fadiga		
Asw/s	24,49	cm^2/m

Adotado Ø10c/20c/15 nas regiões dos apoios e na região do muro de retroárea.

13. VERIFICAÇÕES ADICIONAIS

13.1. Canaleta de Drenagem

Para a análise da canaleta serão consideras duas vigas sendo essas: V1 - 80x120cm e V2 – 25x120 cm; sendo considerada ainda a menor altura da canaleta, pois essa será a situação mais crítica para o dimensionamento.

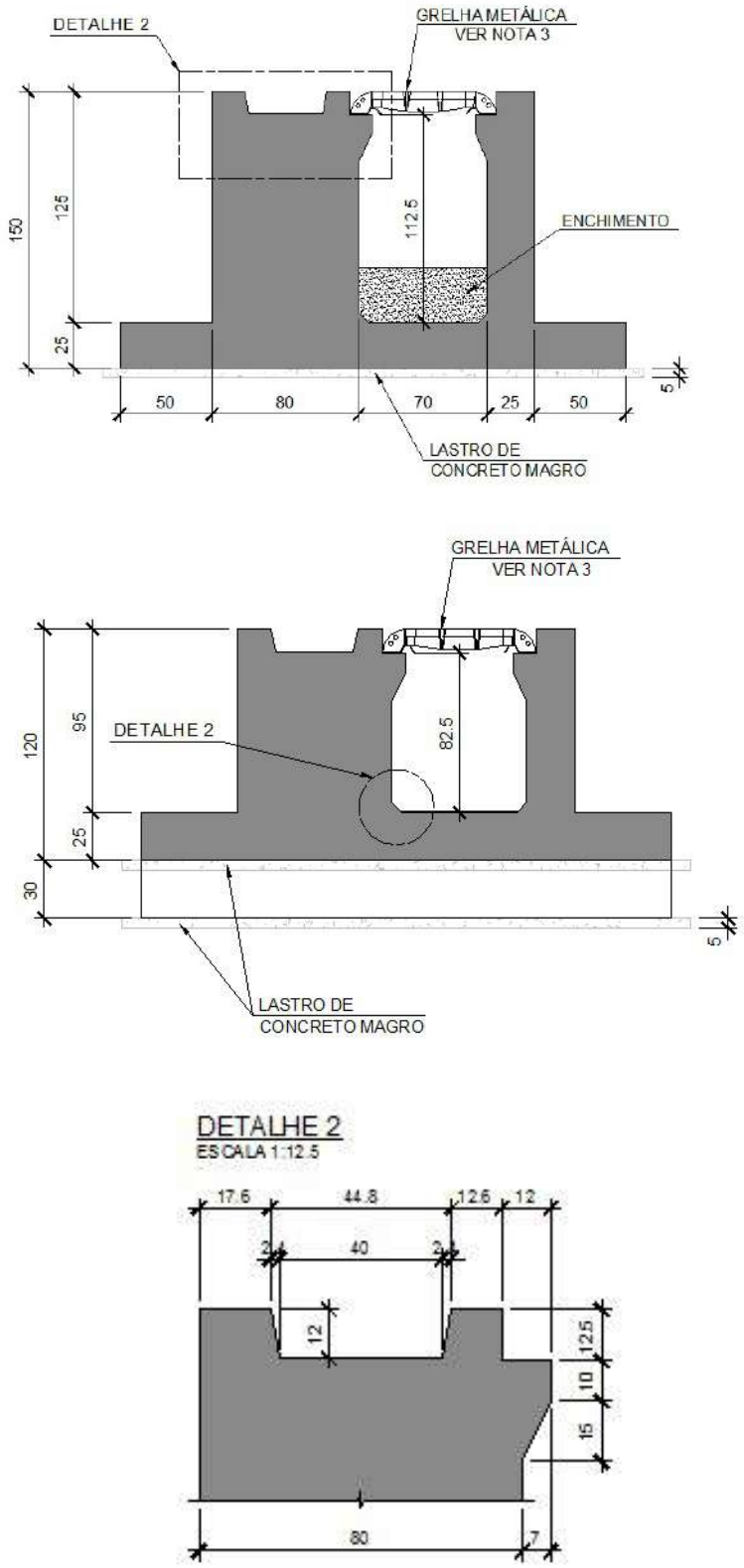
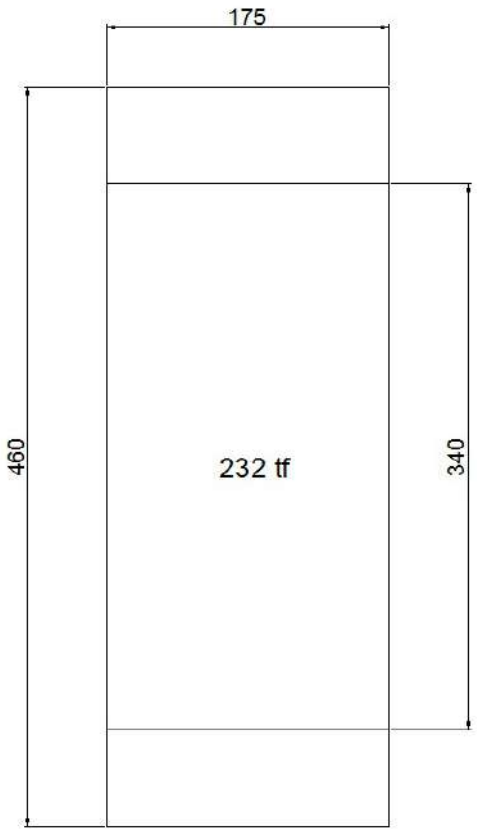


Figura 38 - Seções das canaletas com trilho

No caso do trecho sem o trilho, serão consideradas duas vigas 25x150cm para a análise.

A região anterior ao cais tem a possibilidade de tráfego e patola do Mobile Harbour Crane (MHC), sendo essa a principal sobrecarga para o dimensionamento dessa estrutura. A largura da patola do MHC (1,80 m) tem medida próxima à largura da canaleta, assim as cargas a serem considerada serão:



$$q = \frac{232{,}45}{1{,}75 * 3{,}4} = 39{,}07\ tf/m^2$$

$$q' = \frac{232{,}45}{1{,}75 * 4{,}6} = 28{,}88\ tf/m^2$$

Considerando que a contribuição da carga em cada viga será proporcional a sua largura, dado que elas possuem a mesma altura, tem-se:

$$q'_1 = 28{,}88 * (0{,}4 + 0{,}4 + 0{,}35) = 33{,}21 tf/m^2$$

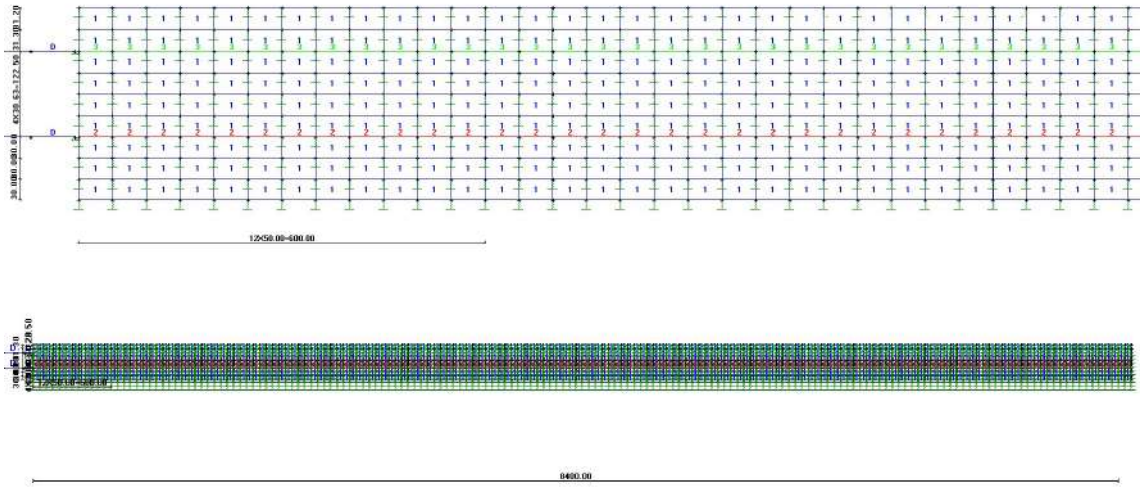
$$q'_2 = 28{,}88 * (0{,}25 + 0{,}35) = 17{,}33\ tf/m^2$$

Para o trecho de canaleta sem trilho:

$$q'_2 = 28{,}88/2 = 14{,}44\ tf/m^2$$

Para o MHC trafegando serão consideradas cargas pontuais aplicadas no centro da roda de 31,5 tf para análise do modelo. A moega foi considerada como uma carga pontual com magnitude de 20,0 tf

A partir de um modelo de barras sobre apoios elásticos, considerando uma mola de 1000 tf/m², foram introduzidos os carregamentos acima para análise dos esforços, além do peso próprio.



V1

A partir do modelo:

Momento Positivo - V1			
Carregamento	γ	ψ	M+
Peso Próprio	1,35	1,00	0,03
Moega	1,50	-	27,30
MHC Patolado	1,50	1,00	126,00
MHC Trafegando	1,50	-	55,40
Total			189,04

Momento Negativo - V1			
Carregamento	γ	ψ	M-
Peso Próprio	1,35	1,00	- 0,06

Moega	1,50	-	- 23,40
MHC Patolado	1,50	1,00	- 132,00
MHC Trafegando	1,50	-	- 54,90
Total			- 198,08

Cortante - V1			
Carregamento	γ	ψ	M-
Peso Próprio	1,35	1,00	0,61
Moega	1,50	-	15,50
MHC Patolado	1,50	1,00	50,10
MHC Trafegando	1,50	-	25,00
Total			75,97

Assim, tem-se:

$$b = 80\ cm, h = 110\ cm, d = 102\ cm, f_{ck} = 40\ Mpa, M_d^+ = 189{,}04\ tf.m$$

$$x = 12{,}54\ cm$$

$$A_s = 44{,}83\ cm^2$$

$$A_{s,mín} = 17{,}18\ cm^2$$

$$b = 80\ cm, h = 110\ cm, d = 102\ cm, f_{ck} = 40\ Mpa, M_d^- = 198{,}08\ tf.m$$

$$x = 13{,}17\ cm$$

$$A_s = 47{,}10\ cm^2$$

$$A_{s,mín} = 17{,}18\ cm^2$$

Para a cortante, tem-se:

$$b_w = 80\ cm\ , h = 110\ cm\ , d = 102\ cm\ , f_{ck} = 40\ MPa$$

$$V_c = 0{,}6 \cdot f_{ctd} \cdot b \cdot d = 85{,}90\ tf$$

$$V_{rd} = 0{,}27 \cdot \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right) \cdot f_{cd} \cdot b \cdot d = 528{,}77\ tf > V_{d,max} \rightarrow Ok!$$

$$A_s/s = \frac{(V_d - V_c)}{0{,}9 \cdot d \cdot f_{yd}} = 3{,}48\ cm^2/m$$

Como $V_d < V_c$, conforme a norma ABNT NBR 6.118, é necessário apenas armadura mínima.

$$A_{smín} = 0{,}14\% * b = 11{,}23\ cm^2/m$$

V2

A partir do modelo:

Momento Positivo - V2			
Carregamento	γ	ψ	M+
Peso Próprio	1,35	1,00	0,02
Moega	1,50	-	4,40
MHC Patolado	1,50	1,00	47,10
MHC Trafegando	1,50	-	33,80
Total			70,67

Momento Negativo - V2			
Carregamento	γ	ψ	M-
Peso Próprio	1,35	1,00	-0,02
Moega	1,50	-	-5,30
MHC Patolado	1,50	1,00	-45,40
MHC Trafegando	1,50	-	-25,60
Total			-68,12

Cortante - V2			
Carregamento	γ	ψ	M-
Peso Próprio	1,35	1,00	0,19

Moega	1,50	-	1,60
MHC Patolado	1,50	1,00	17,60
MHC Trafegando	1,50	-	17,30
Total			26,66

Assim, tem-se:

$$b = 80\ cm, h = 110\ cm, d = 102\ cm, f_{ck} = 40\ Mpa, M_d^+ = 70{,}67\ tf.m$$
$$x = 15{,}17\ cm$$
$$A_s = 16{,}94\ cm^2$$
$$A_{s,mín} = 5{,}37\ cm^2$$

$$b = 80\ cm, h = 110\ cm, d = 102\ cm, f_{ck} = 40\ Mpa, M_d^- = 68{,}12\ tf.m$$
$$x = 14{,}58\ cm$$
$$A_s = 16{,}29\ cm^2$$
$$A_{s,mín} = 5{,}37\ cm^2$$

Para a cortante, tem-se:

$$b_w = 80\ cm\ , h = 110\ cm\ , d = 102\ cm\ , f_{ck} = 40\ MPa$$

$$V_c = 0{,}6 \cdot f_{ctd} \cdot b \cdot d = 26{,}84\ tf$$

$$V_{rd2} = 0{,}27 \cdot \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right) \cdot f_{cd} \cdot b \cdot d = 165{,}24\ tf > V_{d,max} \rightarrow Ok!$$

$$A_s/s = \frac{(V_d - V_c)}{0{,}9 \cdot d \cdot f_{yd}}$$

Como $V_d < V_c$, conforme a norma ABNT NBR 6.118, é necessário apenas armadura mínima.

$$A_{smín} = 0{,}14\% * b = 3{,}51\ cm^2/m$$

Canaleta Drenagem – Trecho sem trilho

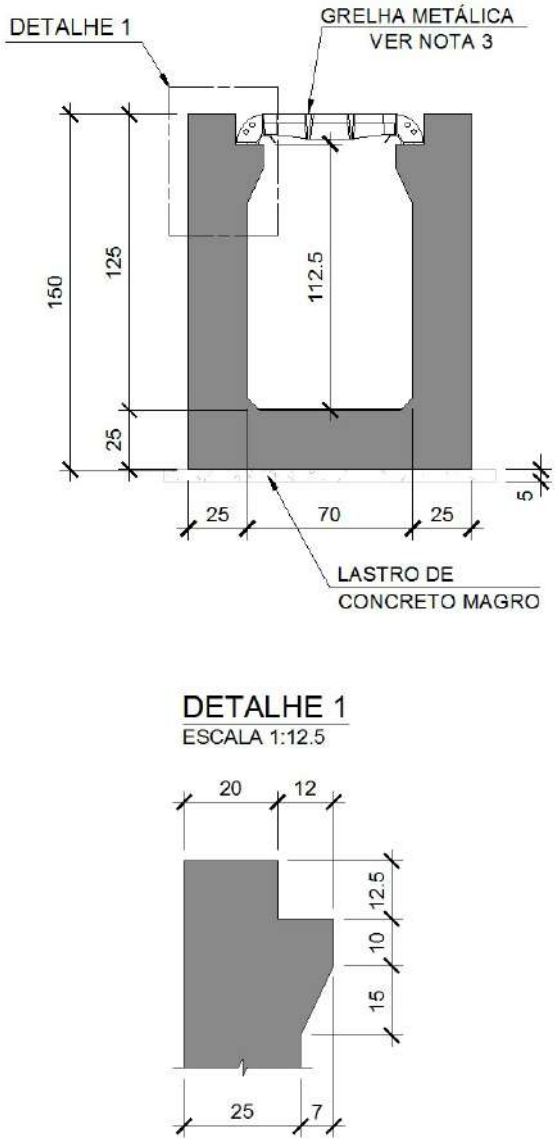


Figura 39 - Seção da canaleta sem trilho

A partir do modelo:

Momento Positivo - Canaleta			
Carregamento	γ	ψ	M+
Peso Próprio	1,35	1,00	0,28
MHC Patolado	1,50	1,00	140,00
MHC Trafegando	1,50	-	41,70
Total			210,38

Momento Negativo - Canaleta			
Carregamento	γ	ψ	M-
Peso Próprio	1,35	1,00	-0,19
MHC Patolado	1,50	1,00	-127,00
MHC Trafegando	1,50	-	-50,30
Total			-190,76

Cortante - Canaleta			
Carregamento	γ	ψ	V
Peso Próprio	1,35	1,00	1,10
MHC Patolado	1,50	1,00	55,50
MHC Trafegando	1,50	-	20,2
Total			84,74

Assim, tem-se:

$$b = 25\ cm, h = 150\ cm, d = 140\ cm, f_{ck} = 40\ Mpa, M_d^+ = 210{,}38\ tf.m$$
$$x = 34{,}30\ cm$$
$$A_s = 38{,}32\ cm^2$$
$$A_{s,mín} = 6{,}71\ cm^2$$

$$b = 25\ cm, h = 150\ cm, d = 140\ cm, f_{ck} = 40\ Mpa, M_d^- = 68{,}12\ tf.m$$
$$x = 30{,}76\ cm$$
$$A_s = 34{,}36\ cm^2$$
$$A_{s,mín} = 6{,}71\ cm^2$$

Para a cortante, tem-se:

$$b = 25\ cm, h = 150\ cm, d = 140\ cm, f_{ck} = 40\ Mpa$$

$$V_c = 0{,}6 \cdot f_{ctd} \cdot b \cdot d = 36{,}84\ tf$$

$$V_{rd2} = 0{,}27 \cdot \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right) \cdot f_{cd} \cdot b \cdot d = 226{,}80\ tf > V_{d,max} \rightarrow Ok!$$

$$\frac{A_s}{s} = \frac{(V_d - V_c)}{0{,}9 \cdot d \cdot f_{yd}} = 8{,}74\ cm^2/m$$

Como $V_d < V_c$, conforme a norma ABNT NBR 6.118, é necessário apenas armadura mínima.

$$A_{smín} = 0{,}14\% * b = 3{,}51\ cm^2/m$$

Verificação consolo

Verificando-se o consolo da canaleta, onde a tampa metálica se apoio, para a carga do MHC patolado, tem-se:

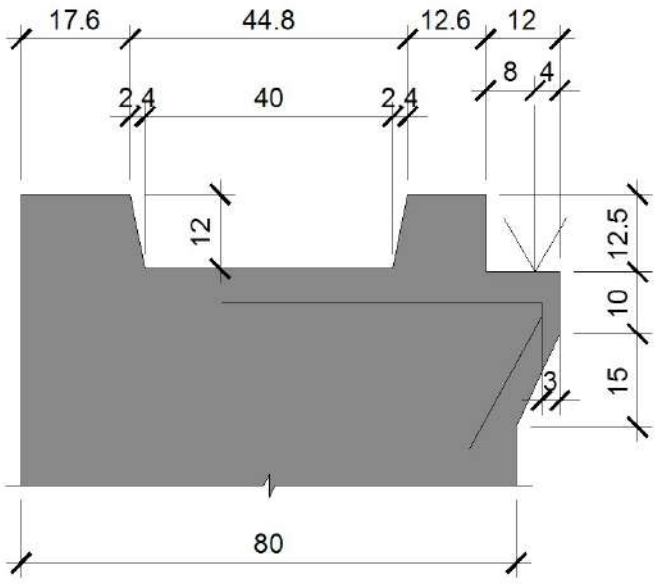


Figura 40 - Verificação Consolo

Considerando a carga do MHC patolado sobre a tampa da canaleta, tem-se:

$$q = \frac{232{,}45}{1{,}8 * 3{,}4} * \frac{0{,}8}{2} = 15{,}2\ tf/m$$

$$V_d \leq 0{,}3 * f_{cd} * b_w * d * \left(1{,}5 - 0{,}5 * \frac{a}{d}\right) * \left(1 - 0{,}6 * \frac{H_d}{V_d}\right) = 115{,}5\ tf$$

$$V_d \leq 0{,}5 * f_{cd} * b_w * a_1 * \left(1{,}5 - 0{,}5 * \frac{a}{d}\right) * \left(1 - 0{,}6 * \frac{H_d}{V_d}\right) = 94{,}29\ tf$$

$$A_{s,tirante} = \frac{V_d}{f_{yd}} * \left(0{,}1 + \frac{a}{d}\right) = 7{,}32 \frac{cm^2}{m} \rightarrow Ø12{,}5mm\ c/15\ cm$$

Verificação Tensão

Para o cálculo da tensão na base da canaleta, será considerada a abertura de carga em toda sua base e em toda a altura da canaleta, sendo h=120 cm:

$$q = \frac{232{,}45}{1{,}75 * 5{,}8} = 22{,}9\ tf/m^2$$

Verificando-se o alargamento da base da canaleta a partir do vão teórico tem-se:

$$M_k = 22{,}9 * \frac{\left(50 + \frac{2}{3} * 18\right)^2}{2} = 4{,}4\ tf.m/m$$

$$M_d = M_k * 1{,}5 = 6{,}6\ tf.\frac{m}{m}$$

$$b = 100\ cm, h = 25\ cm, d = 18\ cm\ e\ f_{ck} = 40\ MPa$$

$$x = 1{,}97\ cm$$

$$A_s = 8{,}82\ \frac{cm^2}{m} \rightarrow Ø12{,}5mm\ c/\ 15\ cm$$

$$A_{s,mín} = 4{,}48\ cm^2/m$$

13.2. Muro Cais

A partir da nova concepção proposta para o cais, o muro passa a ter novos esforços, dado que se tem uma ligação Freyssinet com o cais e a presença de uma canaleta logo atrás do muro, que permite a patola do novo MHC. Assim, foi realizado um modelo para análise da armadura existente e proposição de reforços.

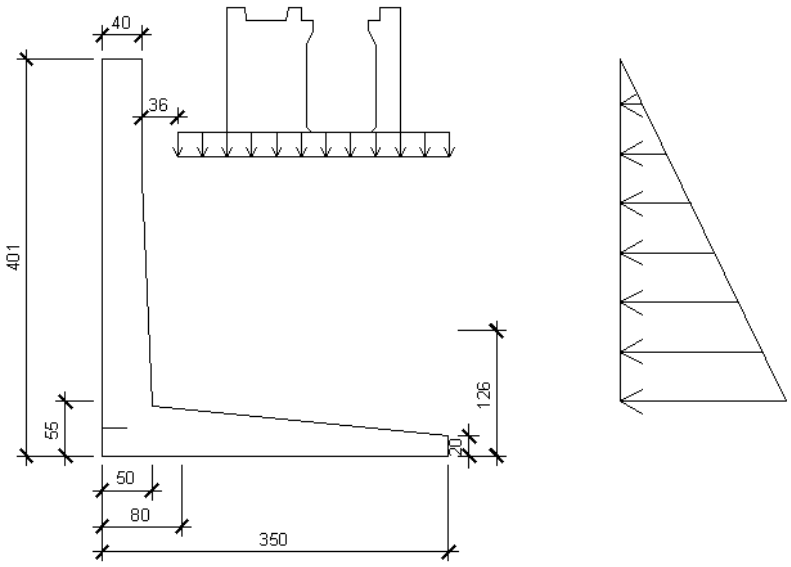


Figura 41 - Seção do Muro atrás do Cais

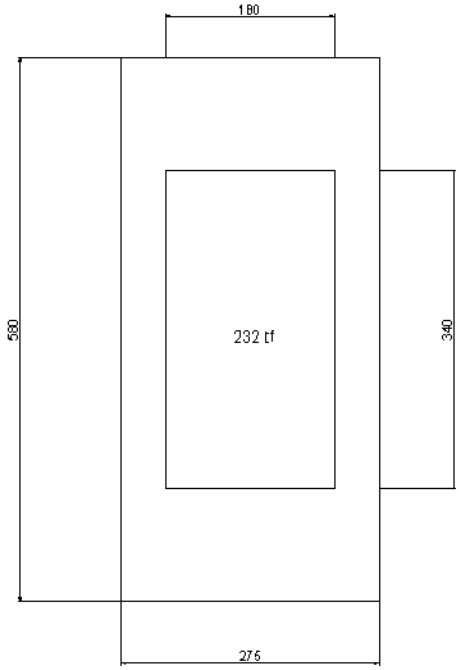
Figura 42 - Modelo para análise do Muro do Cais

Admitindo-se para o solo $\gamma_s = 1{,}8\frac{tf}{m^3}$ e $\varphi = 35°$, tem-se:

$$E_{solo} = K_a * \gamma_s * h = 0{,}27 * 1{,}8 * 3{,}73 = 1{,}82\ tf/m^2$$

Analisando-se o posicionamento do MHC ao lado do muro, observou-se que a pior condição seria aquela em que o equipamento estivesse patolado sob a canaleta ao lado do muro, sendo essa patola a mais carregada.

Para a realização da análise, admitiu-se uma abertura de carga em toda a largura da canaleta e uma abertura de carga na altura de 1,20 m para cada lado na direção longitudinal, a qual é a altura da canaleta.



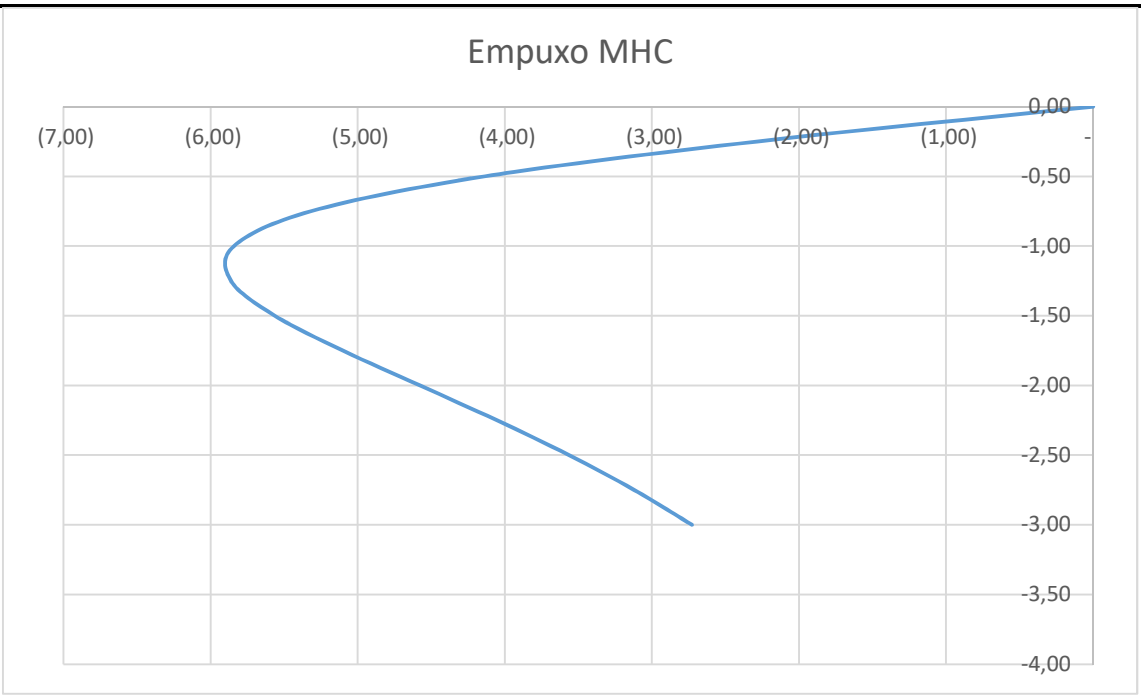
Sabendo que a carga vertical na patola mais carregada é 232,45 tf, tem-se que a tensão no solo será:

$$q = \frac{232{,}45}{3{,}4 * 1{,}8} = 38\frac{tf}{m^2}$$

$$q' = \frac{232{,}45}{5{,}8 * 2{,}75} = 14{,}57\frac{tf}{m^2}$$

A partir da metodologia proposta por Bowles, foi feita a análise

$$\sigma_h = \frac{2 * q}{\pi} * (\beta - \sin(\beta) * \cos(2 * \alpha))$$



Empuxo MHC	
z (m)	σh
0,00	-
-0,25	-2,28
-0,50	-4,13
-0,75	-5,32
-1,00	-5,84
-1,25	-5,86
-1,50	-5,56
-1,75	-5,10
-2,00	-4,58
-2,25	-4,05
-2,50	-3,56
-2,75	-3,12
-3,00	-2,73

A partir do modelo proposto para análise tem-se:

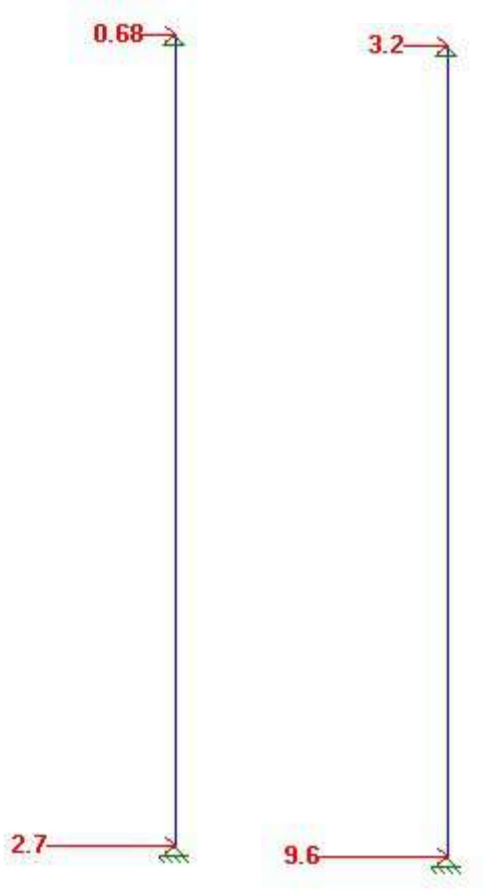


Figura 43 - Reações devido ao Empuxo ativo e à Sobrecarga do MHC na canaleta

Verificando-se o escorregamento do muro, tem-se:

$$F_{at} = \mu . P$$

$$\mu = \tan\left(\frac{2}{3} * \varphi\right) = \tan\left(\frac{2}{3} * 35°\right) = 0{,}4314$$

$$P = 2{,}88 * 2{,}5 + 11{,}7 * 1{,}8 + 14{,}57 * 2{,}75 = 68{,}33$$

$$F_{at} = 0{,}4314 * 68{,}33 = 29{,}5\ tf$$

$$F_H = 12{,}3\ tf$$

Assim:

$$\gamma_{f,E} = \frac{29{,}5}{12{,}3} = 2{,}4$$

Verificando-se a armadura do muro tem-se:

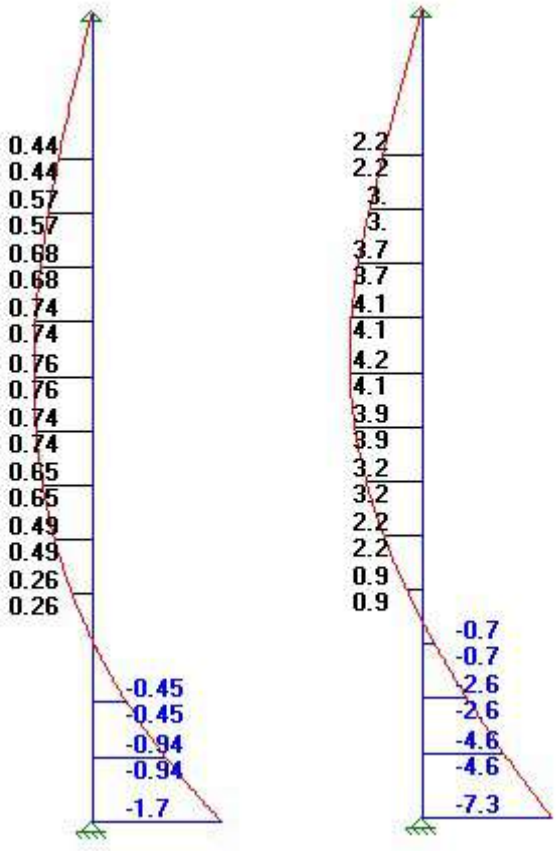


Figura 44 - Momento devido ao Empuxo ativo e à Sobrecarga do MHC na canaleta

Entao:

$$M_d^+ = 1{,}35 * PP + 1{,}5 * \frac{S}{C} = 1{,}35 * 0{,}76 + 1{,}5 * 4{,}2 = 7{,}3tf.m$$

$$M_d^- = 1{,}35 * PP + 1{,}5 * \frac{S}{C} = \ 1{,}35 * (-1{,}7) + 1{,}5 * (-7{,}3) = -13{,}25\ tf.m$$

$$N_k = 18\ tf\ (Peso\ próprio\ laje - Compressão)$$

Verificando-se as armaduras:

$$b = 100\ cm, h = 40\ cm, d = 33cm\ e\ f_{ck} = 20MPa$$

$$M_d^+ = 7{,}3\ tf\ e\ N_d = 18 * 1{,}35 = 24{,}3\ tf$$

$$x = 2{,}34\ cm$$

$$A_s = \frac{\frac{M_d}{d - 0{,}4 * x} - N}{f_{yd}} = \frac{\frac{7{,}3}{0{,}33 - 0{,}4 * 0{,}0234} - 24{,}3}{5/1{,}15} = 1{,}1\ cm^2$$

$$A_{s,mín} = 6{,}0\ cm^2 \rightarrow Ø12{,}5mm\ c/\ 20\ cm$$

No projeto existente, tem-se que a armadura nesta face é de Ø10mm c/ 25cm; portanto, a armadura existente atende a armadura necessária, contudo não atende o mínimo exigido pela atual norma ABNT NBR 6.118.

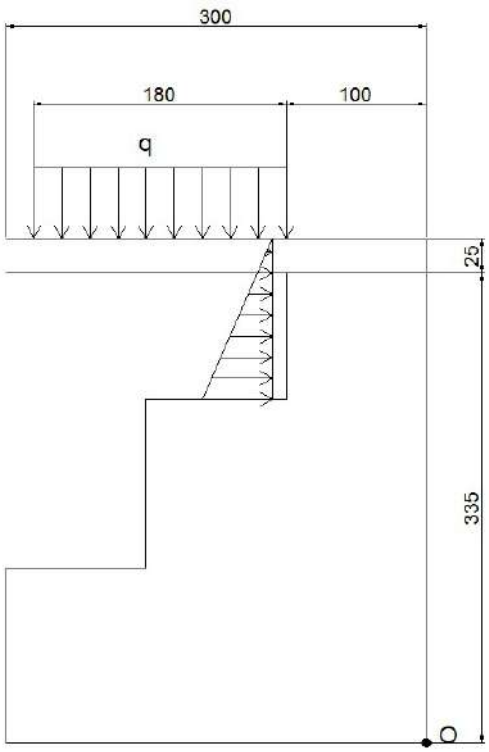
Para o momento negativo:

$$b = 100\ cm, h = 50\ cm, d = 43cm\ e\ f_{ck} = 20MPa$$
$$M_d^- = 13{,}25\ tf$$

13.3. Muro Lateral

Admitindo-se para o solo $\gamma_s = 1{,}8\frac{tf}{m^3}, \varphi = 35°\ e\ c = 1{,}0\ tf/m^2$ e sabendo que o muro em questão foi feito em 3 patamares de concreto ciclópico. Assim, verificou-se inicialmente as ações para um efeito local no primeiro patamar. Logo:

$$K_a = \tan^2\left(45° - \frac{\varphi}{2}\right) = \tan^2\left(45° - \frac{35°}{2}\right) = 0{,}271$$
$$E_{solo} = K_a * \gamma_s * h = 0{,}27 * 1{,}8 * 1{,}0 = 0{,}486\ tf/m^2$$

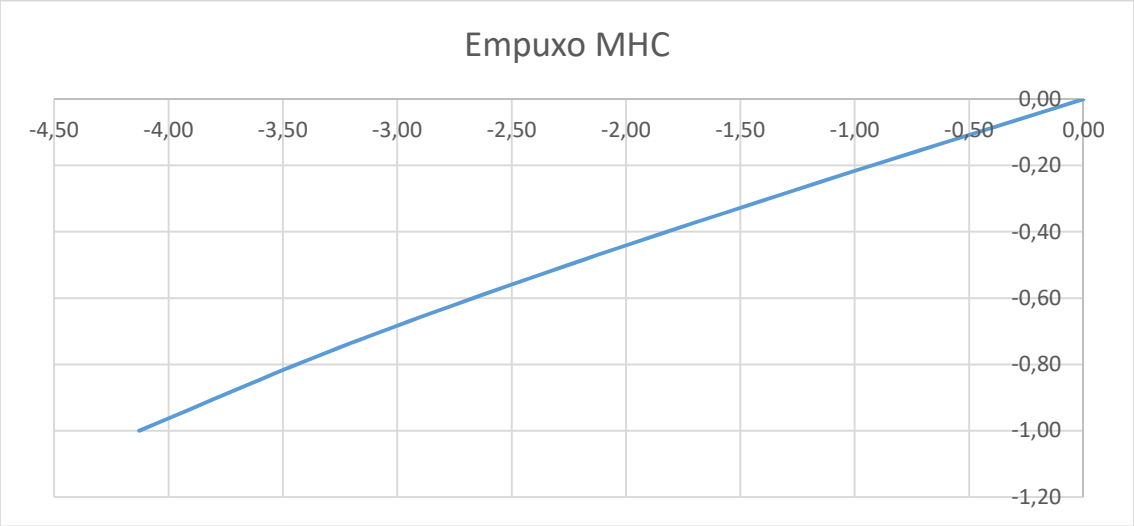


Sabendo que a carga vertical na patola mais carregada é 232,45 tf, tem-se que a tensão no solo será:

$$q = \frac{232{,}45}{3{,}4 * 1{,}8} = 38 \frac{tf}{m^2}$$

A partir da metodologia proposta por Bowles, foi feita a análise

$$\sigma_h = \frac{2 * q}{\pi} * (\beta - \sin(\beta) * \cos(2 * \alpha))$$



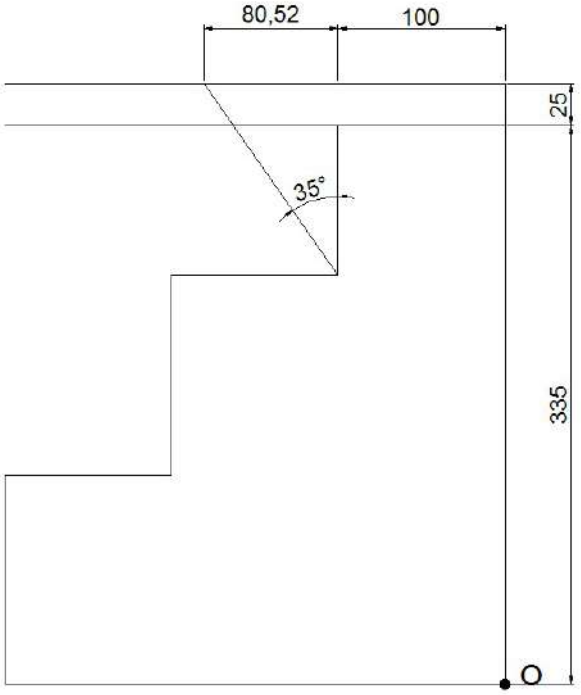
Empuxo MHC	
z (m)	σh
0,00	0,00
-0,25	-1,15
-0,50	-2,25
-0,75	-3,26
-1,00	-4,13

Assim, calculando-se o centro equivalente para aplicação da carga:

$$z_{cg} = -0{,}65\ m$$

$$F_R = 2{,}18\ tf/m$$

Para a carga vertical, considerou-se o peso do muro e do solo sobre ele, além de uma contribuição de solo com ângulo de 35°:



Assim, verificando-se o tombamento do muro em relação ao ponto O, tem-se:

$$M_s = 2{,}18 * 0{,}25 + 0{,}486 * \frac{0{,}9}{2} * 0{,}9 * \frac{1}{3} = 0{,}6\ tf.\frac{m}{m}$$

Tem-se que o muro foi concebido em concreto ciclópico, então admitiu-se $\gamma_c = 2{,}2\ tf/m^3$

$$M_r = 1 * 0{,}9 * 2{,}2 * 0{,}5 + 0{,}486 * \frac{0{,}9}{2} * 2{,}2 * \left(1 + \frac{0{,}805}{3}\right) + 1 * 0{,}25 * 2{,}4 * 0{,}5 = 1{,}9\ tf.m$$

$$\gamma_{f,T} = \frac{M_r}{M_s} = \frac{1{,}9}{0{,}6} = 3{,}17$$

Verificando-se o escorregamento do muro, tem-se:

$$F_{at} = \mu.P$$

$$\mu = \tan\left(\frac{2}{3} * \varphi\right) = \tan\left(\frac{2}{3} * 35°\right) = 0{,}4314$$

$$P = 1 * 0{,}9 * 2{,}2 + 0{,}9 * \frac{0{,}486}{2} * 1{,}8 + 3 * 0{,}25 * 2{,}5 = 3{,}0\ tf$$

$$F_{at} = 0{,}4314 * 3 = 1{,}29\ tf$$

$$F_{H,R} = F_{at} = 1{,}29\ \text{tf}$$

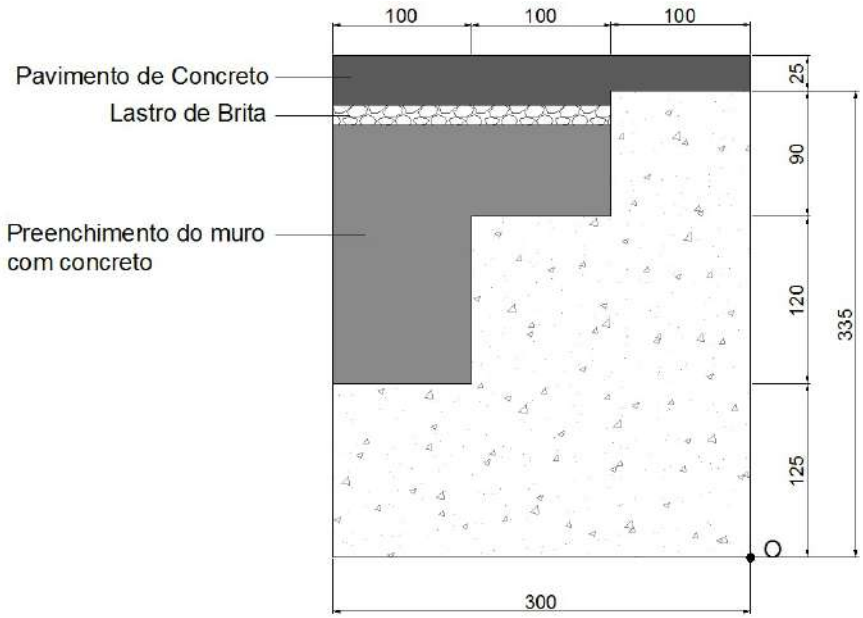
$$F_H = 2{,}18 + 0{,}486 * \frac{0{,}9}{2} = 2{,}4\ tf$$

Assim:

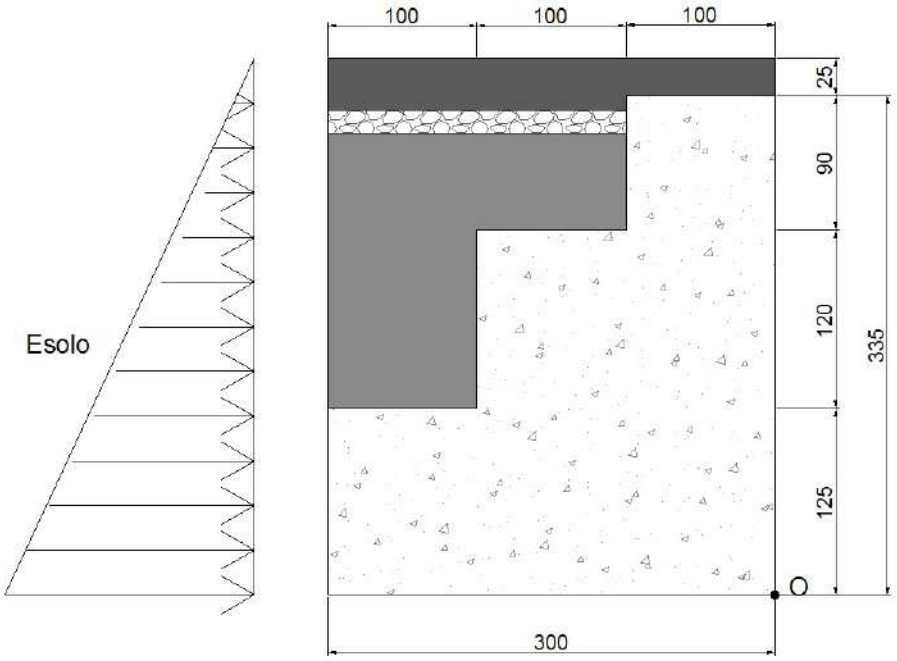
$$\gamma_{f,E} = \frac{1{,}29}{2{,}4} = 0{,}537$$

Logo, devido a um efeito local da sobrecarga, tem-se que o primeiro patamar não satisfaz a verificação de escorregamento para o muro. Assim, é necessária uma intervenção no local.

Propõe se que a parte anterior ao muro seja preenchida com concreto, sem a execução de armação, de forma a aumentar sua seção, conforme a figura abaixo. Sendoassim, serão feitas novamente as verificações, contudo agora o muro pode ser considerado como um todo, sem necessidade de verificação dos patamares.



Admitindo-se para o solo $\gamma_s = 1{,}8\frac{tf}{m^3}, \varphi = 35° \; e \; c = 1{,}0 \; tf/m^2$, tem-se:

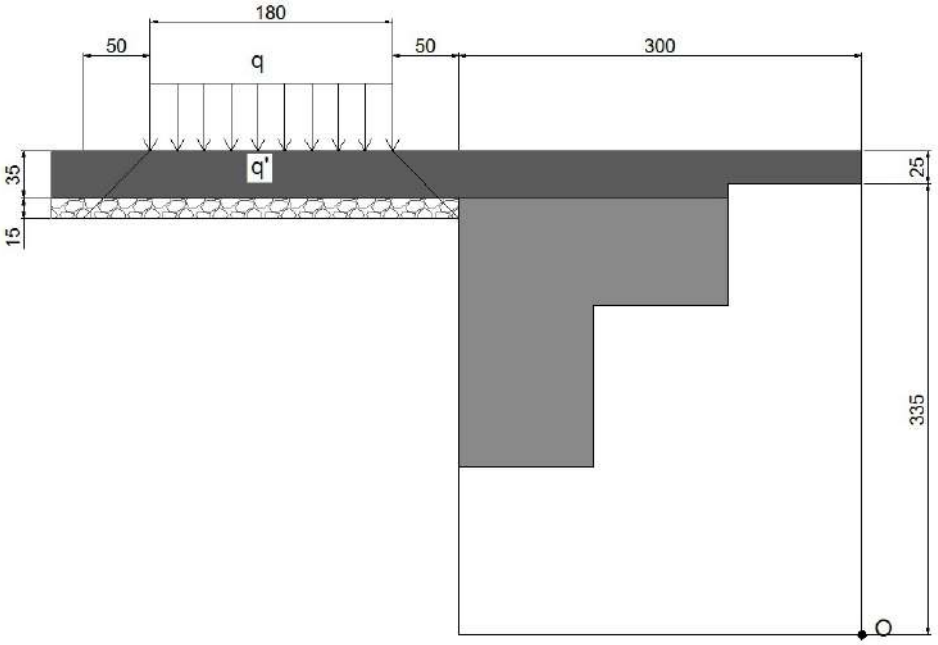


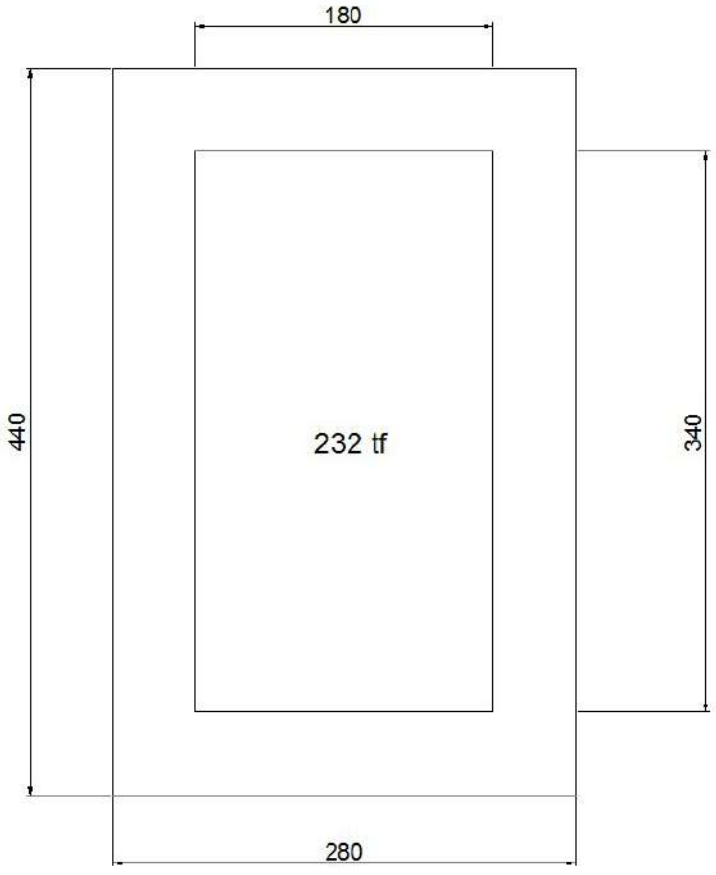
$$K_a = \tan^2\left(45° - \frac{\varphi}{2}\right) = \tan^2\left(45° - \frac{35°}{2}\right) = 0{,}271$$

$$E_{solo} = K_a * \gamma_s * h - 2 * c * \sqrt{K_a} = 0{,}27 * 1{,}8 * 3{,}60 - 2 * 1{,}0 * \sqrt{0{,}27} = 0{,}71\ tf/m^2$$

Analisando-se o posicionamento do MHC ao lado do muro, observou-se que a pior condição seria aquela em que o equipamento estivesse patolado ao lado do muro, sendo essa patola a mais carregada.

Para a realização da análise, admitiu-se uma abertura de carga até 0,25 m de profundidade de forma a ser aplicada abaixo do pavimento, conforme demostrado nas figuras abaixo





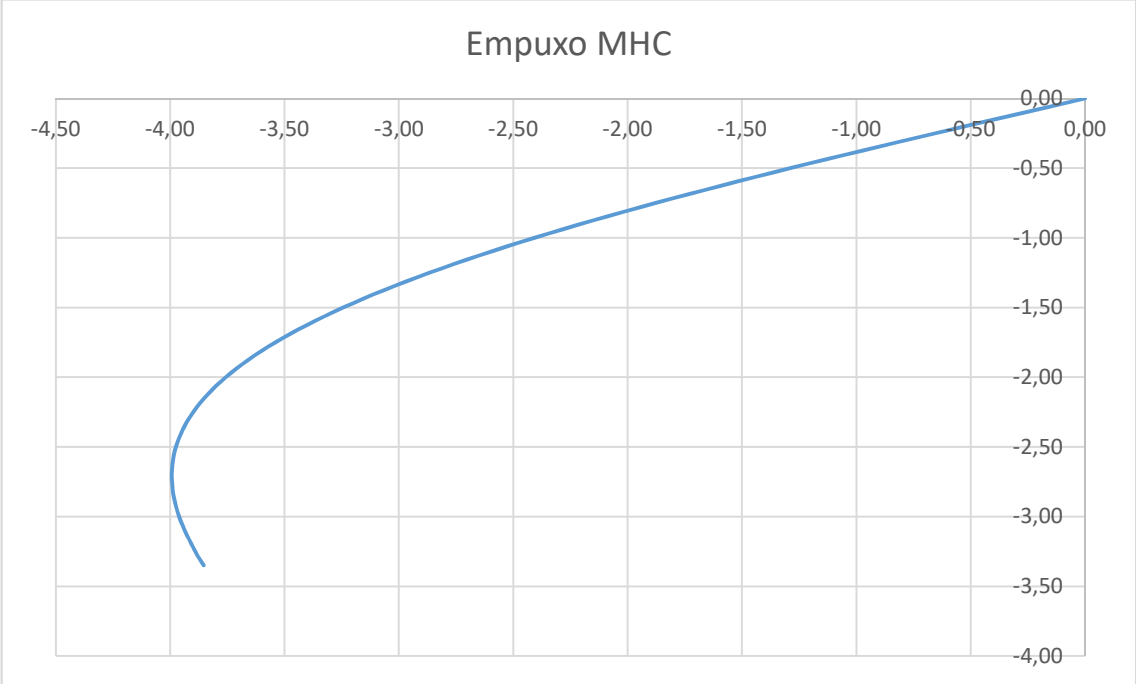
Sabendo que a carga vertical na patola mais carregada é 232,45 tf, tem-se que a tensão no solo será:

$$q = \frac{232{,}45}{3{,}4 * 1{,}8} = 38 \frac{tf}{m^2}$$

$$q' = \frac{232{,}45}{4{,}4 * 2{,}8} = 18{,}87 \frac{tf}{m^2}$$

A partir da metodologia proposta por Bowles, foi feita a análise

$$\sigma_h = \frac{2 * q}{\pi} * (\beta - \sin(\beta) * \cos(2 * \alpha))$$



Empuxo MHC	
z (m)	σh
0,00	0,00
-0,25	-0,66
-0,50	-1,29
-0,75	-1,88
-1,00	-2,41
-1,25	-2,87
-1,50	-3,24
-1,75	-3,54
-2,00	-3,76

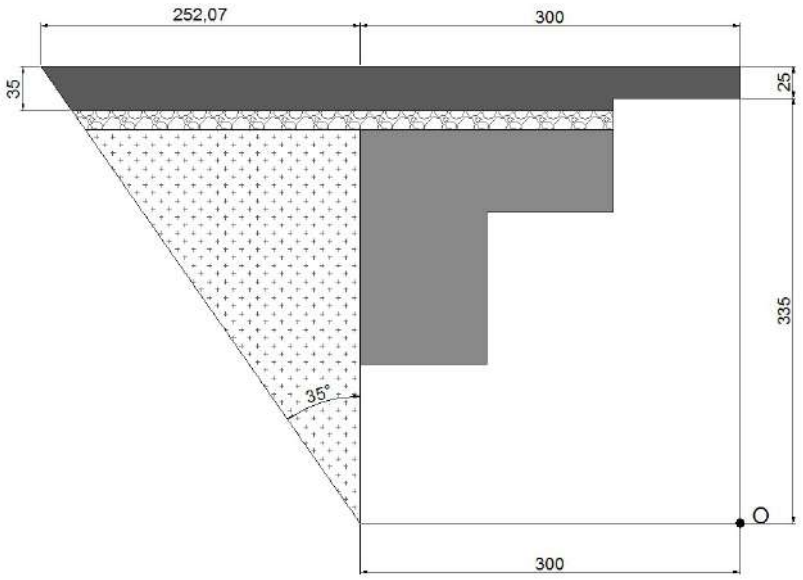
-2,25	-3,90
-2,50	-3,97
-2,75	-3,99
-3,00	-3,96
-3,25	-3,89
-3,35	-3,85

Assim, calculando-se o centro equivalente para aplicação da carga:

$$z_{cg} = -2{,}02\ m$$

$$F_R = 9{,}74\ tf/m$$

Para a carga vertical, considerou-se o peso do muro e do solo sobre ele, além de uma contribuição de solo com ângulo de 35°



Assim, verificando-se o tombamento do muro em relação ao ponto O, tem-se:

$$M_s = 9{,}74 * 1{,}35 + 0{,}71 * \frac{3{,}6}{2} * 3{,}6 * \frac{1}{3} = 14{,}68\ tf.\frac{m}{m}$$

Tem-se que o muro foi concebido em concreto ciclópico, então admitiu-se $\gamma_c = 1{,}8\ tf/m^3$

$$M_r = (3 * 1{,}25 * 1{,}5 + 2 * 1{,}2 * 1{,}0 + 1 * 0{,}9 * 0{,}5) * 2{,}2 + 2 * 0{,}9 * 2{,}4 * 2 + 1 * 1{,}2 * 2{,}4 * 2{,}5 = 34{,}49\ tf.m$$

$$\gamma_{f,T} = \frac{M_r}{M_s} = \frac{34{,}49}{14{,}68} = 2{,}35$$

Verificando-se o escorregamento do muro, tem-se:

$$F_{at} = \mu . P$$

$$\mu = \tan\left(\frac{2}{3} * \varphi\right) = \tan\left(\frac{2}{3} * 35°\right) = 0{,}4314$$

$$P = (3 * 1{,}25 + 2 * 1{,}2 + 0{,}9 * 1) * 2{,}2 + 2 * 0{,}9 * 2{,}4 + 1 * 1{,}2 * 2{,}4 + 3{,}6 * \frac{2{,}52}{2} * 1{,}8 + 3 * 0{,}25 * 2{,}5 = 32{,}2\ tf$$

$$F_{at} = 0{,}4314 * 32{,}2 = 13{,}89\ tf$$

$$F_{H,R} = 3 * 1 * \frac{2}{3} + F_{at} = 15{,}89\ \text{tf}$$

$$F_H = 9{,}74 + 0{,}71 * \frac{3{,}6}{2} = 11{,}02\ tf$$

Assim:

$$\gamma_{f,E} = \frac{15{,}89}{13{,}44} = 1{,}44$$

Verificando se a tensão na base do muro:

$$P = (3 * 1{,}25 + 2 * 1{,}2 + 0{,}9 * 1) * 2{,}2 + 2 * 0{,}9 * 2{,}4 + 1 * 1{,}2 * 2{,}4 + 3 * 0{,}25 * 2{,}5 = 24{,}6\ tf$$

$$A_b = 3 * 1 = 3\ m^2$$

$$M_s = 9{,}74 * 1{,}35 + 0{,}71 * \frac{3{,}6}{2} * 3{,}6 * \frac{1}{3} = 14{,}68\ tf$$

$$M_r = 2{,}52 * \frac{3{,}6}{2} * 1{,}8 * \left(\frac{2{,}52}{3} + 1{,}5\right) = 19{,}1\ tf$$

$$I = \frac{b * h^3}{12} = 1 * \frac{3^3}{12} = 2{,}25\ m^4$$

$$\sigma_1 = \frac{P}{A_b} + \frac{M}{\frac{I}{y}} = \frac{32{,}2}{3} + \frac{14{,}68}{\frac{2{,}25}{\frac{3}{2}}} - \frac{19{,}1}{\frac{2{,}25}{\frac{3}{2}}} = 10{,}73 + 8{,}767 - 12{,}73 = 6{,}767$$

$$\sigma_2 = \frac{P}{A_b} + \frac{M}{\frac{I}{y}} = \frac{32,2}{3} - \frac{14,68}{\frac{2,25}{\frac{3}{2}}} + \frac{19,1}{\frac{2,25}{\frac{3}{2}}} = 10,73 - 8,767 + 12,73 = 14,69$$

Dimensionamento de aparelho de apoio tipo Freyssinet:

De acordo com o capítulo 4 do Volume II do livro Construções de concreto (Fritz Leonhardt).

$$F_{Gmín} = \frac{Nmáx}{0,85.\beta_{wN}[1 + \lambda\left(1 - 1,47\frac{\alpha_{exist}}{\sqrt{\beta wN}}.\eta\right)]}$$

Como $\lambda = (1,2 - 4 * \frac{12}{40}) = 0$, temos que a área mínima resulta em:

Nmáx = 229/4,05+0,5*2,5*2,5 = 60tf/m

β_{wN}=40/0,83 = 48,2MPa = 482kgf/cm²

$$F_{Gmín} = \frac{60000}{(0,85x482)} = 146cm^2$$

A limitação máxima de dimensão do aparelho de apoio ´2 dada pelo valor de:

A ≤ 0,3 x d = 12cm (valor adotado)

Para cálculo de armação do aparelho de apoio para garantir resistência aos esforços transversais, temos a fórmula empírica de Q/800.

O valor de Q é obtido pela amarração de 8tf/m, empuxo de sobrecarga de 3,2tf/m e empuxo de solo de 0,68tf/m.

Qd = 3,2*1,5+8*1,12+1,4*0,68 = 14,712tf ou 14712kgf

As = 14712/800 = 18,4cm²/m

Armadura adotada de 2Ø12,5c/12,5 = 20cm²/m

13.4. Laje de Transição

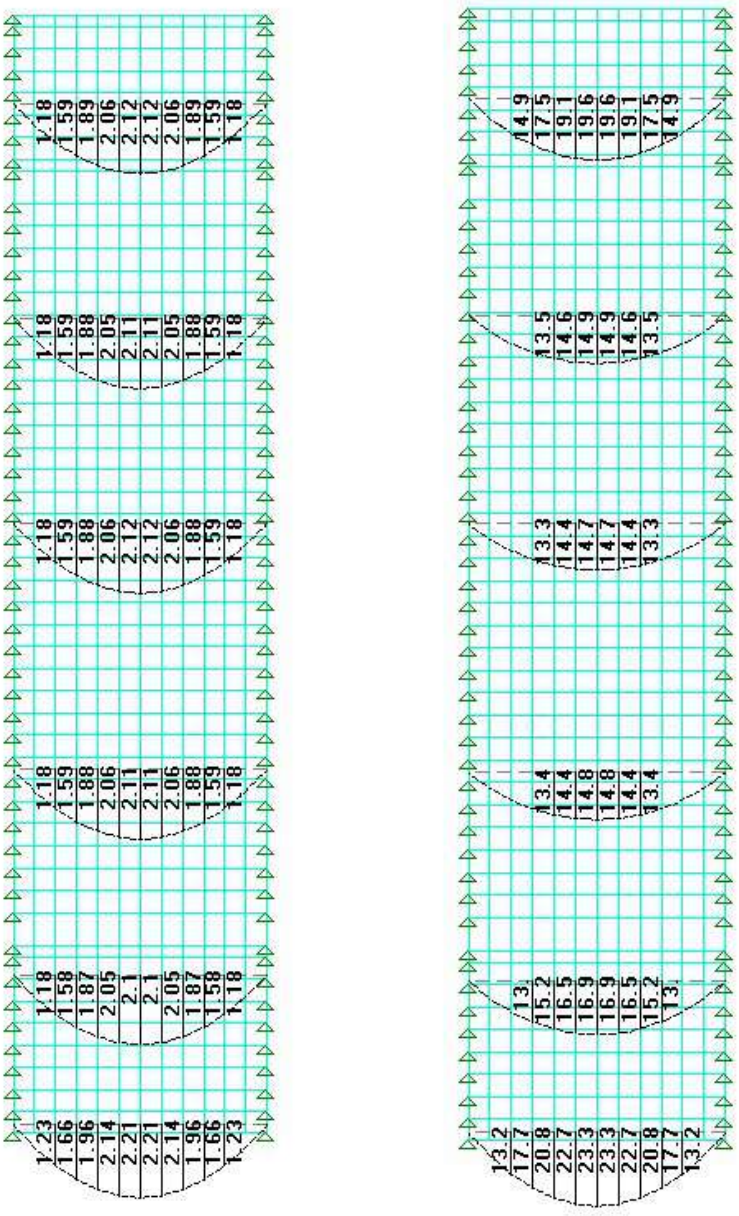
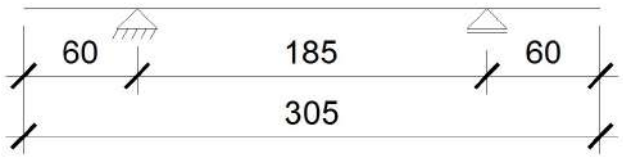


Figura 45 - Momentos peso próprio e MHC, respectivamente, na laje de transição

Calculando-se o içamento:



$$g_1 = 1 * 0{,}15 * 2{,}5 = 0{,}375\ tf/m$$

$$M_d = 1{,}3 * 0{,}068 = 0{,}09\ tf.m$$

$$b_w = 100\ cm;\ h = 15\ cm;\ d = 12\ cm;\ fck = 25\ MPa$$

$$x\ =\ 0{,}06\ cm$$

$$A_s = 0{,}17\ cm^2/m$$

$$A_{s,mín} = 2{,}25\ cm^2/m$$

Assim, serão locadas Ø8mm c/ 15 cm

Calculando-se a fase construtiva para a concretagem da fase in loco em apenas uma fase:

$$g_1 = 1 * 0{,}15 * 2{,}5 = 0{,}375\ tf/m$$
$$g_2 = 1 * 0{,}6 * 2{,}5 = 1{,}5\ tf/m$$

$$M_k = \frac{(1{,}5 + 0{,}375) * 3{,}05^2}{8} = 2{,}2\ tf.m$$
$$M_d = 1{,}35 * M_k = 2{,}97\ tf.m$$

$$b_w = 100\ cm;\ h = 15\ cm;\ d = 8\ cm;\ fck = 25\ MPa$$

$$x\ =\ 3{,}77\ cm$$

$$A_{s,cons} = 10{,}52\ cm^2/m$$

Calculando-se a seção para tal esforço:

$$M_d = 1{,}5 * 23{,}3 = 34{,}95\ tf.m/m$$

$$b_w = 100\ cm;\ h = 70\ cm\ ;\ d = 60\ cm;\ fck = 40\ MPa$$

$$x\ =\ 3{,}06\ cm$$

$$A_s = 13{,}68\ cm^2/m$$
$$As_{comb} = A_{s,cons} + A_s = 10{,}52 + 13{,}68 = 24{,}2\ cm^2/m$$

$$A_{s\ mín} = 12{,}53\ cm^2/m$$

Assim, serão locadas Ø 20 mm com 12,5 cm.

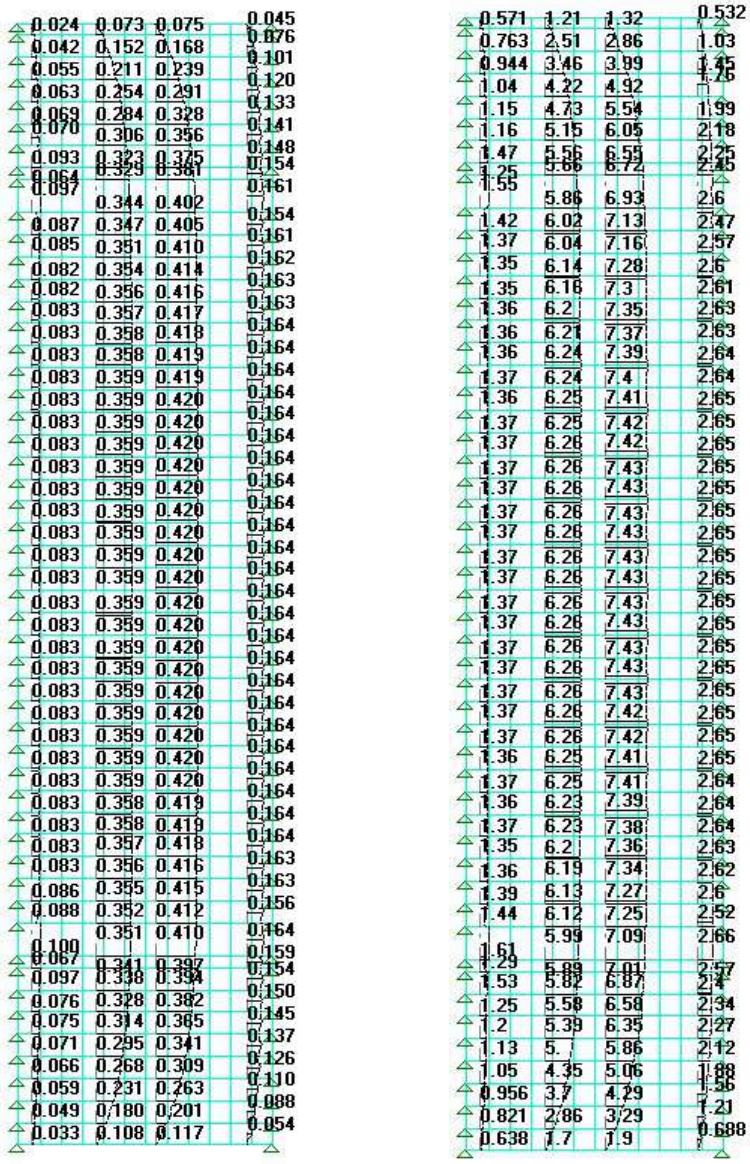


Figura 46 - Momentos peso próprio e MHC, respectivamente, na laje de transição

Calculando-se a seção para tal esforço:

$$M_d = 1{,}35 * 0{,}42 + 1{,}5 * 7{,}43 = 11{,}71\ tf.m/m$$

$$b_w = 100\ cm;\ h = 55\ cm\ ;\ d = 47\ cm;\ fck = 40\ MPa$$

$$x\ =\ 1{,}30\ cm$$

$$As_{comb} = 5{,}80\ cm^2/m$$

$$A_{s\ mín} = 12{,}53\ cm^2/m$$

Assim, serão locadas Ø 12,5 mm com 10 cm.

13.5. Balanço Cais 1 – Borda

Verificando-se o balanço da borda para as cargas verticais principais, peso próprio e MHC.

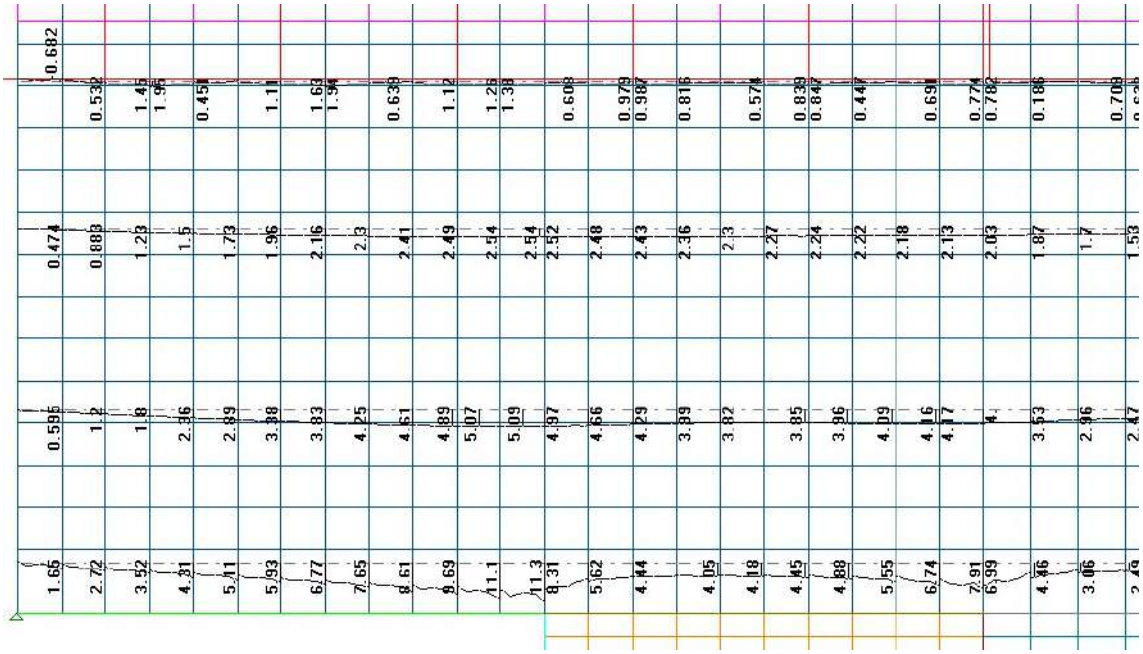
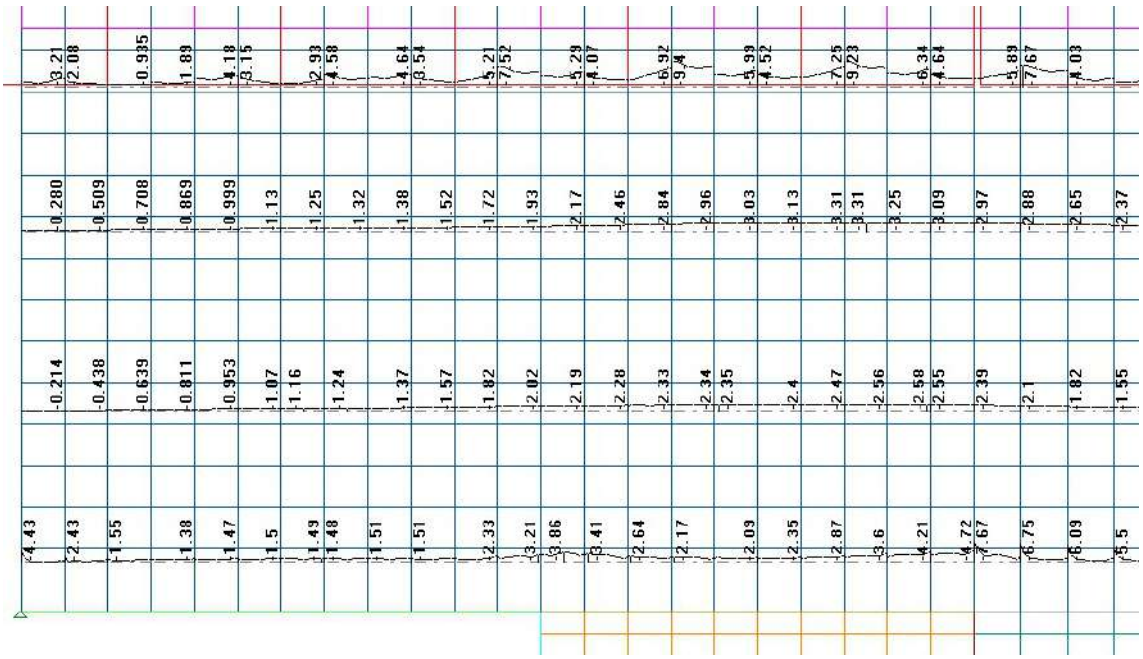


Figura 47 - Momento Positivo Longitudinal de Peso Próprio na Laje de Borda



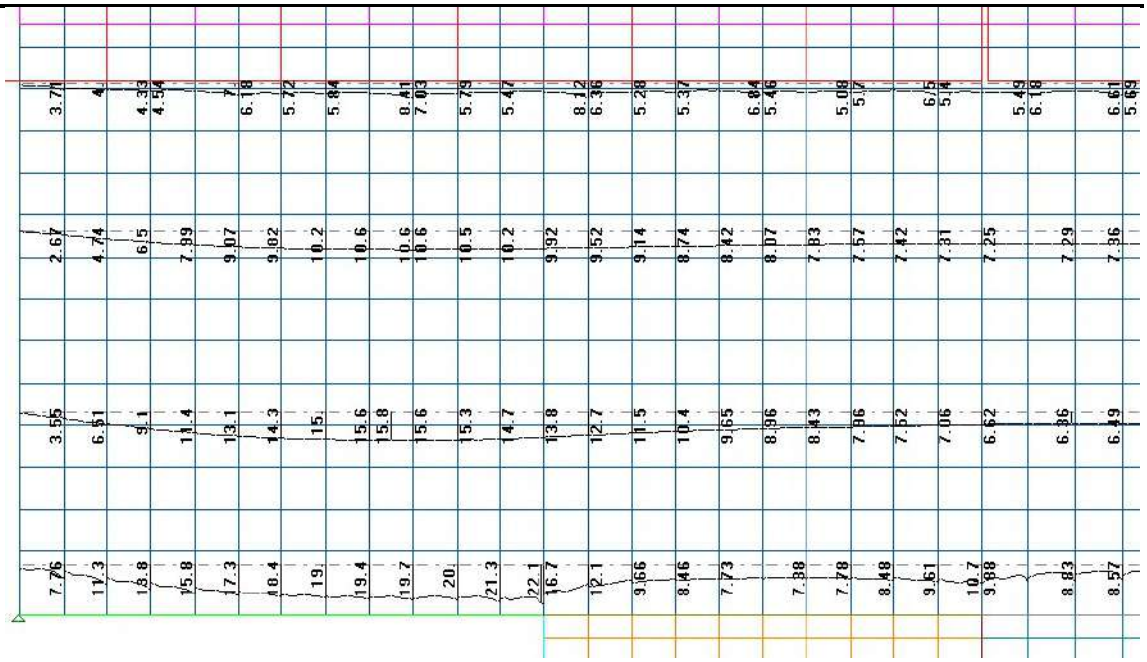


Figura 48 - Momento Positivo Longitudinal de Envoltória do MHC na Laje de Borda

Calculando-se a seção para tal esforço:

$$M_d^+ = 1{,}35 * 11{,}3 + 1{,}5 * 22{,}1 = 48{,}41\ tf.m/m$$

$$b_w = 100\ cm;\ h = 50\ cm\ ;\ d = 41\ cm;\ fck = 40\ MPa$$

$$x\ =\ 6{,}49\ cm$$

$$As_M = 28{,}99\ cm^2/m$$

$$A_{s\ mín} = 8{,}95\ cm^2/m$$

Assim, serão locadas Ø 20mm com 10 cm.

Para o trecho do meio do vão:

$$M_d^+ = 1{,}35 * 5{,}09 + 1{,}5 * 15{,}8 = 30{,}57\ tf.m/m$$

$$b_w = 100\ cm;\ h = 50\ cm\ ;\ d = 41\ cm;\ fck = 40\ MPa$$

$$x\ =\ 3{,}99\ cm$$

$$As_M = 17{,}84\ cm^2/m$$

$$A_{s\ mín} = 8{,}95\ cm^2/m$$

Assim, serão locadas Ø 16mm com 10 cm.

$$M_d^- = 1{,}35 * -0{,}447 + 1{,}5 * -9{,}4 = -14{,}7\ tf.m/m$$

$$b_w = 100\ cm;\ h = 50\ cm\ ;\ d = 41\ cm;\ fck = 40\ MPa$$

$$x = 1{,}88\ cm$$

$$As_M = 8{,}4\ cm^2/m$$

$$A_{s\ mín} = 8{,}95\ cm^2/m$$

Assim, serão locadas Ø 12,5mm com 10 cm

Para a direção transversal ao cais, tem-se:

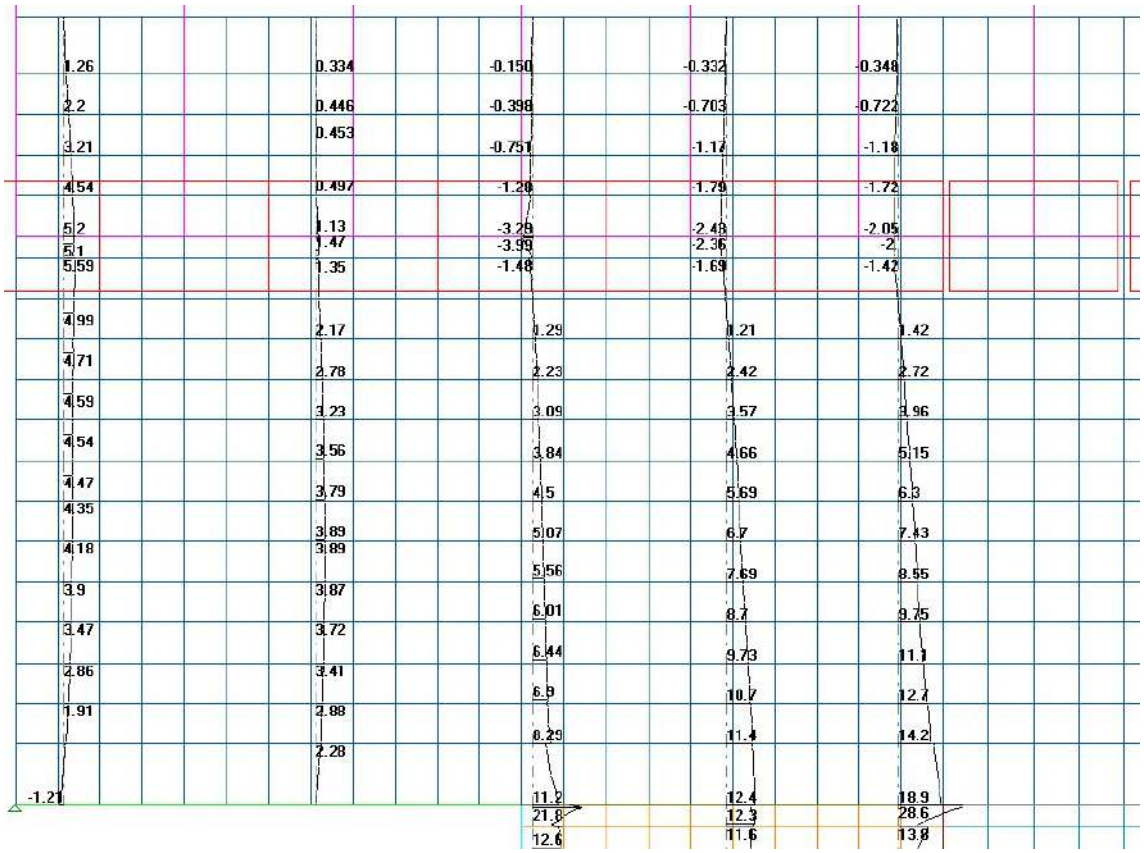


Figura 49 - Momento Positivo Transversal de Peso Próprio na Laje de Borda

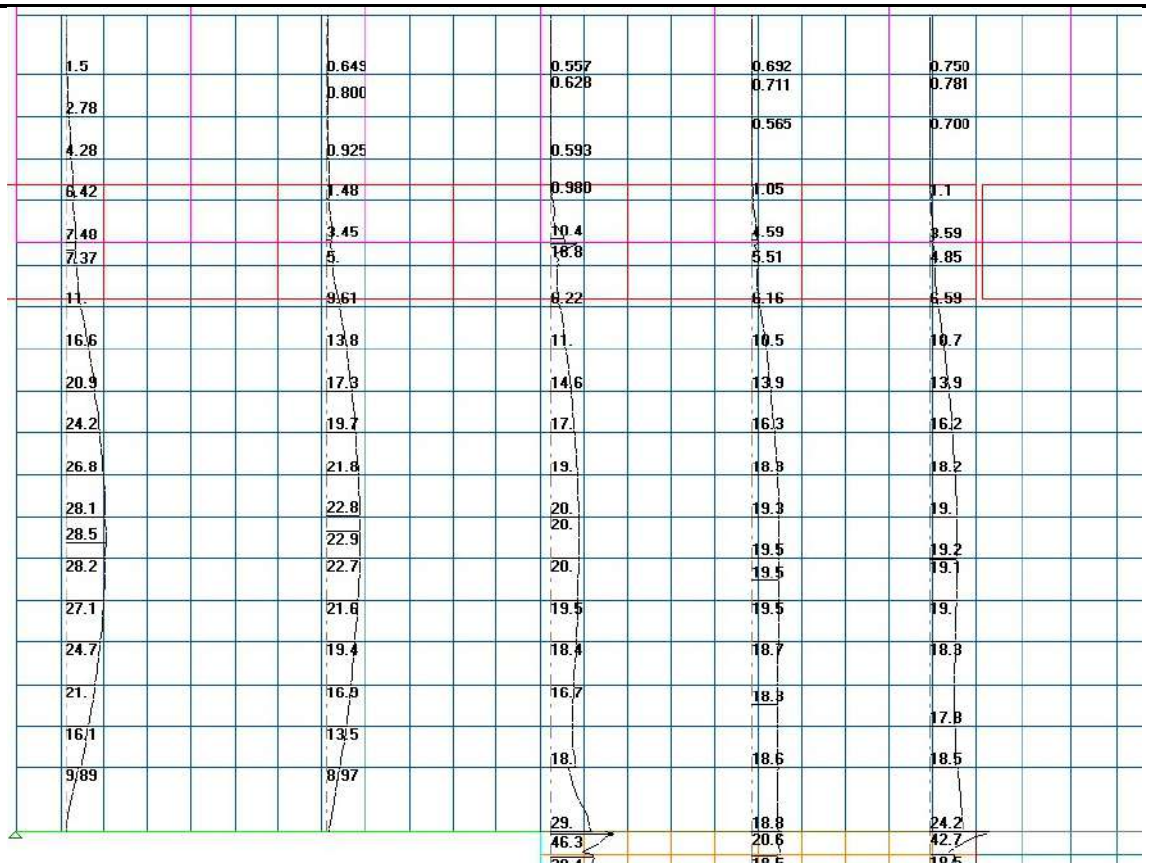


Figura 50 - Momento Positivo Transversal Envoltória MHC na Laje de Borda

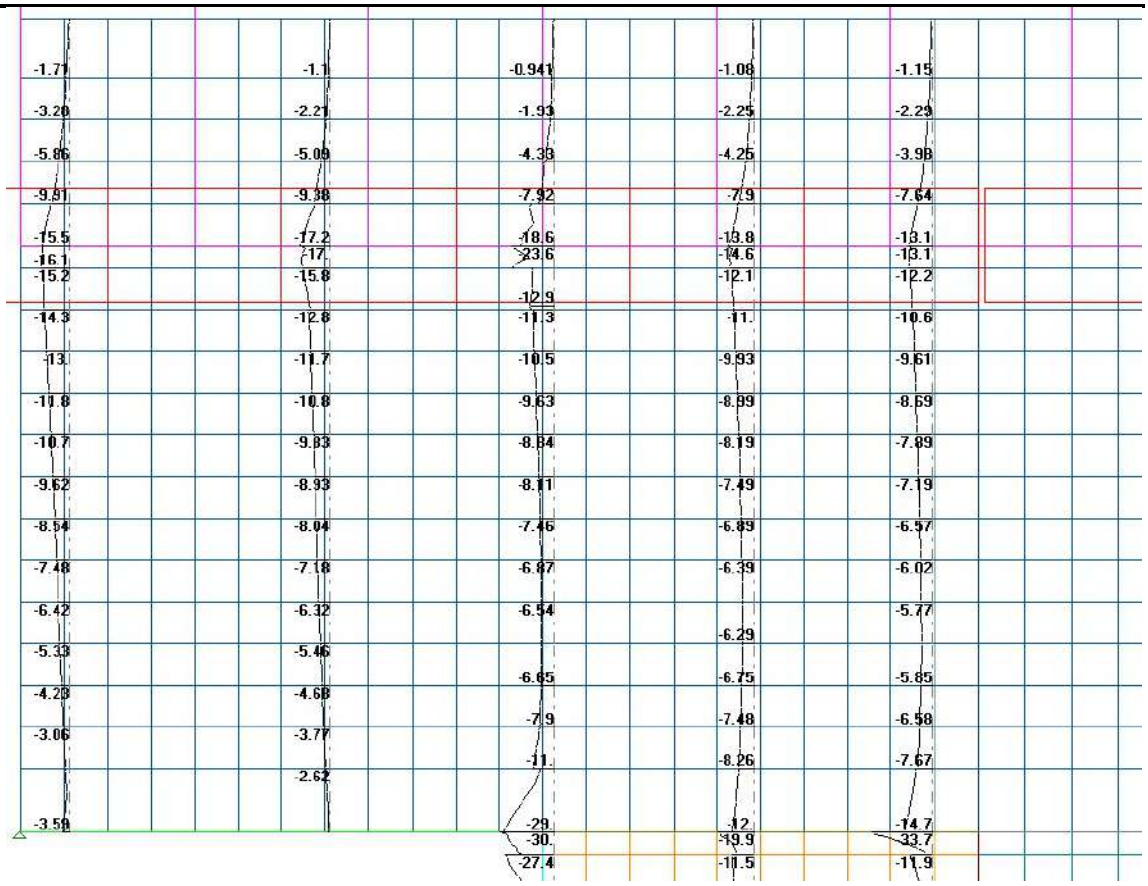


Figura 51 - Momento Negativo Transversal de Envoltória do MHC na Laje de Borda

Calculando-se a seção para tal esforço:

$$M_d = 1{,}35 * 14{,}2 + 1{,}5 * 28{,}5 = 61{,}92\ tf.m/m$$

$$b_w = 100\ cm;\ h = 50\ cm;\ d = 43\ cm;\ fck = 40\ MPa$$

$$x\ =\ 5{,}63\ cm$$

$$As_{comb} = 25{,}16\ cm^2$$

$$A_{s\,mín} = 8{,}95\ cm^2$$

Assim, serão locadas Ø 20 mm com 12,5 cm.

$$M_d = 1{,}35 * 1{,}21 + 1{,}5 * -14{,}3 = -11{,}17\ tf.m/m$$

$$b_w = 100\ cm;\ h = 50\ cm;\ d = 43\ cm;\ fck = 40\ MPa$$

$$x\ =\ 5{,}63\ cm$$

$$As_{comb} = 25{,}16\ cm^2$$

$$A_{s\,mín} = 8{,}95\ cm^2$$

Para o momento negativo será considerada a armadura mínima.

Calculando-se a cortante para a laje de borda:

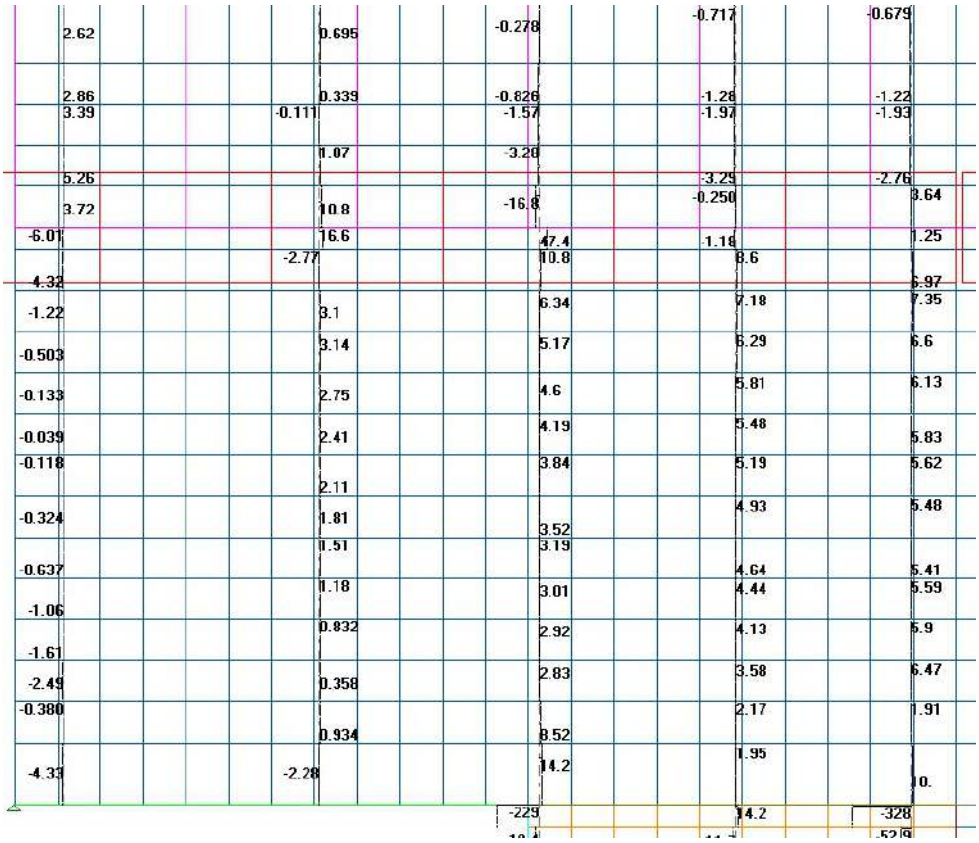
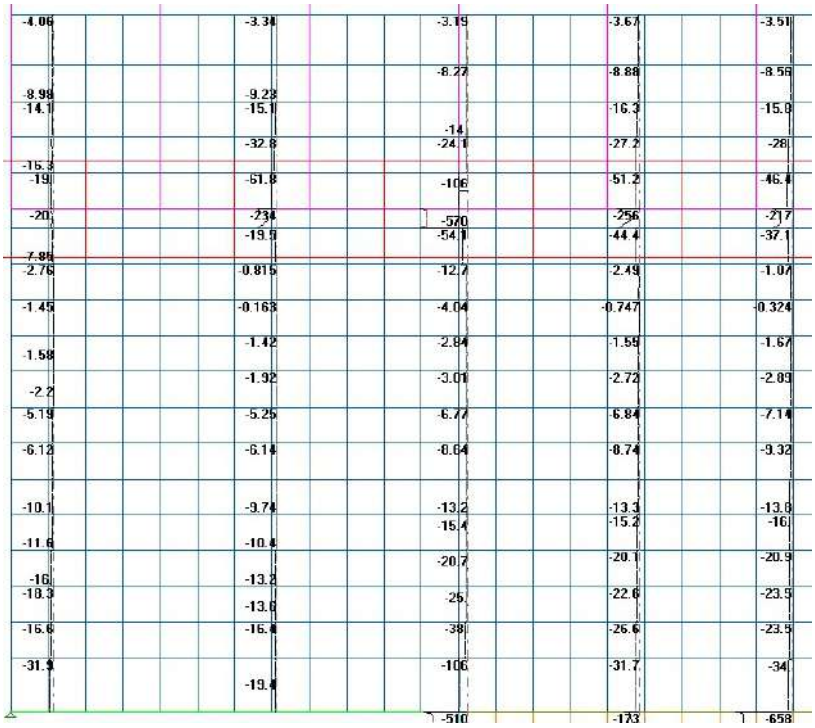


Figura 52 - Cortante Peso Próprio na Laje de Borda



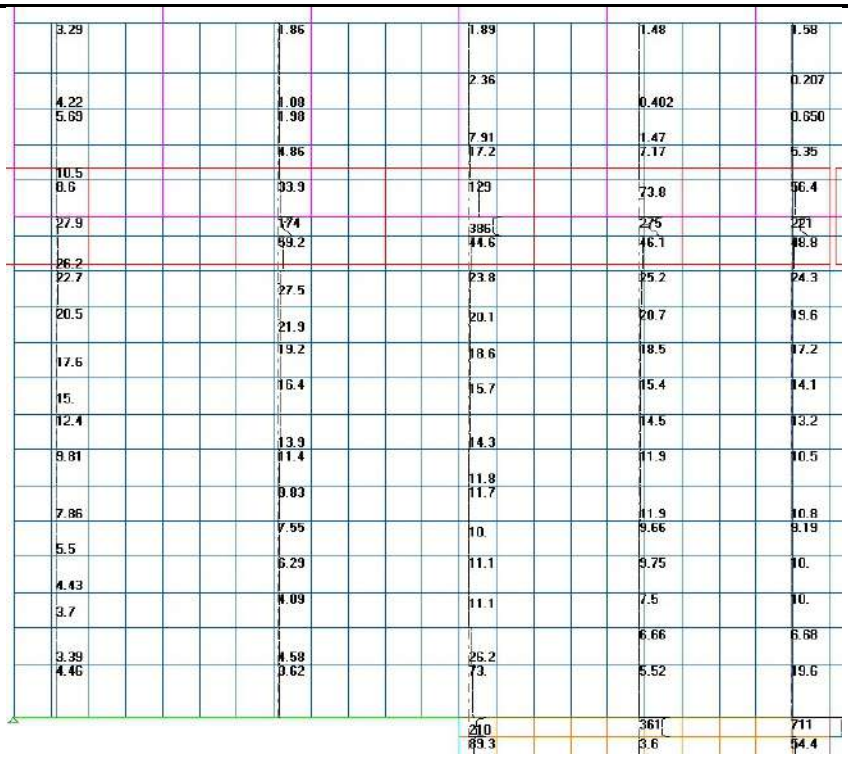


Figura 53 - Cortante Envoltória MHC na Laje de Borda

Tem-se:

$$V_{d,apoio} = 1{,}35 * 10{,}8 + 1{,}5 * 59{,}2 = 103{,}38\ tf.m/m$$
$$V_{d,vão} = 1{,}35 * 6{,}13 + 1{,}5 * 20{,}9 = 39{,}63\ tf.m/m$$

$$b_w = 100\ cm\ , h = 50\ cm\ , d = 41\ cm\ , f_{ck} = 40\ MPa$$

$$V_c = 0{,}6 \cdot f_{ctd} \cdot b \cdot d = 43{,}16\ tf$$
$$V_{rd1} = \tau_{rd} * K * (1{,}2 + 40 * \rho) * b * d = 31{,}69\ tf$$

$$\tau_{rd} = 0{,}25 * f_{ctd} = 0{,}25 * \frac{0{,}7 * 0{,}3 * f_{ck}^{\frac{2}{3}}}{1{,}4} = 0{,}44\ MPa$$

$$K = 1{,}6 - d > 1 \rightarrow K = 1$$

$$\rho = \frac{(3{,}14 + 1{,}25) * \frac{100}{12{,}5}}{b * h} = 0{,}7\%$$

$$V_{rd} = 0{,}27 \cdot \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right) \cdot f_{cd} \cdot b \cdot d = 265{,}68\ tf > V_{d,max} \rightarrow Ok!$$

Para $V_{d,vão}$, como $V_c > V_d$, não há necessidade de locar armadura na laje, contudo, devido à recomendação da norma ABNT NBR 6.118 deve-se locar armadura mínima.

$$A_{smín} = 0{,}14\% * b = 14{,}04\ cm^2/m$$

Assim, deve-se locar Ø10mm c/ 25 c/15.

Para $V_{d,apoio}$, tem-se:

$$A_s/s = \frac{(V_d - V_c)}{0{,}9 \cdot d \cdot f_{yd}} = 37{,}54\ cm^2/m$$

Assim, deve-se locar Ø12,5mm c/ 25 c/15.

13.6. Laje Balanço

Para a laje em balanço do cais junto ao muro de contenção (a execução do muro de contenção foi removido do escopo desta contratação), admitiu-se uma carga linear na borda de forma a modelar a laje de transição apoiada, assim:

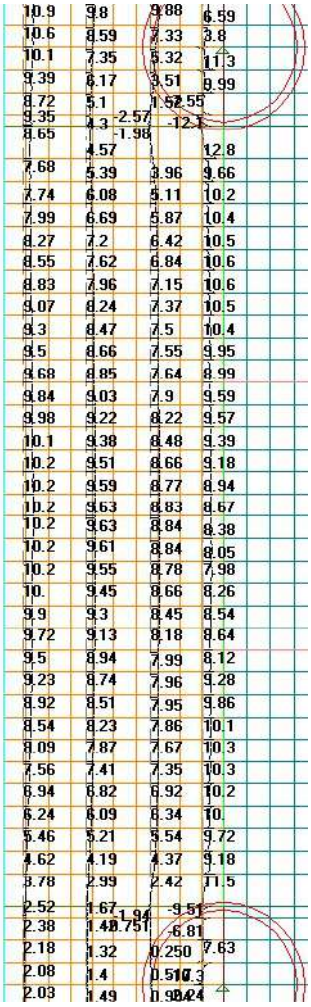


Figura 54 - Momento Transversal Peso Próprio Laje Balanço Cais 1

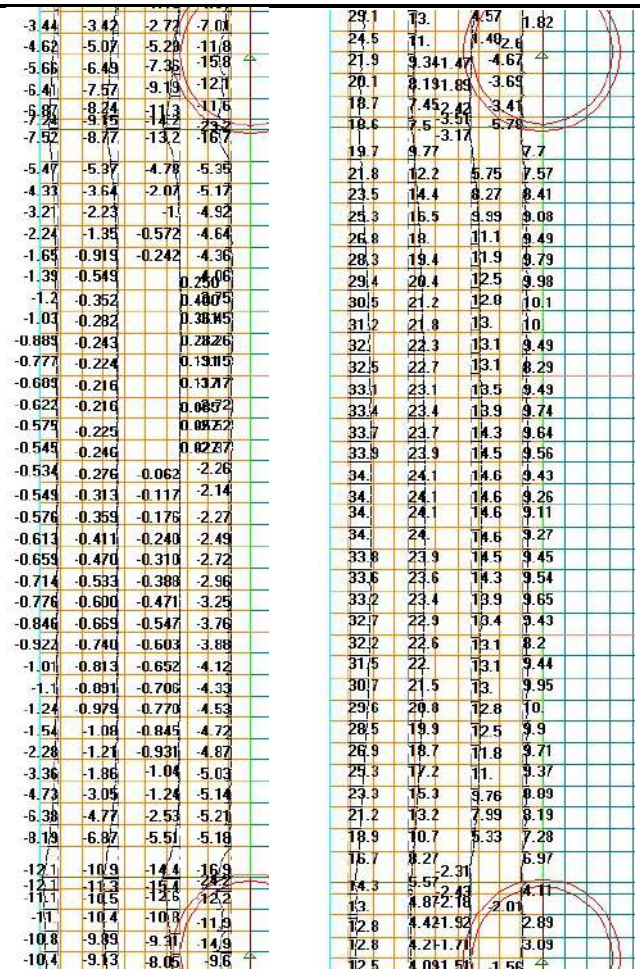


Figura 55 - Momento Transversal Envoltória MHC Laje Balanço Cais 1

Calculando-se a seção para tal esforço:

$$M_d = 1{,}35 * 10{,}3 + 1{,}5 * 34 = 64{,}91\ tf.m/m$$

$$b_w = 100\ cm;\ h = 120\ cm;\ d = 110\ cm;\ fck = 25\ MPa$$

$$x\ =\ 4{,}95\ cm$$

$$As_{comb} = 13{,}82\ cm^2/m$$

$$A_{s\ mín} = 18{,}0\frac{cm^2}{m} \rightarrow Ø16mm\ c/\ 10\ cm\ ou\ Ø20mm\ c/\ 17{,}5\ cm$$

Assim, serão locadas Ø 20 mm com 17,5 cm.

$$M_d^- = 1{,}35 * -2{,}57 + 1{,}5 * -15{,}2 = 26{,}27\ tf.m/m$$

$$b_w = 100\ cm;\ h = 120\ cm;\ d = 110\ cm;\ fck = 25\ MPa$$

$$x\ =\ 1{,}98\ cm$$

$$As_{comb} = 5{,}53\ cm^2/m$$

$$A_{s\ mín} = 18{,}0\frac{cm^2}{m} \rightarrow Ø16mm\ c/\ 10\ cm\ ou\ Ø20mm\ c/\ 17{,}5\ cm$$

Assim, serão locadas Ø 20 mm com 17,5 cm.

Para o cálculo do esforço transversal, longitudinal do cais, será considerado o modelo como uma barra engastada e o comprimento será acrescido de 1/3*h de modo a considerar um vão teórico. O balanço possui duas seções com comprimentos diferentes, a típica (conforme a figura acima) e a seção com dente de cisalhamento que possui 40 cm a mais de comprimento.

Os esforços considerados nessa situação será o peso próprio e a patola mais carregada com o MHC Carregado aberta no eixo médio da laje.

Assim, calculando-se para a situação com dente de cisalhamento que possui maior vão:

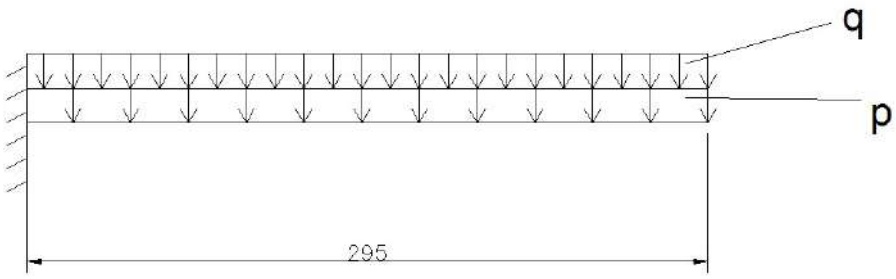


Figura 56 - Modelo estrutural do balanço lateral com Deste de Cisalhamento

$$p = 2{,}5 * 1{,}0 * 1{,}15 = 2{,}875 \frac{tf}{m}$$

$$M_{kg} = g * \frac{l^2}{2} = 12{,}51\ tf.m/m$$

No caso do MHC, tem-se, sabendo que a carga da patola mais carregada é 37,6 tf/m² (1,8 x 3,4m):

Abrindo a carga na laje:

$$q = 37{,}6 \frac{tf}{m^2}$$

$$q' = 37{,}6 * \frac{1{,}8 * 3{,}4}{2{,}4 * 4{,}6} * 1{,}00 = 20{,}78\ tf/m$$

$$M_{q'k} = q' * \frac{l^2}{2} = 90{,}42\ tf.m/m$$

Assim, tem-se que o esforço total será:

$$M_T = 1{,}35 * M_{kg} + 1{,}5 * M_{kq} = 152{,}52\ tf.\frac{m}{m}$$

Realizando o dimensionamento:

$$b = 100\ cm, h = 120\ cm, d = 110\ cm, fck = 25\ MPa$$

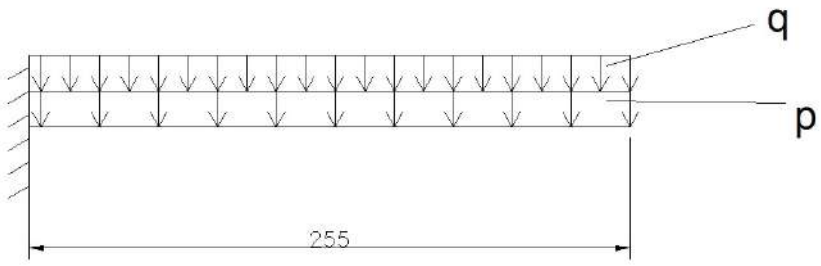
$$x = \ 11{,}94\ cm$$

$$A_s = 33{,}34 \frac{cm^2}{m}$$

$$A_{smín} = 18{,}0 \frac{cm^2}{m}$$

Então, serão locadas Ø25 mm c/ 15 cm.

No caso da seção típica, tem-se:



$$p = 2{,}5 * 1{,}0 * 1{,}15 = 2{,}875 \frac{tf}{m}$$

$$M_{kg} = g * \frac{l^2}{2} = 9{,}35\ tf.m/m$$

No caso do MHC, tem-se, sabendo que a carga da patola mais carregrada é 37,6 tf/m² (1,8 x 3,4m):

Abrindo a carga na laje:

$$q = 37{,}6 \frac{tf}{m^2}$$

$$q' = 37{,}6 * \frac{1{,}8 * 3{,}4}{2{,}4 * 4{,}6} * 1{,}00 = 20{,}78\ tf/m$$

$$M_{q'k} = q' * \frac{l^2}{2} = 67{,}56\ tf.m/m$$

Assim, tem-se que o esforço total será:

$$M_T = 1{,}35 * M_{kg} + 1{,}5 * M_{kq} = 113{,}96\ tf.\frac{m}{m}$$

Realizando o dimensionamento:

$$b = 100\ cm, h = 120\ cm, d = 110\ cm, fck = 25\ MPa$$

$$x = \ 8{,}81\ cm$$

$$A_s = 24{,}62\frac{cm^2}{m}$$

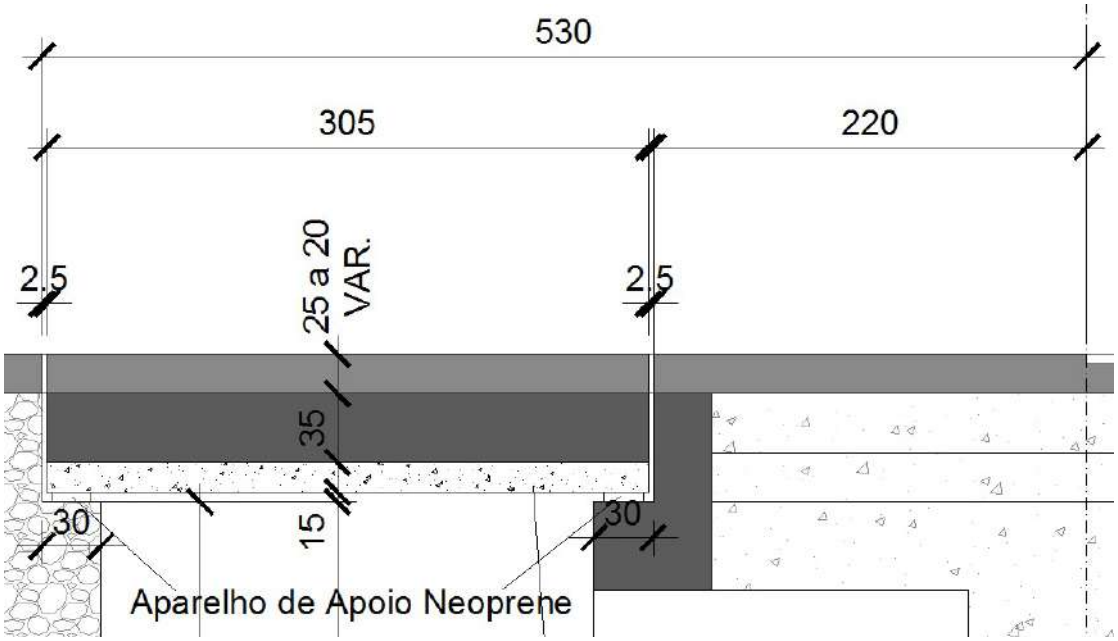
$$A_{smín} = 18{,}0\frac{cm^2}{m}$$

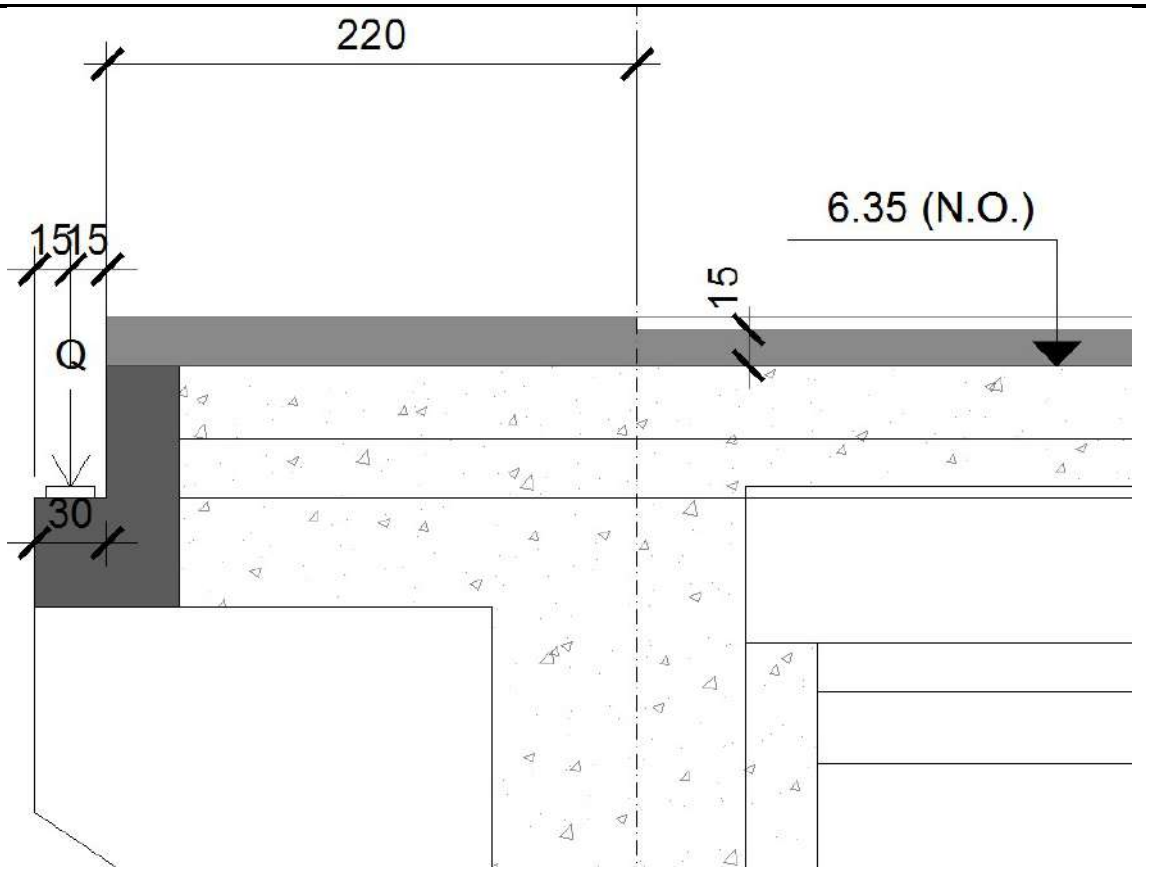
Então, serão locadas Ø20 mm c/ 12,5 cm

13.6.1. Verificação Consolo

$$V_d = \left(\frac{0{,}75 * 1 * 3{,}05 * 2{,}5}{2} + 32\right) * 1{,}5 = 52{,}3\ tf/m$$

$$H_d = 32 * 1{,}5 * 0{,}1 = 5{,}23\ tf/m$$





$b_w = 100\ cm, a = 15\ cm, h = 30\ cm, d = 23\ cm, a_1 = 30\ cm\ e\ f_{ck} = 25\ MPa$

$$V_d \leq 0{,}3 * f_{cd} * b_w * d * \left(1{,}5 - 0{,}5 * \frac{a}{d}\right) * \left(1 - 0{,}6 * \frac{H_d}{V_d}\right) = 217{,}54\ tf$$

$$V_d \leq 0{,}5 * f_{cd} * b_w * a_1 * \left(1 - 0{,}6 * \frac{H_d}{V_d}\right) = 402{,}86\ tf$$

$$A_{s,tirante} = \frac{V_d}{f_{yd}} * \left(0{,}1 + \frac{a}{d} + 1{,}2 * \frac{H_d}{V_d}\right) = 10{,}49 \frac{cm^2}{m} \rightarrow Ø\ 12{,}5\ mm\ c/\ 10\ cm$$

$$A_{s,tir,mín} = 0{,}4\% * b * d = 12\ cm^2$$

$$A_{s,costura} = 0{,}2 * \frac{H_d + V_d}{f_{yd} * a} * d = 4{,}06\ cm^2/m \rightarrow Ø\ 10\ mm\ c/\ 15\ cm$$

13.7. Viga de Apoio

De modo apoiar a laje de borda, foi realizada

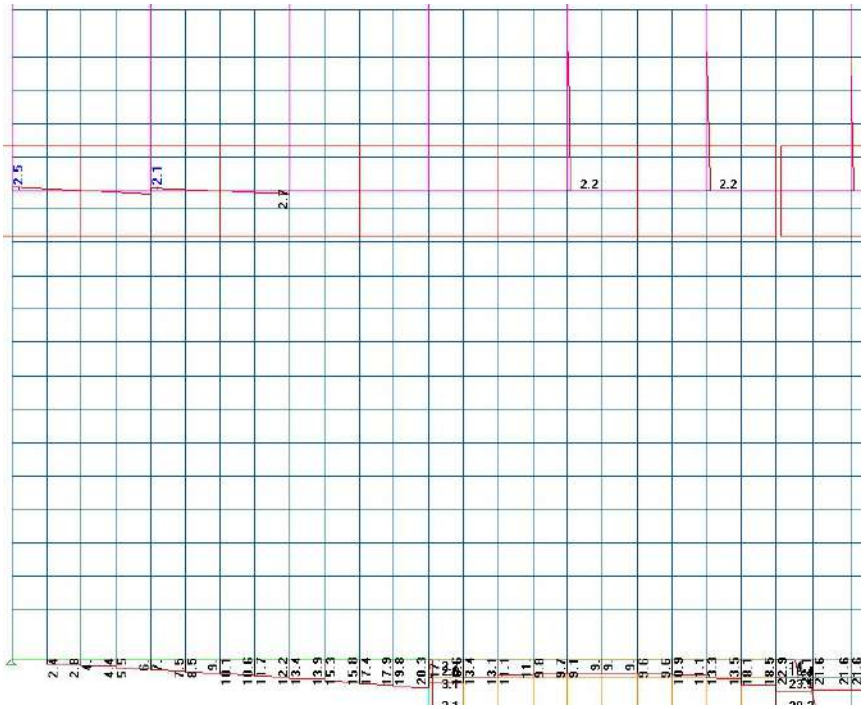


Figura 57 - Momento Peso Próprio Viga

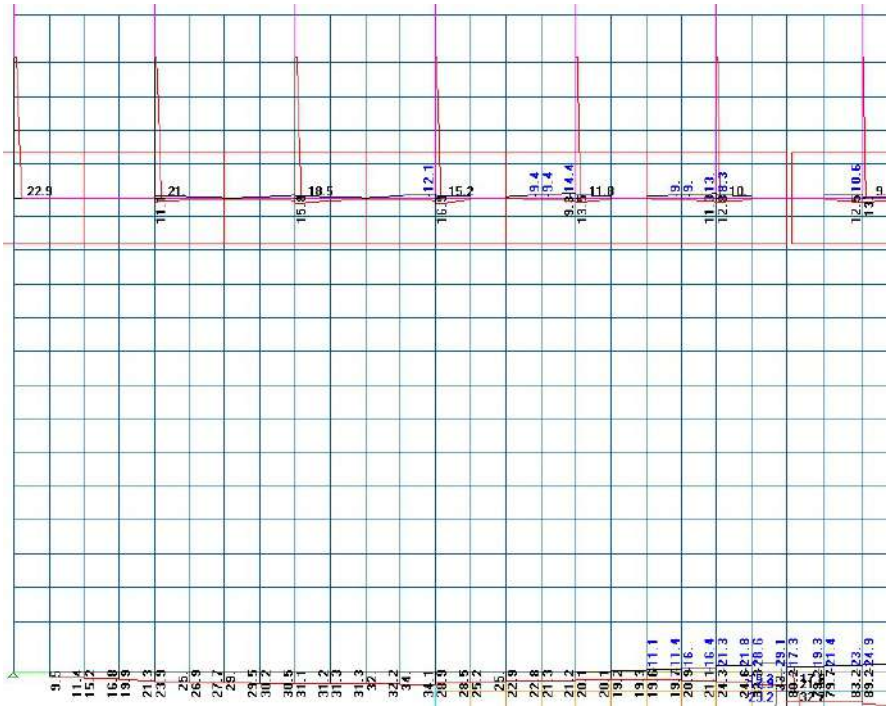


Figura 58 - Momento Envoltória MHC Viga

Calculando-se a seção para tal esforço:

$$M_d = 1{,}35 * 20{,}3 + 1{,}5 * 34{,}1 = 78{,}56\ tf.m/m$$

$$b_w = 50\ cm;\ h = 70\ cm;\ d = 63\ cm;\ fck = 40\ MPa$$

$$x\ =\ 14{,}10\ cm$$

$$As_{comb} = 31{,}5\ cm^2 \rightarrow 7\ Ø\ 25mm\ ou\ 10\ Ø\ 20\ mm$$

$$A_{s\ mín} = 6{,}27\ cm^2 \rightarrow 5\ Ø12{,}5mm$$

Assim, serão locadas 10 Ø 20 mm.

Para o momento mínimo, não se tem esforços significantes nos modelos estudados, assim, será locada armadura mínima

Para a verificação da cortante, tem-se:

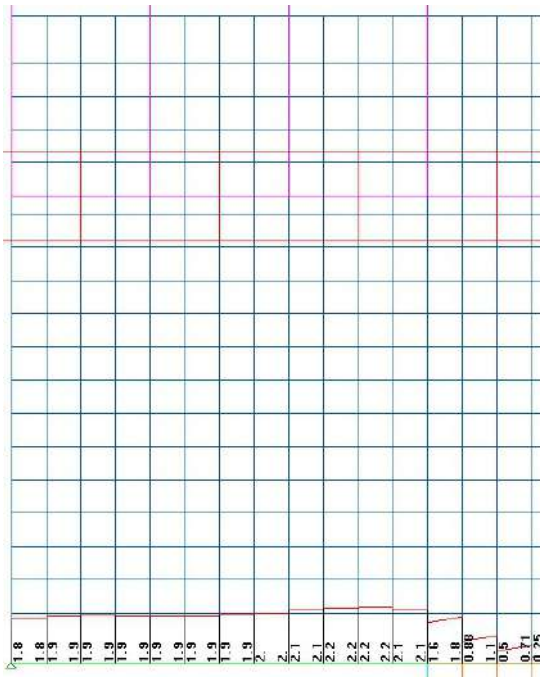


Figura 59 - Cortante peso Próprio Viga

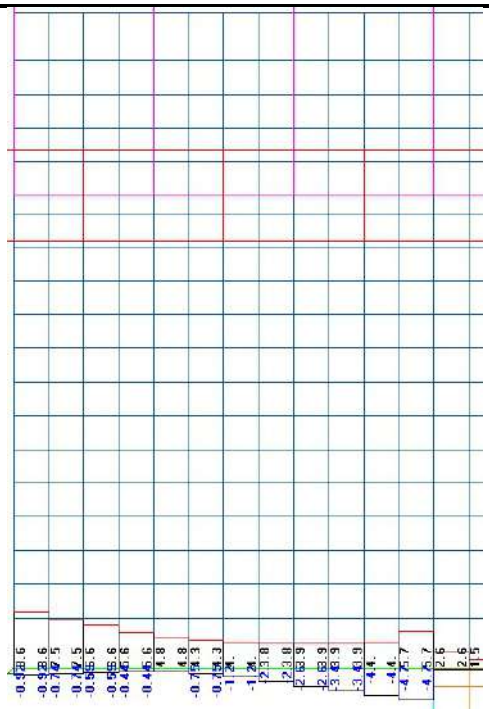


Figura 60 - Cortante Envoltória MHC Viga

Tem-se:

$$V_d = 1{,}35 * 2{,}2 + 1{,}5 * 8{,}6 = 15{,}87\ tf.m/m$$

$$b_w = 50\ cm\ , h = 70\ cm\ , d = 63\ cm\ , f_{ck} = 40\ MPa$$

$$V_c = 0{,}6 \cdot f_{ctd} \cdot b \cdot d = 33{,}16\ tf$$

Para o vão tem-se:

$$V_{rd}\ = 0{,}27 \cdot \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right) \cdot f_{cd} \cdot b \cdot d = 204{,}12\ tf > V_{d,max}\ \rightarrow Ok!$$

Para o vão tem-se que a armadura de cisalhamento é dada por:

$$A_s/s = \frac{(V_d - V_c)}{0{,}9 \cdot d \cdot f_{yd}}$$

Como $V_d < V_c$, conforme a norma ABNT NBR 6.118, é necessário apenas armadura mínima.

$$A_{smín} = 0{,}14\% * b = 7{,}02\ cm^2/m$$

Assim, serão locadas 3x Ø10 mm c/ 25 cm.

13.8. Verificação Tampas Metálicas

13.8.1. Tampa Encontro

Considerando-se o MHC patolado como a carga condicionante, tem-se:

$$Q = 38\frac{tf}{m^2}$$

Considerando a área de influência de uma barra da grelha metálica proposta, tem-se:

$$q = 38 * (0{,}045 + 0{,}0127) = 2{,}2\frac{tf}{m}$$

$$M_k = 2{,}2 * \frac{1{,}45^2}{8} = 0{,}578\ tf.m$$

Assim, verificando-se a seção da barra:

$$w = \frac{I}{y} = \frac{\frac{b * h^3}{12}}{\frac{h}{2}} = \frac{b * h^2}{6} = \frac{0{,}0127 * 0{,}17^2}{6} = 6{,}117 * 10^{-5} m^3$$

$$\sigma_s = \frac{M_k * \gamma_f}{w} = \frac{0{,}578 * 1{,}5}{6{,}117 * 10^{-5}} = 14.173\frac{tf}{m^2} = 1{,}42\frac{tf}{cm^2}$$

Sabendo que o aço utilizado é A572 Gr. 50, então $\sigma_e = 3{,}45\ tf/cm^2$:

$$\sigma_{adm} = \frac{3{,}45}{1{,}15} = 3{,}0\frac{tf}{cm^2}$$

$$\therefore\ \sigma_s < \sigma_{adm} \rightarrow Ok!$$

13.8.2. Verificação tampa Abertura da Moega

Sabendo que a carga crítica é a patola do MHC mais carregada, tem-se:

$$Q = 38\frac{tf}{m^2}$$

A partir das soluções do BETON-KALENDER, e sabendo que $Lx = Ly = 1{,}2\ m$, tem-se:

$$M_k = \frac{p * l^2}{27{,}2} = \frac{38 * 1{,}2^2}{27{,}2} = 2{,}012\ tf.m$$

Verificando-se a chapa metálica com espessura de 1 polegada:

$$w = \frac{I}{y} = \frac{\frac{b * h^3}{12}}{\frac{h}{2}} = \frac{b * h^2}{6} = \frac{1 * 0{,}025^2}{6} = 1{,}042 * 10^{-4} m^3$$

$$\sigma_s = \frac{M_k * \gamma_f}{w} = \frac{2{,}012 * 1{,}5}{1{,}042 * 10^{-4}} = 29.973 \frac{tf}{m^2} = 2{,}99 \frac{tf}{cm^2}$$

Sabendo que o aço utilizado é A572 Gr. 50, então $\sigma_e = 3{,}45\ tf/cm^2$:

$$\sigma_{adm} = \frac{3{,}45}{1{,}15} = 3{,}0 \frac{tf}{cm^2}$$

$$\therefore\ \sigma_s < \sigma_{adm} \rightarrow Ok!$$

Porto de Imbituba

Projeto de Reforço e Alargamento - Cais 3

Santa Catarina/SC

SCP01A-S1M-00-511
-Estruturas-
- Memória de Cálculo – Dólfins de Amarração e Atracação e Passarelas

Responsável Técnico

Eng. Kalil José Skaf

CREA- Nº 0600335235

EGT engenharia

Rua Fábia, nº 442 – Térreo/3º Andar
CEP: 05051-030 – São Paulo/SP
Fone: (11) 3862-1236 / Ramal 109
E-mail: egt@egtengenharia.com.br

Ø	Emissão inicial	RT	17/02/21	KJS	17/02/21
Nº	Revisões	Visto	Data	Aprovação	Data

Sumário

1. OBJETIVO 3

2. PRINCIPAIS NORMAS E REFERÊNCIAS 3

3. PROJETO DOS DÓLFINS 5

3.1. Apresentação da Estrutura 5
3.2. Premissas 5
3.3. Propriedades dos Materiais 5
3.3.1. Concreto estrutural 5
3.3.2. Aço de Armadura Passiva 6
3.3.3. Aço Estrutural 6
3.4. Ações e Carregamentos 6
3.4.1. Ações Permanentes 6
3.4.2. Ações Variáveis 6
3.5. Propriedades dos Elementos Estruturais 7
3.5.1. Estacas 7
3.5.2. Bloco 7
3.5.3. Praça da defensa 7
3.6. Modelo de Análise Estrutural 8
3.7. Dimensionamento da Estrutura 10
3.7.1. Dimensionamento das Estacas 10
3.7.2. Dimensionamento do Bloco 15
3.7.3. Dimensionamento da Praça das Defensas 19

4. PROJETO DA PASSARELA 21

4.1. Materiais 21
4.2. Cargas 21
4.3. Combinações de Ações 22
4.4. Modelo matemático 22
4.5. Esforços solicitantes 23
4.6. Capacidade utilizada para barras 24
4.7. Seções resultantes da análise estrutural 25

1. OBJETIVO

Este documento apresenta o cálculo dos dólfins de atracação e amarração, assim como suas passarelas metálicas de acesso, do Cais 3 do Terminal Portuário da SCPAR em Imbituba, SC.

2. PRINCIPAIS NORMAS E REFERÊNCIAS

Os serviços devem ser realizados em acordo com as normas técnicas, de segurança e meio ambiente vigentes no Brasil durante a execução dos mesmos, sendo de responsabilidade do prestador a ciência e o cumprimento de todos os regulamentos obrigatórios, podendo o contratante, mediante prévia notícia, exigir outros regulamentos de caráter voluntário. Abaixo listamos as principais normas e referências aplicáveis ao projeto, sem prejuízo de outras:

- ABNT NBR-5682, Contratação, execução e supervisão de demolições;
- ABNT NBR 6118, Projeto de estruturas de concreto – Procedimento;
- ABNT NBR 6122, Projeto e execução de fundações;
- ABNT NBR 6123, Forças devido ao vento em edificações;
- ABNT NBR 7187, Projeto de pontes de concreto armado e de concreto protendido – Procedimento;
- ABNT NBR 7188, Carga móvel em ponte rodoviária e passarela de pedestre;
- ABNT NBR 7678, Segurança na execução de obras e serviços de construção;
- ABNT NBR 8681, Ações e segurança nas estruturas – Procedimento;
- ABNT NBR 8800, Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios;
- ABNT NBR 9062, Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado;
- ABNT NBR 11240, Utilização de defensas portuárias – Procedimento;
- ABNT NBR 11832, Defensas portuárias de elastômeros – Especificação;
- ABNT NBR 13209, Planejamento portuário – Obras de acostagem – Aspectos náuticos;
- ABNT NBR 13246, Planejamento portuário – Aspectos náuticos – Procedimento;
- ABNT NBR 14931, Execução de estruturas de concreto – Procedimento;
- ABNT NBR 15696, Fôrmas e escoramentos para estruturas de concreto - Projeto, dimensionamento e procedimentos executivos;
- PIANC 2002, Guidelines for the Design of Fender System;
- NAVFAC MIL-HDBK-1021/1, Piers and Wharves;
- NAVFAC DM 7.2, Foundations and Earth Structures;
- PIANC, Guidelines for the Design of Fender Systems: 2002;
- PIANC, Approach Channels - A Guide for Design: 1997;
- ACI-301, Specifications for Structural Concrete for Buildings;
- ACI-318, Building Code Requirements for Structural Concrete;
- AISC, Manual of Steel Construction;
- AWS-DI.4, Structural Welding Code Reinforcing Steel;
- EAU, Recommendations of the Committee for Waterfront Structures – 2004;

- BS 6349, Maritime Structures Code;
- OCIMF, Guidelines and Recommendations for the Safe Mooring of Large Ships at Piers and Sea Islands (New Edition Preparation 1994);
- OCIMF, Mooring Equipment Guidelines (1996);
- OCIMF, Design and Construction Specification for Marine Loading Arms (1987);
- OCIMF, Guide on Marine Terminal Fire Protection and Emergency Evacuation (1987);
- OCIMF, Guidelines for Hazard Analysis as an Aid to Management of Safe Operations (1992);
- ASTM A 36, Standard Specification for Carbon Structural Steel;
- API RP-2A ASD Recommended Practice for Planning, Designing and Constructing Fixed Offshore Platforms, Working Stress Design;
- API RP-2A LRFD Recommended Practice for Planning, Designing and Constructing Fixed Offshore Platforms, Load and Resistance Factor Design;
- U.S. Army Shore Protection Manual;
- ROM 0. Recomendaciones Generales;
- ROM 1. Recomendaciones para el Proyecto y Ejecución de Obras de Abrigo;
- ROM 2. Recomendaciones para el Proyecto y Ejecución de Obras de Atraque;
- ROM 3. Recomendaciones para el Proyecto y Construcción de Accesos y Áreas de Flotación;
- ROM 4. Recomendaciones para el Proyecto y Ejecución de Superestructuras;
- MTE NR 6, Equipamento de Proteção Individual;
- MTE NR 18, Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção;
- MTE NR 29, Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde no Trabalho Portuário;

3. PROJETO DOS DÓLFINS

3.1. Apresentação da Estrutura

Os dólfins de atracação e amarração consistem de um bloco de concreto armado de apoiado em 8 estacas metálicas de 110cm de diâmetro preenchidas de concreto armado.

O bloco de concreto armado tem dimensão em planta de 11,0 metros x 11,0 metros e altura de 2,50m. Na face voltada para o berço, há um paramento de concreto armado para instalação das defensas. As estacas consistem de camisa de aço de 40m de comprimento, com 14 mm de espessura e diâmetro externo de 110cm preenchida de concreto armado em 30m de comprimento.

3.2. Premissas

Para a dimensionamento da estrutura, partiu-se das seguintes premissas definidas pela SCPAR:

- Nível do Canal = -13,0 m DHN;
- Cota máxima do topo da estrutura: +6,6 m no nível do DHN;
- Cota máxima do nível da água = +1,80 m DHN
- Cota mínima do nível da água = -0,20 m do DHN;
- Vocação do terminal: carga geral;
- Dados do Navio máximo:

Tabela 1 - Navios Containers

Navio	**New-Panamax**
Capacidade (t)	120.000
Massa deslocada M (t)	144.200
Comprimento total LOA (m)	271,00
Comprimento entre perpendiculares Lbp (m)	258,00
Boca moldada B (m)	41,00
Calado de Projeto D (m)	14,00
Calado Máximo D (m)	15,00

3.3. Propriedades dos Materiais

3.3.1. Concreto estrutural

Classe C40/C40SA:

- Resistência característica do concreto a compressão, f_{ck} = 40 MPa;
- Massa específica, γ_c = 25 kN/m³;
- Módulo de elasticidade secante, E_{cs} = 30,1 GPa;
- Coeficiente de Poisson, v = 0,20.

3.3.2. Aço de Armadura Passiva

Categoria CA-50:

- tensão característica de escoamento f_{yk} = 500 MPa;
- Módulo de elasticidade, E_s = 210 GPa.

3.3.3. Aço Estrutural

Camisa metálica ASTM A-36:

- Tensão de escoamento f_{yk} = 250 MPa;
- Tensão de ruptura f_u = 450 MPa;
- Módulo de elasticidade E_s = 210 GPa.

3.4. Ações e Carregamentos

3.4.1. Ações Permanentes

3.4.1.1. Peso Próprio

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

- Concreto simples 24 kN/m³
- Concreto armado 25 kN/m³
- Aço 78,5 kN/m³

3.4.1.2. Retração

Considera-se um efeito de retração equivalente a -6°C.

Demais ações permanentes indiretas como fluência, imperfeições geométricas etc. devem ser consideradas conforme NBR 6118.

3.4.2. Ações Variáveis

3.4.2.1. Sobrecarga

Foi considerado que os dólfins deverão ter capacidade para suportar cargas acidentais verticais uniformemente distribuídas de até 500 kgf/m²

3.4.2.2. Ações Ambientais

3.4.2.2.1. Temperatura

Considera-se uma variação de temperatura axial de ±15°C.

3.4.2.2.2. Gradiente de Temperatura

Considera-se um gradiente de temperatura de ±10°C.

3.4.2.2.3. Corrente Marítima

Os esforços de correntes serão determinados para a velocidade máxima prevista na região de 1,0 m/s na direção longitudinal e 0,5m/s a direção transversal.

3.4.2.2.4. Vento

Devido à ausência de normalização brasileira para ações em estruturas portuárias, os esforços de vento sobre as estruturas marítimas foram estimados considerando-se a velocidade limite recomendada pela Norma ROM 2.0-11. Para cais de contêineres, tem-se a velocidade máxima de 22 m/s. Acima deste valor, as operações devem ser interrompidas.

3.4.2.3. Ações de Atracação

A ação de atracação consiste nas reações das defensas elastoméricas fixadas aos dólfins.

A reação das defensas é estimada em 70 tf por defensa. Além da força normal às defensas, considera-se uma componente horizontal devido ao atrito entre o painel das defensas e o casco do navio. Adota-se coeficiente de atrito μ = 0,3.

3.4.2.4. Ações de Amarração

Os esforços de amarração adotados serão de 100tf, conforme edital.

3.4.2.5. Equipamentos de Construção

Cargas excepcionais atuantes durante a construção deverão ser avaliadas pelo executante.

3.5. Propriedades dos Elementos Estruturais

3.5.1. Estacas

Diâmetro externo: 110cm

Espessura da parede: 14mm

Preenchimento de concreto armado classe C40 ($f_{ck} \geq 40MPa$)

3.5.2. Bloco

O bloco foi modelado como elementos de chapa com espessura de 2,5m.

3.5.3. Praça da defensa

Espessura da praça da defensa: e = 90cm a 60 cm

3.6. Modelo de Análise Estrutural

A análise da estrutura foi feita em um modelo espacial em elementos finitos com o auxílio do software STRAP 2015, como ilustrado na Figura 1. Para tal, utilizou-se elementos de barras e placas.

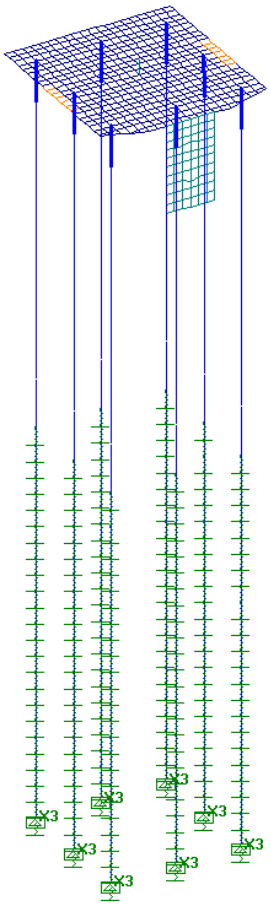


Figura 1 – Modelo Espacial do Cais 55m – Strap 2015

O efeito de confinamento do solo foi simulado por meio de molas horizontais, como indicado na Figura 2. Os valores do coeficiente de reação horizontal foram adotados por faixa de profundidade do solo, com base na equação da resistência não drenada da argila utilizada especificamente para as adesões na interface com a estaca metálica em solos marinhos.

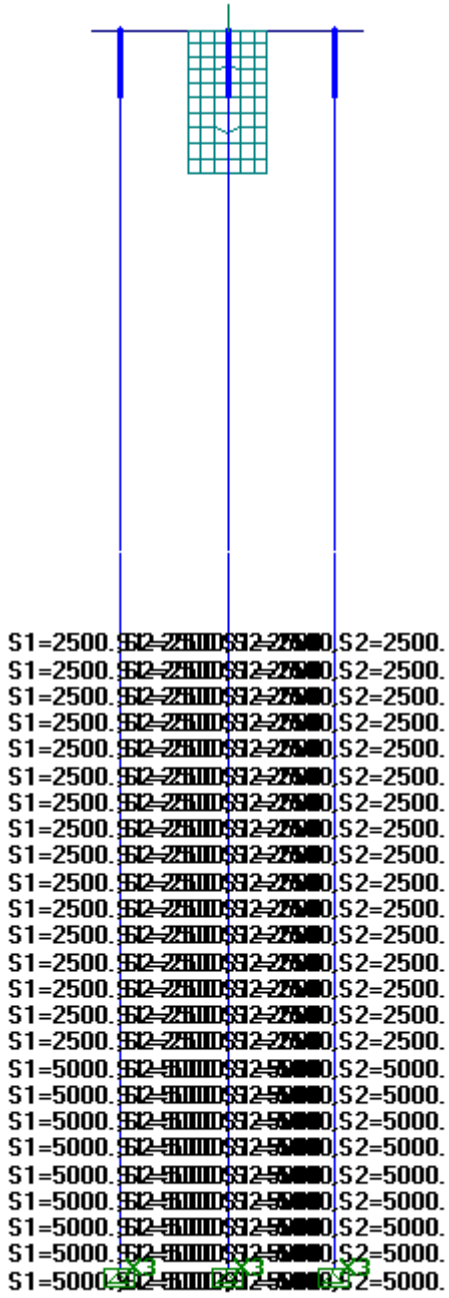


Figura 2 – Coeficientes de molas horizontais utilizados para simular o confinamento do solo (tf/m)

3.7. Dimensionamento da Estrutura

3.7.1. Dimensionamento das Estacas

As fundações de cada dólfin são compostas por um total de 8 estacas verticais (camisa metálica Ø110 com e = 14 mm). Todas as estacas são preenchidas internamente com concreto armado nos 27 m superiores.

A armação longitudinal das estacas é dimensionada de modo a resistir aos esforços de flexão composta na seção da ligação com o bloco. Além disso, a camisa metálica deve resistir aos esforços no trecho sem preenchimento. São consideradas as combinações de ações que resultem na máxima e mínima forças normais e máximo momento fletor. As mesmas serão apresentadas nos itens a seguir:

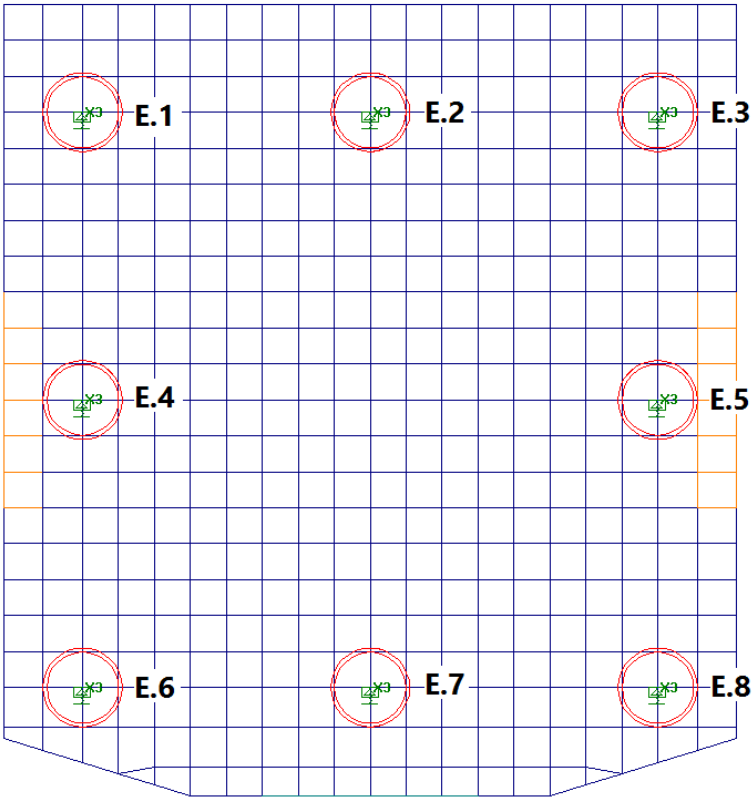


Figura 3 – Estacas do dólfin

	E.1 = E.3		
	tração max	compr máx	M max
N_d	-55,7 tf	252,0 tf	78,3 tf
M_{2d}	154,0 tf.m	7,1 tf.m	155,0 tf.m
M_{3d}	154,0 tf.m	392,0 tf.m	154,0 tf.m
M_d	217,8 tf.m	392,1 tf.m	218,5 tf.m

	E.2		
	tração max	compr máx	M max
N_d	12,6 tf	223,0 tf	12,6 tf
M_{2d}	155,0 tf.m	6,7 tf.m	155,0 tf.m
M_{3d}	154,0 tf.m	307,0 tf.m	154,0 tf.m
M_d	218,5 tf.m	307,1 tf.m	218,5 tf.m

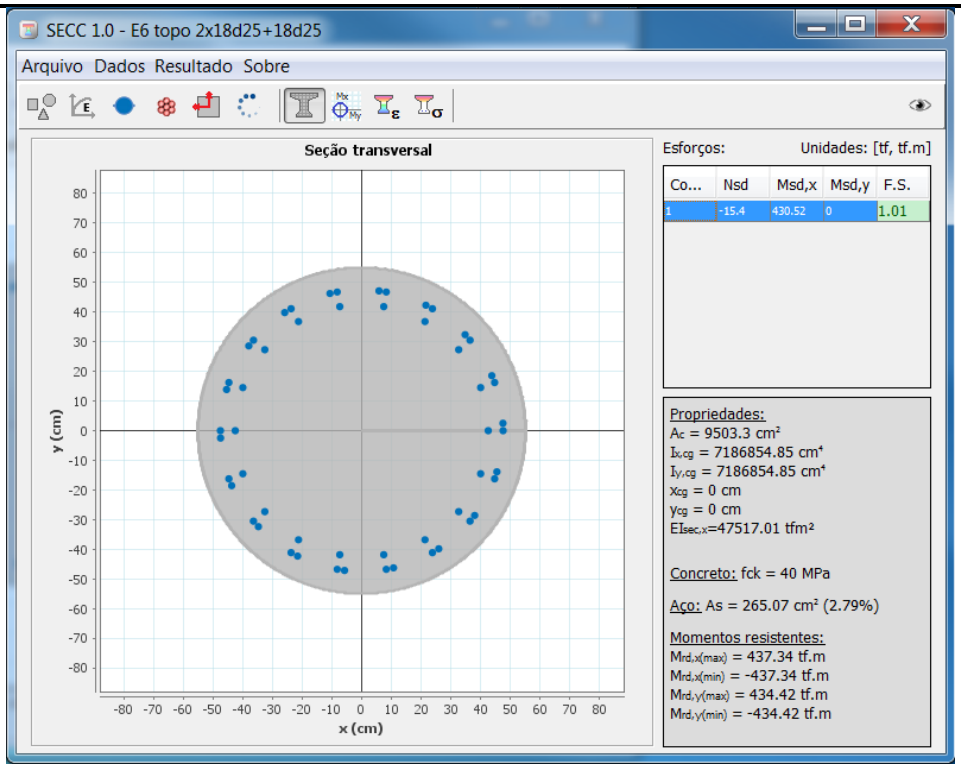
	E.4 = E.5		
	tração max	compr máx	M max
N_d	17,3 tf	194,0 tf	113,0 tf
M_{2d}	154,0 tf.m	155,0 tf.m	92,6 tf.m
M_{3d}	155,0 tf.m	155,0 tf.m	393,0 tf.m
M_d	218,5 tf.m	219,2 tf.m	403,8 tf.m

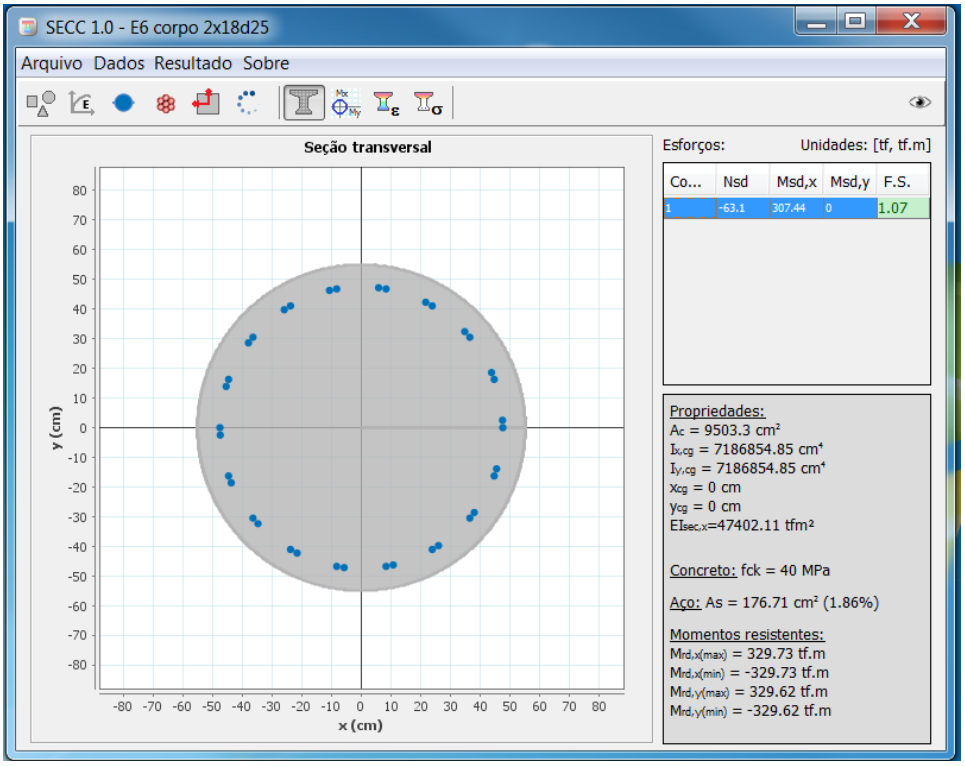
	E.6 = E.8		
	tração max	compr máx	M max
N_d	-43,3 tf	264,0 tf	15,4 tf
M_{2d}	177,0 tf.m	155,0 tf.m	178,0 tf.m
M_{3d}	222,0 tf.m	155,0 tf.m	392,0 tf.m
M_d	283,9 tf.m	219,2 tf.m	430,5 tf.m

	E7		
	tração max	compr máx	M max
N_d	-10,9 tf	199,0 tf	-10,9 tf
M_{2d}	178,0 tf.m	155,0 tf.m	178,0 tf.m
M_{3d}	308,0 tf.m	155,0 tf.m	308,0 tf.m
M_d	355,7 tf.m	219,2 tf.m	355,7 tf.m

A combinação crítica ocorre nas estacas E.6 e E.8:

E.6 = E.8						
	N_d	M_d	A_s		ρ_s	FS
Topo	15,4 tf	430,5 tf.m	2x18Ø25 + 18Ø25	270,0 cm²	2,79%	1,01
Corpo	63,1 tf	307,0 tf.m	2x18Ø25	180,0 cm²	1,89%	1,07


SECC 1.0 - E6 topo 2x18d25+18d25
Arquivo Dados Resultado Sobre
Seção transversal
y (cm)
x (cm)
Esforços: Unidades: [tf, tf.m]
Co... Nsd Msd,x Msd,y F.S.
1 -15.4 430.52 0 1.01
Propriedades:
Ac = 9503.3 cm²
Ix,cg = 7186854.85 cm⁴
Iy,cg = 7186854.85 cm⁴
xcg = 0 cm
ycg = 0 cm
EIsec,x=47517.01 tfm²
Concreto: fck = 40 MPa
Aço: As = 265.07 cm² (2.79%)
Momentos resistentes:
Mrd,x(max) = 437.34 tf.m
Mrd,x(min) = -437.34 tf.m
Mrd,y(max) = 434.42 tf.m
Mrd,y(min) = -434.42 tf.m


SECC 1.0 - E6 corpo 2x18d25
Arquivo Dados Resultado Sobre
Seção transversal
y (cm)
x (cm)
Esforços: Unidades: [tf, tf.m]
Co... Nsd Msd,x Msd,y F.S.
1 -63.1 307.44 0 1.07
Propriedades:
Ac = 9503.3 cm²
Ix,cg = 7186854.85 cm⁴
Iy,cg = 7186854.85 cm⁴
xcg = 0 cm
ycg = 0 cm
EIsec,x=47402.11 tfm²
Concreto: fck = 40 MPa
Aço: As = 176.71 cm² (1.86%)
Momentos resistentes:
Mrd,x(max) = 329.73 tf.m
Mrd,x(min) = -329.73 tf.m
Mrd,y(max) = 329.62 tf.m
Mrd,y(min) = -329.62 tf.m

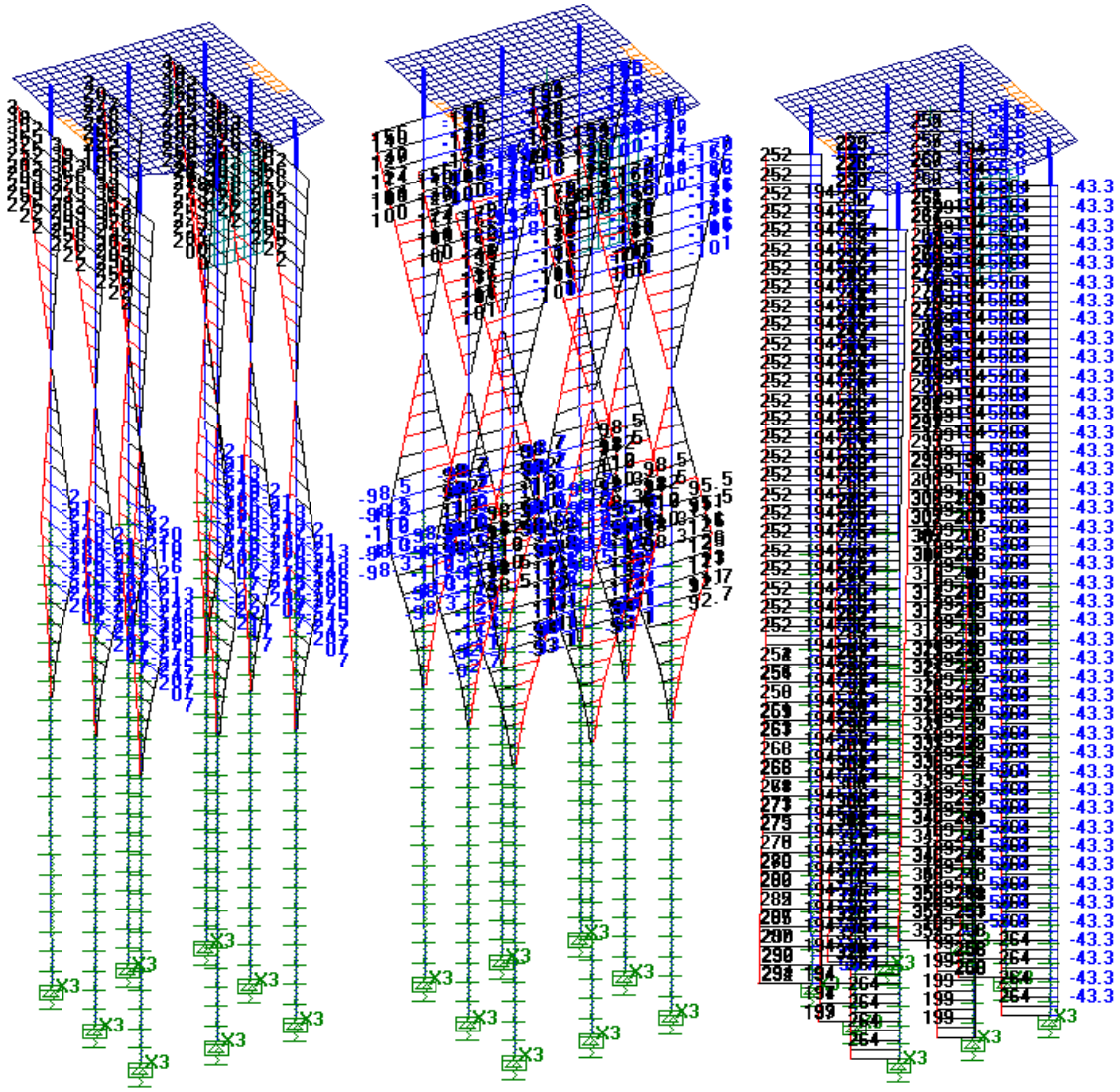


Figura 4 – Envoltória de momentos fletores M2, M3 (tf.m) e Força axial (tf)

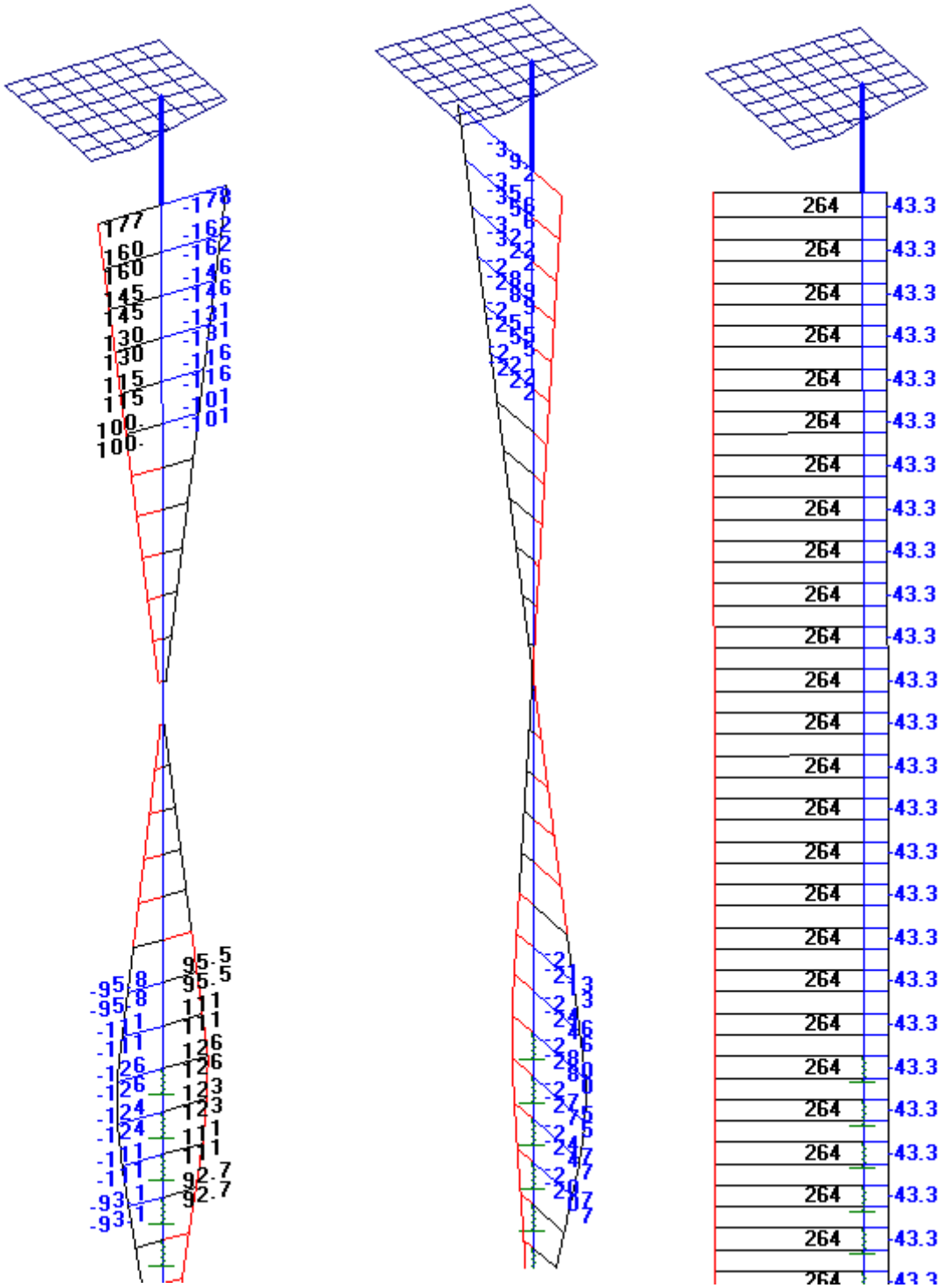
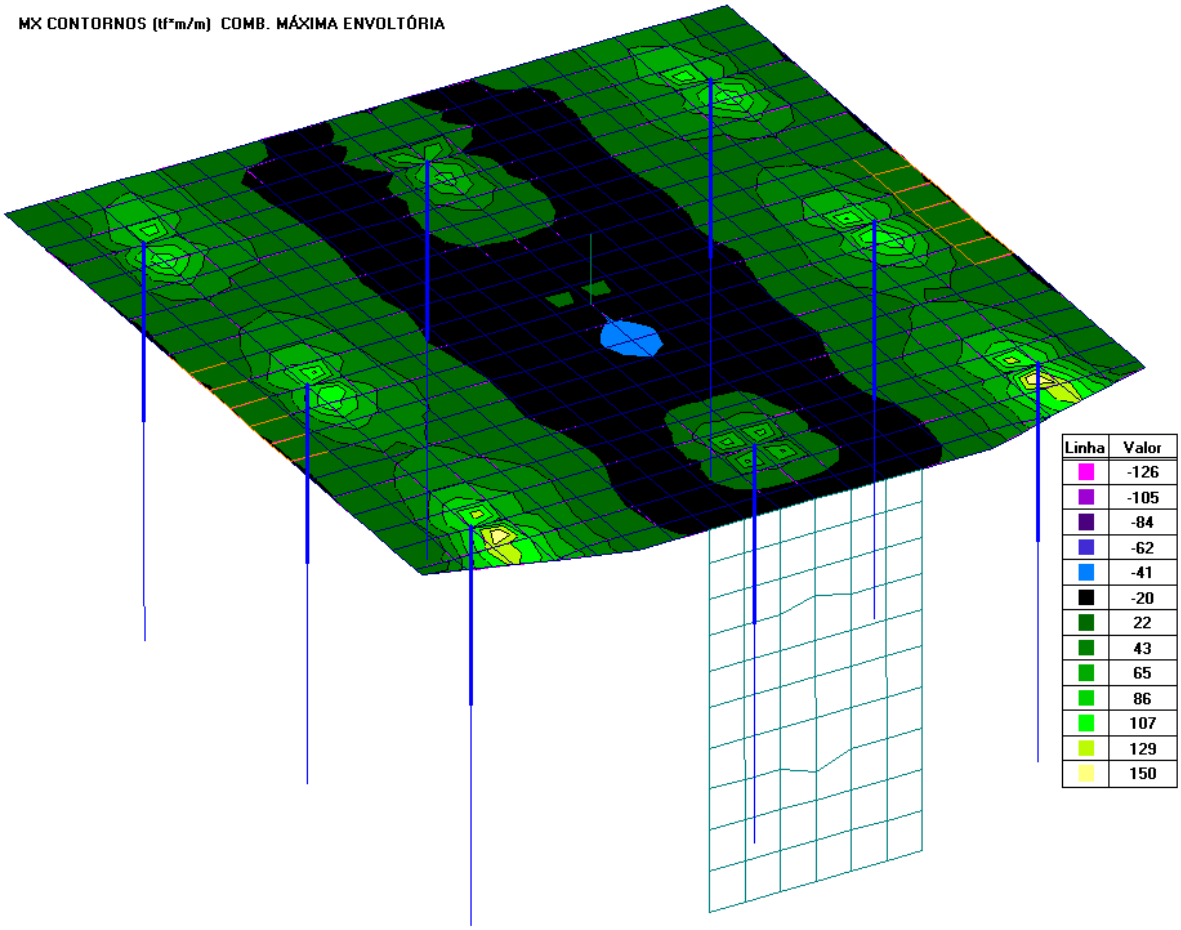


Figura 5 – Envoltória de momentos fletores M2, M3 (tf.m) e Força axial (tf) para estaca crítica E.8

3.7.2. Dimensionamento do Bloco



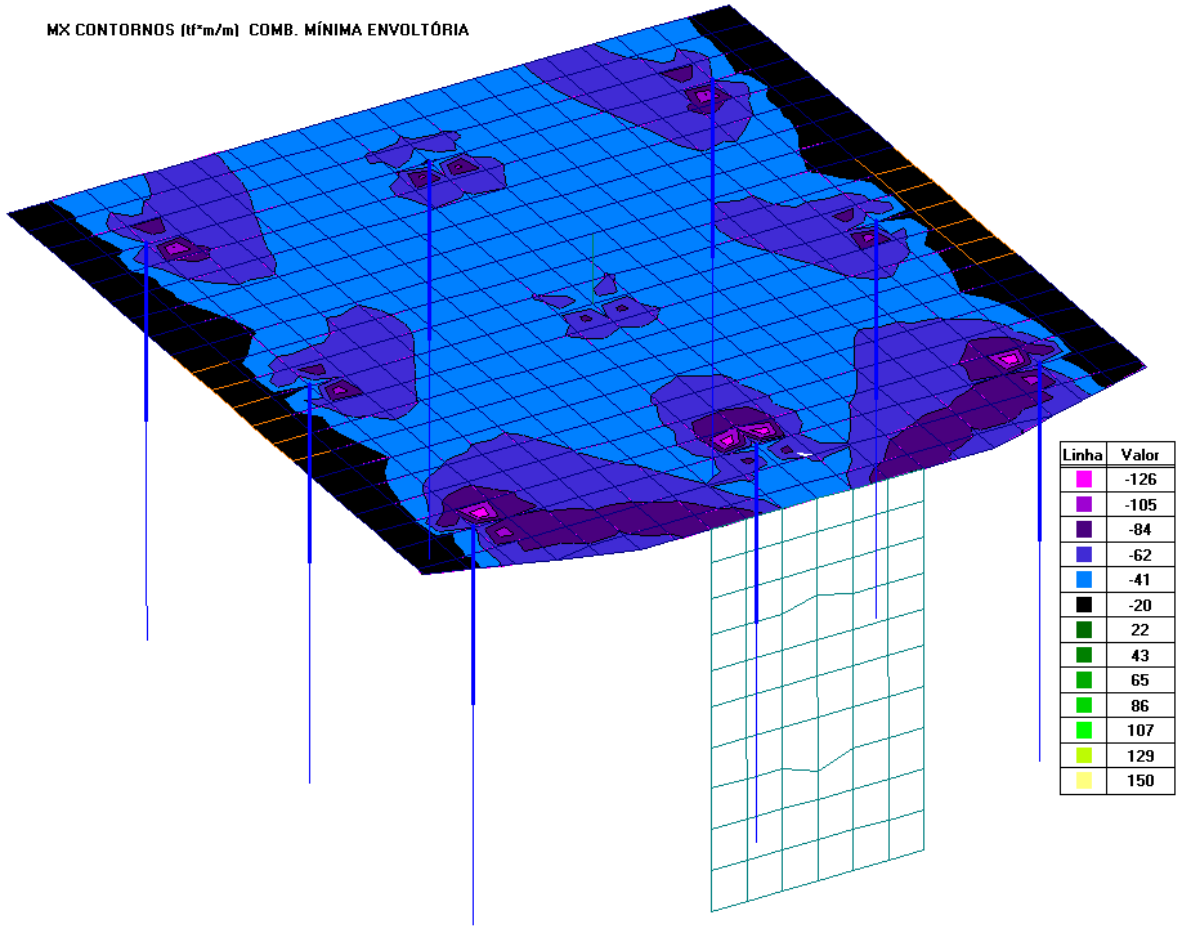
Flexão	
d = 235,00 cm	x = 3,30 cm
b = 100,00 cm	A_s (M_{sd}) = 14,76 cm²
f_{ck} = 0,40 tf/cm²	
M_d = 15000,00 tf.cm	$A_{s,barra}$ = 4,90 cm²
f_{yk} = 5,00 tf/cm²	N = 4 barras
γ_c = 1,4	s (cm) = 33,19 cm
γ_s = 1,15	

Flexão	
d = 235,00 cm	x = 6,65 cm
b = 100,00 cm	A_s (M_{sd}) = 29,70 cm²
f_{ck} = 0,40 tf/cm²	
M_d = 30000,00 tf.cm	$A_{s,barra}$ = 4,90 cm²
f_{yk} = 5,00 tf/cm²	N = 7 barras
γ_c = 1,4	s (cm) = 16,50 cm
γ_s = 1,15	

$$A_{s,min} = 0{,}18\% \cdot b \cdot h = \frac{45cm^2}{m} >> A_{s,nec}$$

Como $A_{s,min}$ é muito maior do que o $A_{s,nec}$, adotaremos como critério de armadura mínima a armadura obtida para o dobro do momento máximo da seção. Desse modo adota-se:

$$A_s = Ø25c/15cm\ (= 33{,}3\ cm^2/m)$$



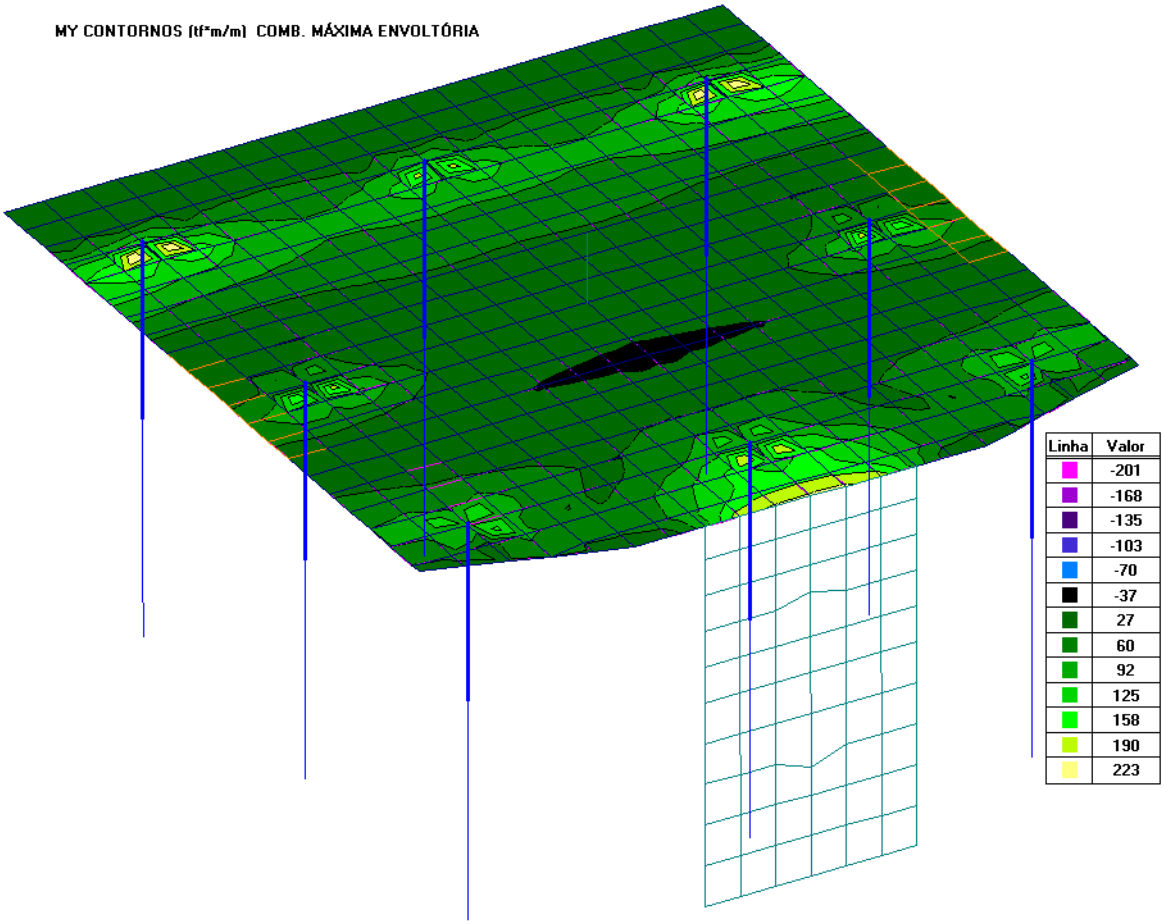
Flexão	
d = 235,00 cm	x = 2,77 cm
b = 100,00 cm	A_s (M_{sd}) = 12,39 cm²
f_{ck} = 0,40 tf/cm²	
M_d = 12600,00 tf.cm	$A_{s,barra}$ = 4,90 cm²
f_{yk} = 5,00 tf/cm²	N = 3 barras
γ_c = 1,4	s (cm) = 39,55 cm
γ_s = 1,15	

Flexão	
d = 235,00 cm	x = 5,57 cm
b = 100,00 cm	A_s (M_{sd}) = 24,90 cm²
f_{ck} = 0,40 tf/cm²	
M_d = 25200,00 tf.cm	$A_{s,barra}$ = 4,90 cm²
f_{yk} = 5,00 tf/cm²	N = 6 barras
γ_c = 1,4	s (cm) = 19,68 cm
γ_s = 1,15	

$$A_{s,min} = 0{,}18\% \cdot b \cdot h = \frac{45cm^2}{m} >> A_{s,nec}$$

Como $A_{s,min}$ é muito maior do que o $A_{s,nec}$, adotaremos como critério de armadura mínima a armadura obtida para o dobro do momento máximo da seção. Desse modo adota-se:

$$A_s = A_{s,min} = Ø25c/15cm\ (= 33{,}3cm^2/m)$$



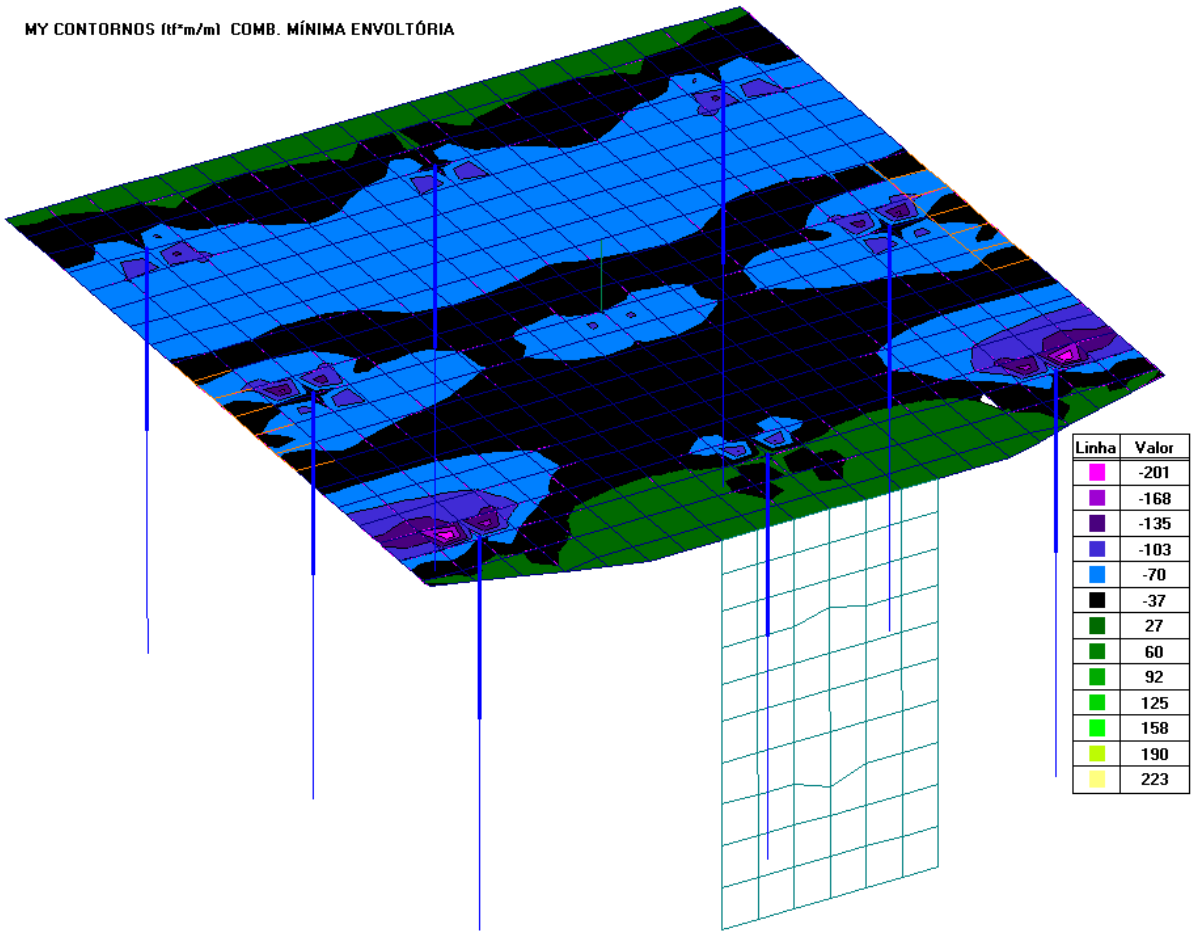
Flexão	
d = 235,00 cm	x = 4,93 cm
b = 100,00 cm	A_s (M_{sd}) = 22,01 cm²
f_{ck} = 0,40 tf/cm²	
M_d = 22300,00 tf.cm	$A_{s,barra}$ = 4,90 cm²
f_{yk} = 5,00 tf/cm²	N = 5 barras
γ_c = 1,4	s (cm) = 22,26 cm
γ_s = 1,15	

Flexão	
d = 235,00 cm	x = 9,94 cm
b = 100,00 cm	A_s (M_{sd}) = 44,40 cm²
f_{ck} = 0,40 tf/cm²	
M_d = 44600,00 tf.cm	$A_{s,barra}$ = 4,90 cm²
f_{yk} = 5,00 tf/cm²	N = 10 barras
γ_c = 1,4	s (cm) = 11,04 cm
γ_s = 1,15	

$$A_{s,min} = 0{,}18\% \cdot b \cdot h = \frac{45cm^2}{m} \gg A_{s,nec}$$

Como $A_{s,min}$ é muito maior do que o $A_{s,nec}$, adotaremos como critério de armadura mínima a armadura obtida para o dobro do momento máximo da seção. Desse modo adota-se:

$$A_s = Ø25c/10cm\ (= 50cm^2/m)$$



Flexão	
d = 235,00 cm	x = 4,44 cm
b = 100,00 cm	A_s (M_{sd}) = 19,82 cm²
f_{ck} = 0,40 tf/cm²	
M_d = 20100,00 tf.cm	$A_{s,barra}$ = 4,90 cm²
f_{yk} = 5,00 tf/cm²	N = 5 barras
γ_c = 1,4	s (cm) = 24,72 cm
γ_s = 1,15	

Flexão	
d = 235,00 cm	x = 8,94 cm
b = 100,00 cm	A_s (M_{sd}) = 39,95 cm²
f_{ck} = 0,40 tf/cm²	
M_d = 40200,00 tf.cm	$A_{s,barra}$ = 4,90 cm²
f_{yk} = 5,00 tf/cm²	N = 9 barras
γ_c = 1,4	s (cm) = 12,26 cm
γ_s = 1,15	

$$A_{s,min} = 0{,}18\% \cdot b \cdot h = \frac{45cm^2}{m} > A_{s,nec}$$

Como $A_{s,min}$ é muito maior do que o $A_{s,nec}$, adotaremos como critério de armadura mínima a armadura obtida para o dobro do momento máximo da seção. Desse modo adota-se:

$$A_s = Ø25c/10cm\ (= 50cm^2/m)$$

Considerando a necessidade de armaduras construtivas e outros detalhes para introdução de cargas das passarelas, do cabeço de amarração e das defensas, adota-se uma taxa de armadura de 85 kg/m³.

3.7.3. Dimensionamento da Praça das Defensas

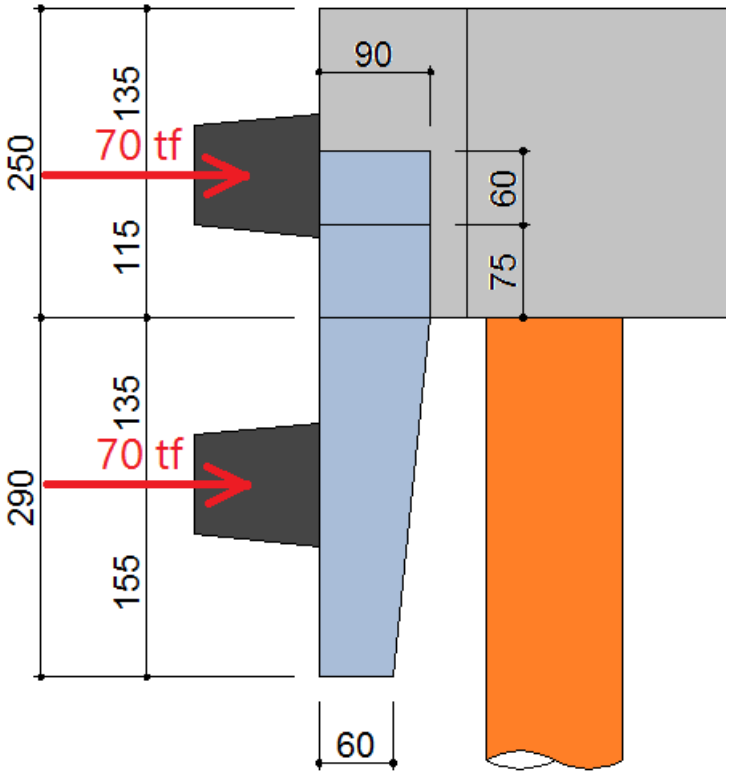


Figura 6 - Seção típica na defensa

A introdução de força de atracação poderá ser realizada nas duas defensas, simultaneamente, contudo, apenas a defensa inferior gera esforços relevantes para o elemento da praça das defensas. A seção mais crítica do elemento pré-moldado encontra-se no nível da face inferior do bloco.

Assim, para essa seção temos:

- peso próprio

$$g = \left(\frac{0{,}6m + 0{,}9m}{2}\right) \cdot 2{,}9m \cdot 2{,}5\frac{tf}{m^2} = 5{,}44\ tf/m$$

$$N_{g,k} = g = 5{,}44\ tf/m$$

$$N_{g,d} = 1{,}35 \cdot 5{,}44\frac{tf}{m} = 7{,}35\ tf/m$$

- atracação

$$F_{atrac} = 70\ tf$$

$$M_{k,atrac} = 70tf * 1{,}35 = 94{,}5\ tf.m$$

Portanto, o esforço total será:

$$M_d = 1{,}5 \cdot M_{k,atrac} = 141{,}75\ tf.m$$

Flexo-tração	Nd < 0 = tração		
h =	90,00 cm	y_{CG} =	45,00 cm
d' =	7,00 cm		
d =	83,00 cm	M_{sd} =	13895,70 tf.cm
b =	100,00 cm	x =	9,01 cm
f_{ck} =	0,40 tf/cm²	A_s (M_{sd}) =	40,25 cm²
M_d =	14175,00 tf.cm	A_s (N_d) =	1,69 cm²
N_d =	-7,35 tf	A_s =	41,94 cm²
e =	38,00 cm	$A_{s,barra}$ =	4,90 cm²
f_{yk} =	5,00 tf/cm²	N =	9 barras
γ_c =	1,4	s (cm) =	11,68 cm
γ_s =	1,15	$A_{s,min}$ (CA-50) =	16,20 cm²

Adotado Ø25mm c/ 10 cm.

4. PROJETO DA PASSARELA

4.1. Materiais

Perfis W	ASTM A572 Gr.50/ AR350	fyk = 350 MPa
Perfis laminados	ASTM A36/ MR250	fyk = 250 MPa
Chapas	ASTM A36/MR250	fyk = 250 MPa

4.2. Cargas

Peso próprio (G)

Aço: 7.850 kgf/m³
Chapa de piso de fibra de vidro tipo GPS38 STRATUS ou similar: 20 kgf/m²

Vento (V) (NBR 6123-1988)

q =	1138,07	N/m²
V_k =	43,08	m/s
V_0 =	45	m/s
S_1 =	1	(terreno plano)
S_2 =	0,957	
categoria de rugosidade do terreno =	II	
Classe da edificação =	A	
b =	1	
F_r =	1	
z =	6	m
p =	0,085	
S_3 =	1	

q = 0,116 tf/m²

Força de arrasto no conjunto	F_{an} =	8,32	tf
Coeficiente de arrasto no conjunto	C_{an} =	3,0625	
Coeficiente de arrasto no reticulado isolado	C_{a1} =	1,75	
número de reticulados paralelos	n =	2	unidades
fator de proteção	η =	0,75	
pressão estática	q =	0,11613	tf/m²
Área efetiva do reticulado =	A_e =	23,4	m²
índice de área exposta	Ø =	0,24	
Área de definida pelo contorno do reticulado	A_{cont} =	97,5	m²

Considerando que me média as barras do reticulado têm $h_b = 15\ cm$ de altura, aplica-se, nas barras da face da passarela:

$$w = \frac{F_{an}}{A_e} \cdot h_b = 54\ kgf/m$$

Sobrecarga (SC)

SC = 500 kgf/m²

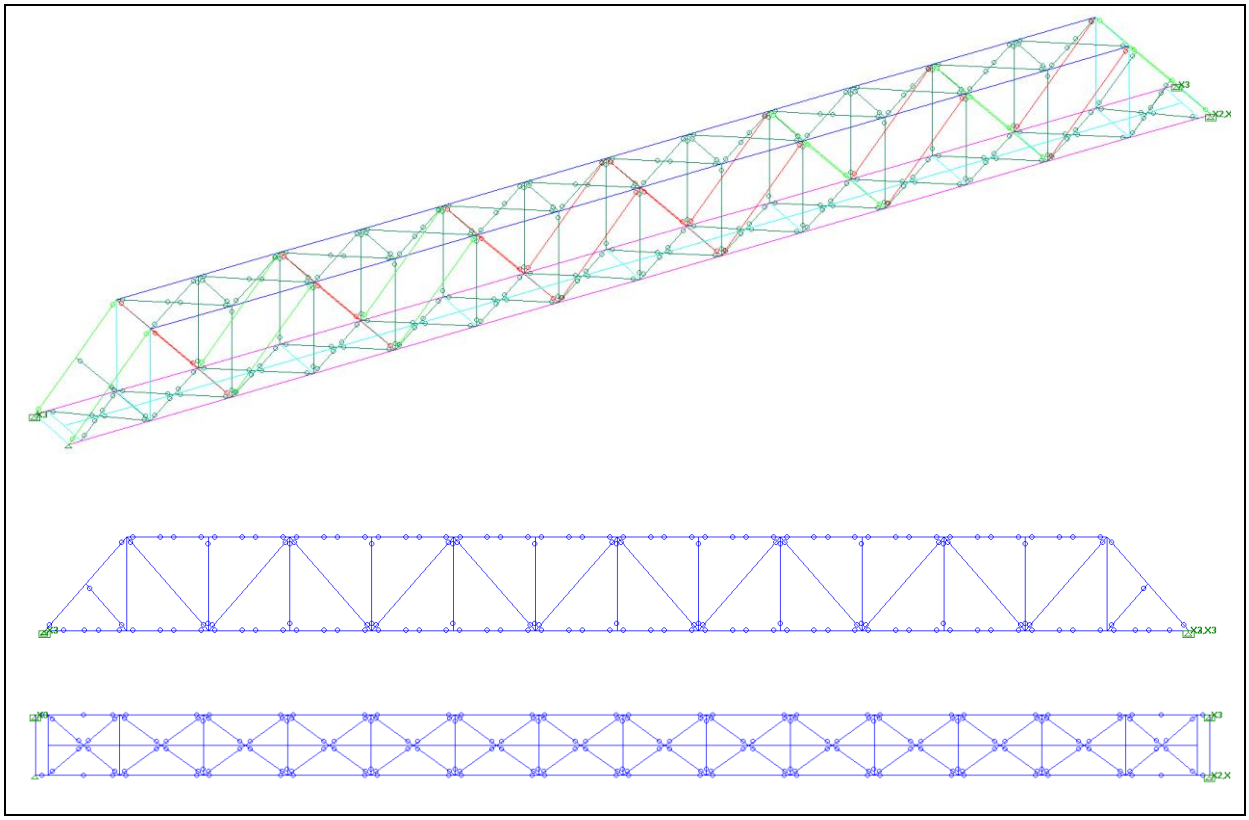
4.3. Combinações de Ações

$$\binom{1,35}{1,0} \cdot G + \binom{1,5}{0} \cdot SC \pm \binom{1,4}{0} \cdot V$$

4.4. Modelo matemático

As passarelas foram modeladas como treliças espaciais usuais, formadas por barras articuladas. Apenas os banzos superiores e inferiores foram modelados como barras continuas. As ligações entre membros que formam os quadros transversais extremos são ligações rígidas que resistem a momentos.

As passarelas são consideradas biapoiadas, com restrição movimentos transversais.



4.5. Esforços solicitantes

Como a estrutura é simétrica, apresenta-se apenas os resultados para meia estrutura.

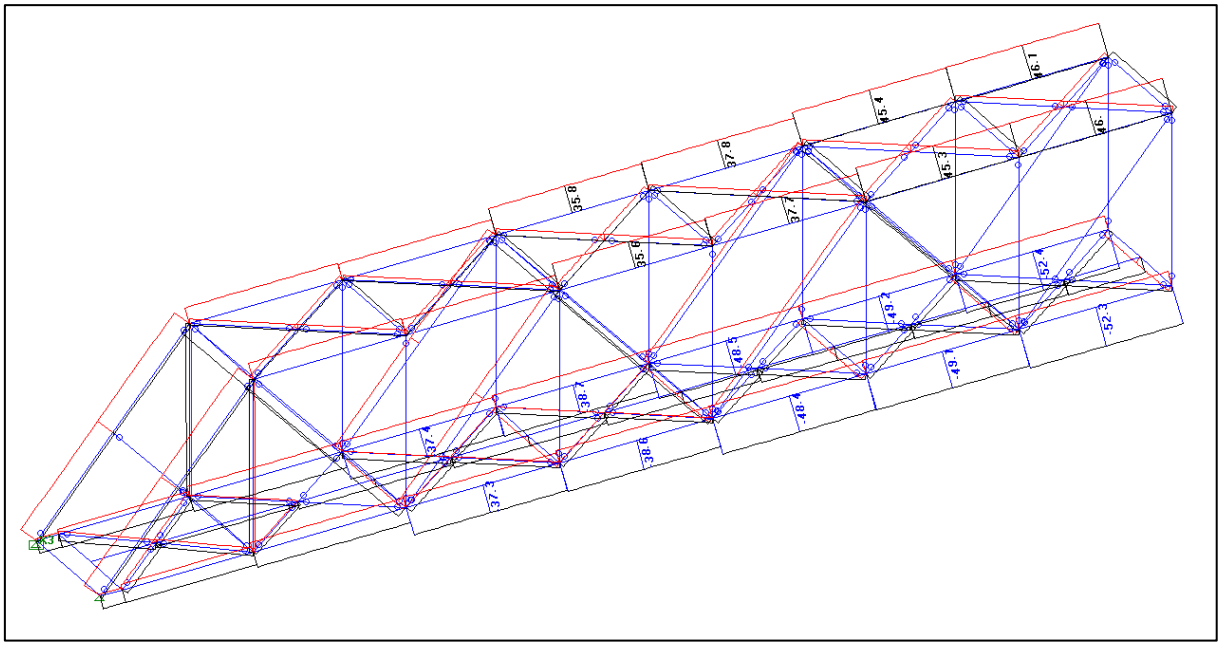


Figura 7 - Vista isométrica: Forças axiais [tf]

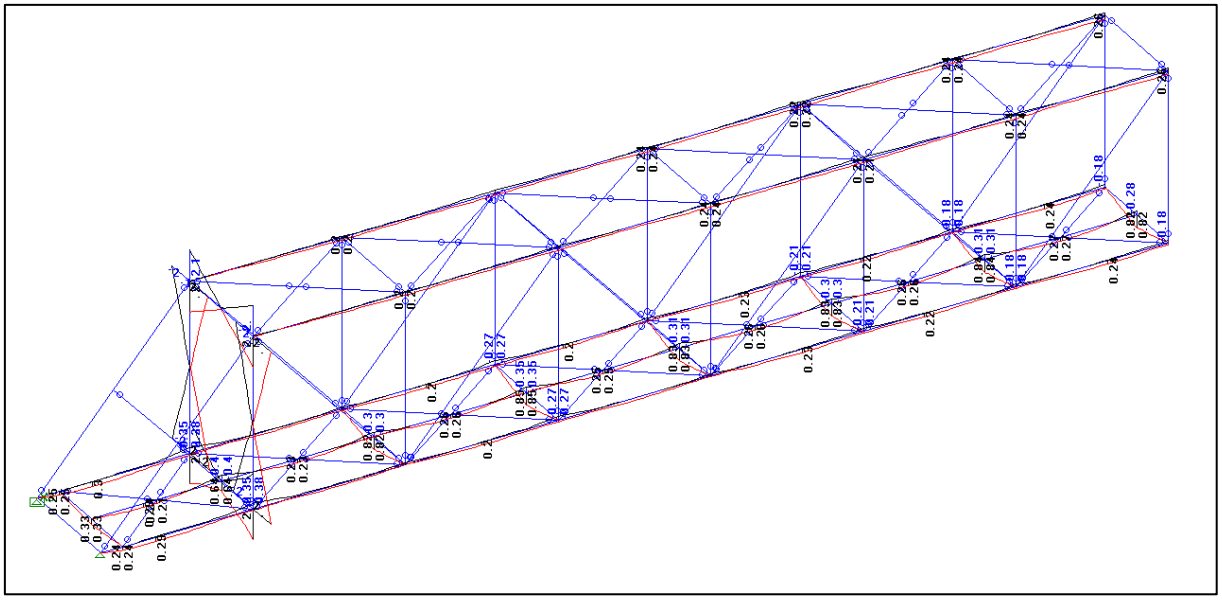


Figura 8 - Vista isométrica: Momentos fletores M2 [tf.m]

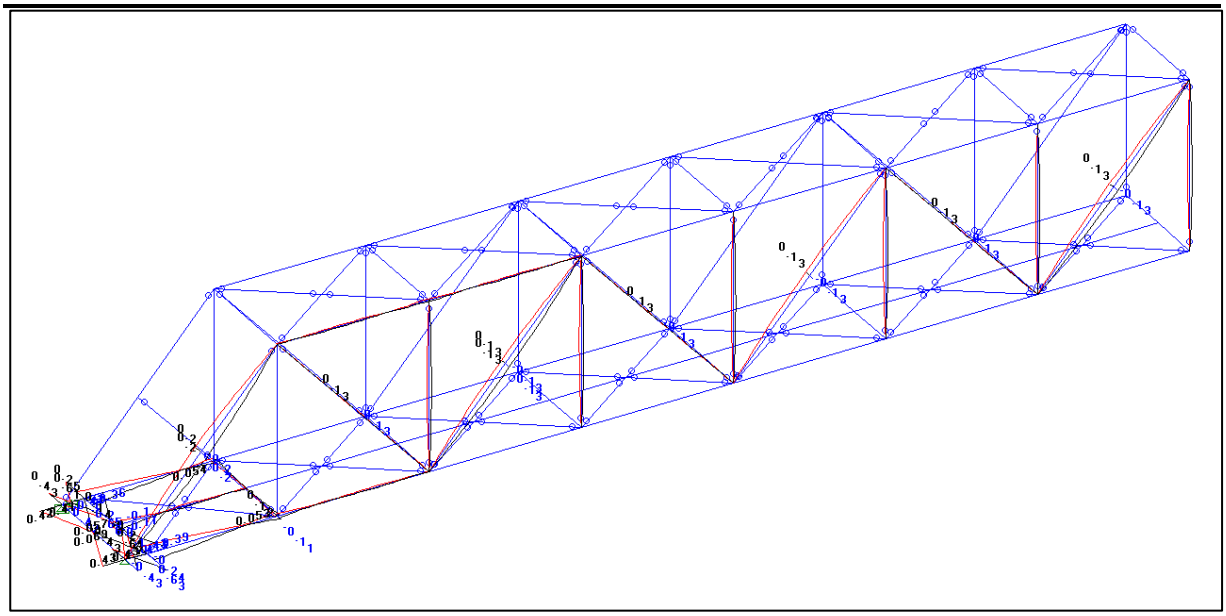


Figura 9 - Vista isométrica: Momentos fletores M3 [tf.m]

4.6. Capacidade utilizada para barras

As barras mais críticas encontram-se nas diagonais extremas e no quadro de contraventamento da extremidade, com 84% da capacidade de utilização.

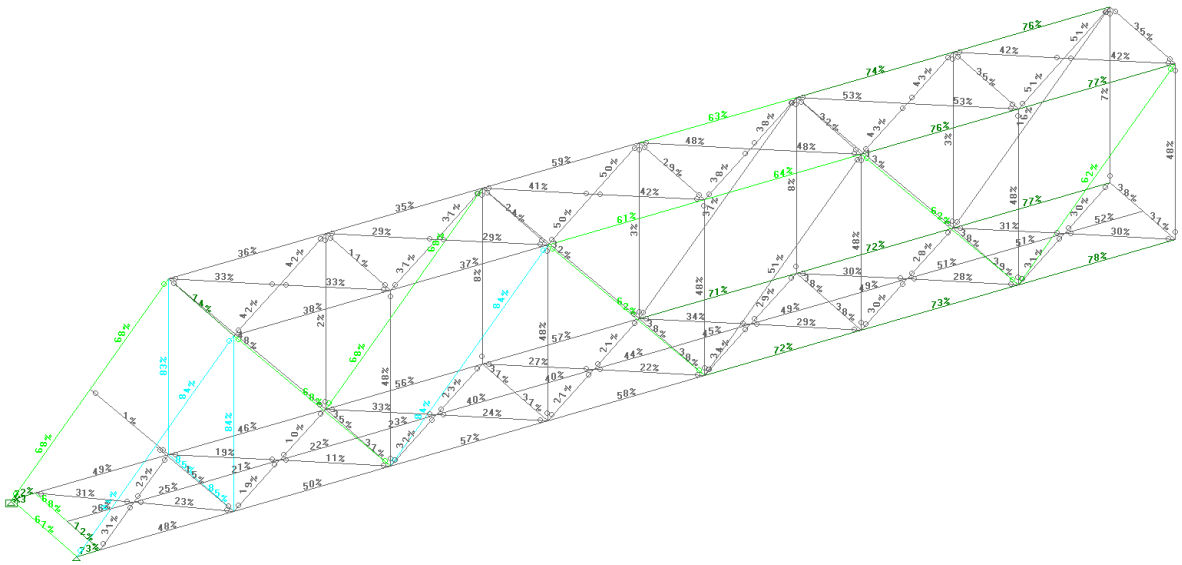


Figura 10 - Vista isométrica: capacidade de utilizada das barras

4.7. Seções resultantes da análise estrutural

A seguir apresentamos as seções selecionadas resultantes da análise estrutural.

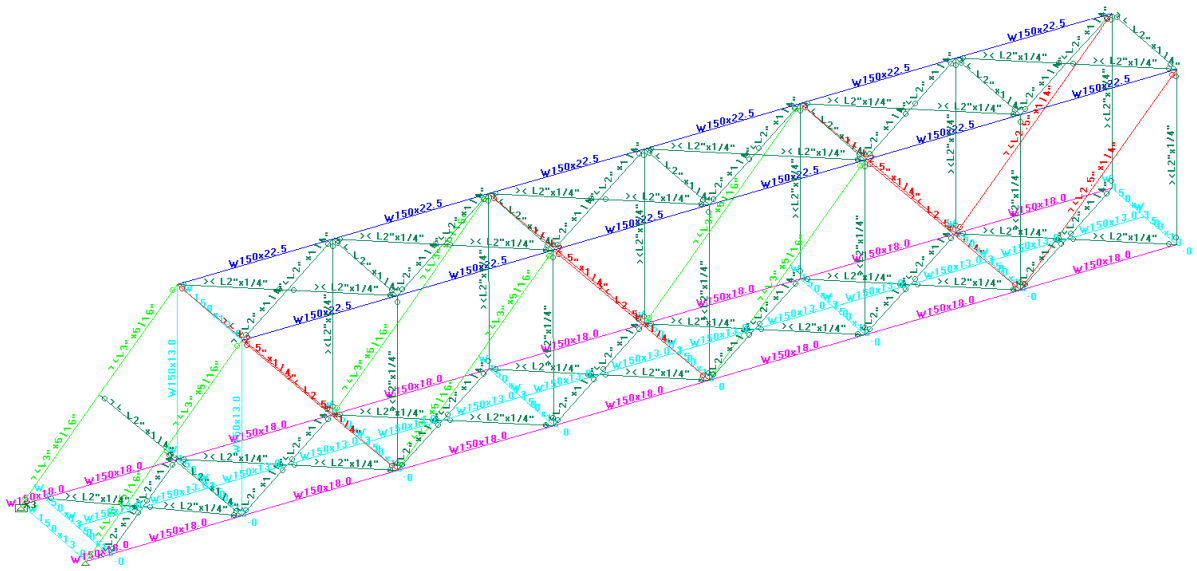
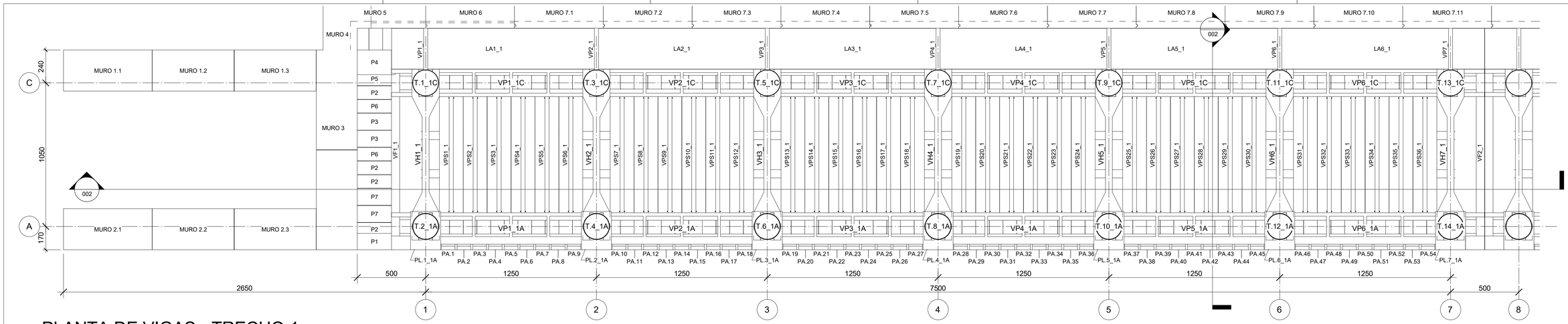
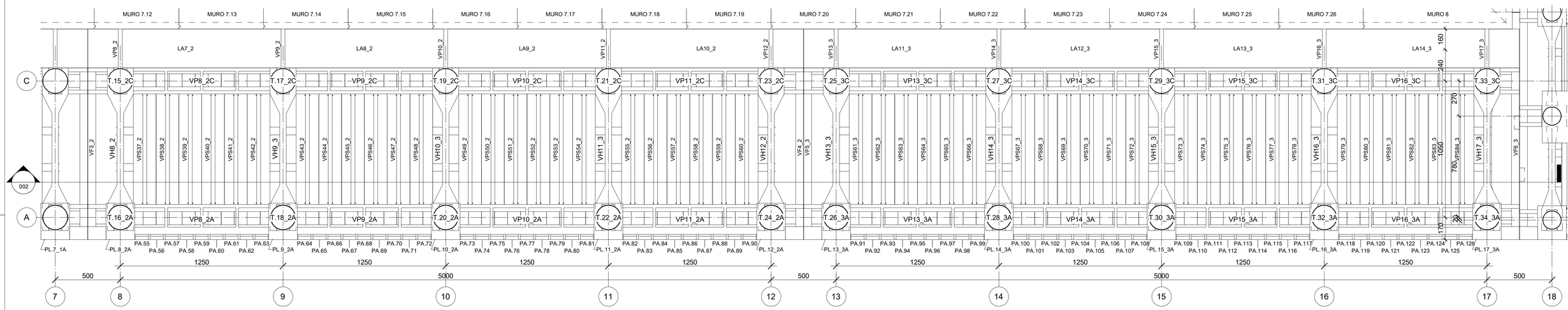


Figura 11 - Vista isométrica: Seções resultantes



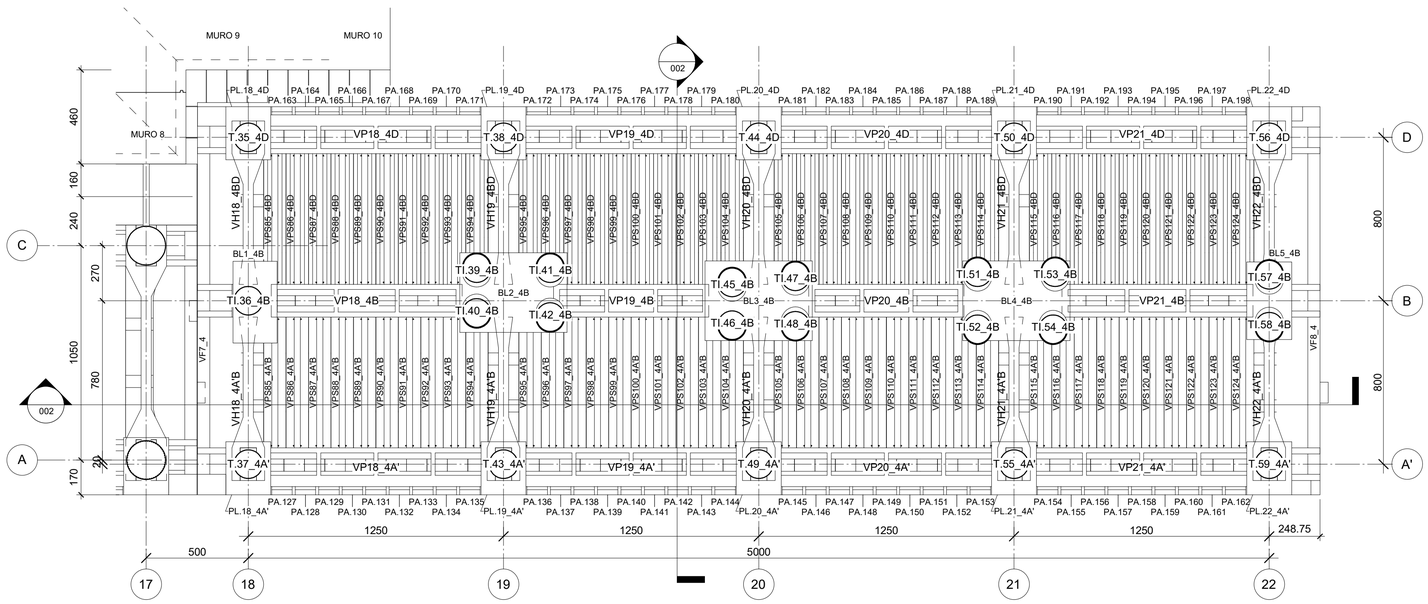
PLANTA DE VIGAS - TRECHO 1

ESC. 1 : 150



PLANTA DE VIGAS - TRECHO 2 e 3

ESC. 1 : 150



PLANTA DE VIGAS - TRECHO 4

ESC. 1 : 150

DOCUMENTOS COMPLEMENTARES:

SCP01A-S1D-00-002

NOTAS:

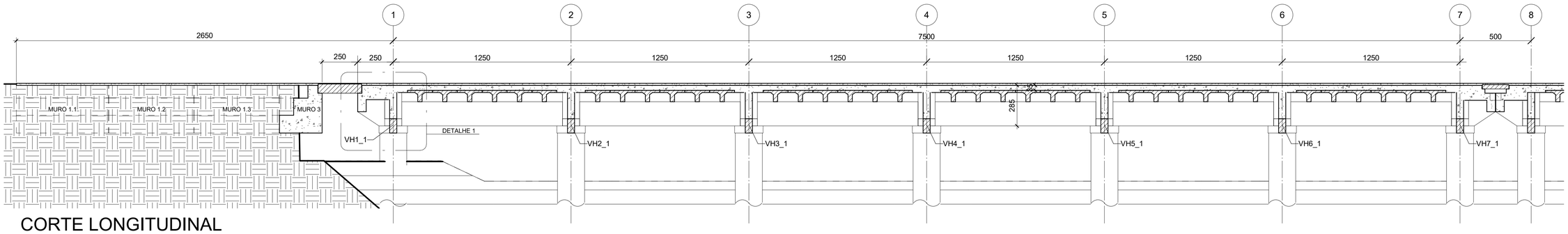
1- MEDIDAS EM CENTÍMETROS, NÍVEIS EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO;

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
02	17/02/21	ATUALIZAÇÃO DO QRCODE	TP	MD	FF
01	07/08/20	REVISÃO GERAL	RP	MD	FF
00	10/06/20	EMISSÃO INICIAL	RP	MD	FF

PROJETISTA:
EGT engenharia
Rua Fabio nº 442 – TERREO
05051-030 – São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1236 / Ramal 109
E-mail: egt@egtengenharia.com.br

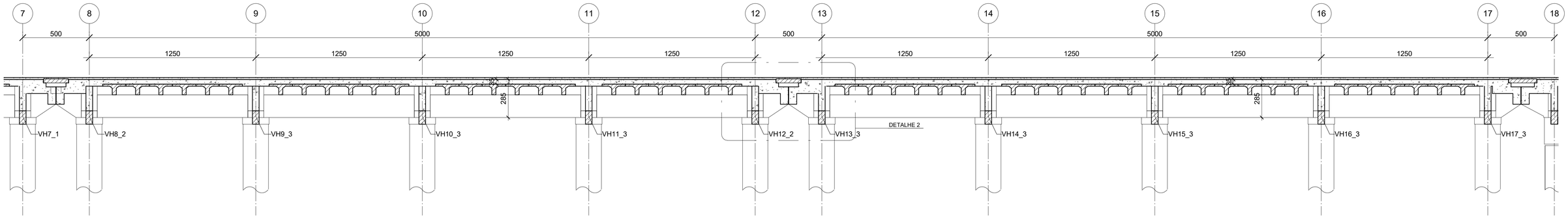
CONTRATANTE/LOCAL:
SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV.PRESIDENTE VARGAS Nº100 – CENTRO
IMBITUBA – SANTA CATARINA

DISCIPLINA:	DESIGNAÇÃO:		
ESTRUTURA	CADASTRO GEOMÉTRICO PLANTAS GERAIS TRECHOS 1 a 4		
FASE: PROJETO BÁSICO	ELABORAÇÃO: RICARDO P	VERIFICAÇÃO: DEMENDI	APROVAÇÃO: FABIO FANTI
RESPONSÁVEL TECNICO: KALIL J. SKAF	CREA: 0600335235	PROJETO Nº / Nº CODIFICADO / Nº REGISTRO SUBSTITUI DESENHO Nº / ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.*	
DATA: 10/06/2020	ESCALA: INDICADA	NOME DO ARQUIVO: SCP01A-S1D-00-001	Nº DA FOLHA: 001 / REVISÃO: 02



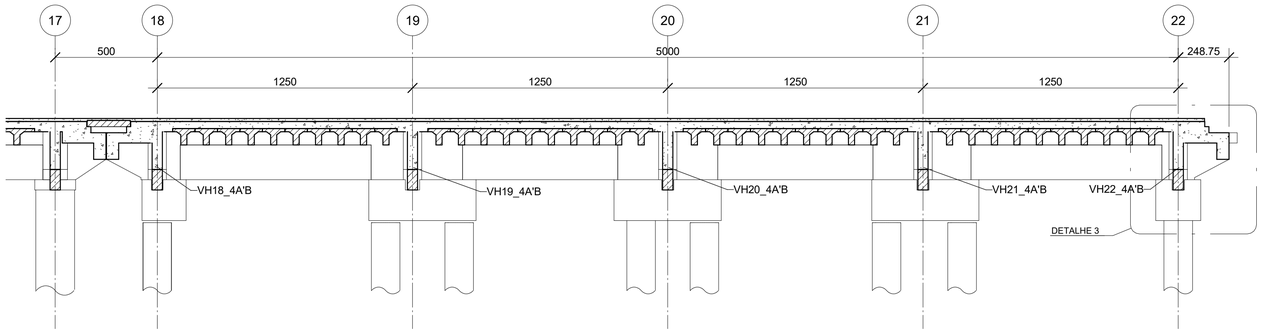
CORTE LONGITUDINAL

ESC. 1 : 150



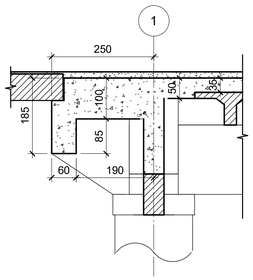
CORTE LONGITUDINAL

ESC. 1 : 150



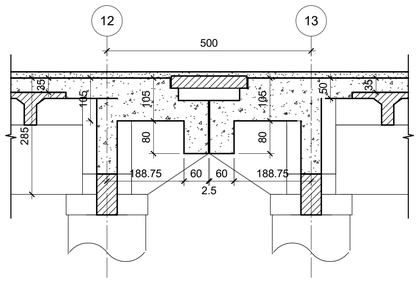
CORTE LONGITUDINAL

ESC. 1 : 150



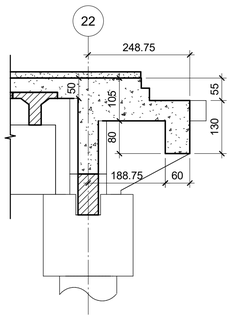
DETALHE 1

ESC. 1 : 75



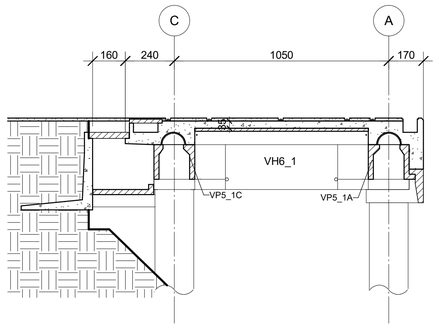
DETALHE 2

ESC. 1 : 75



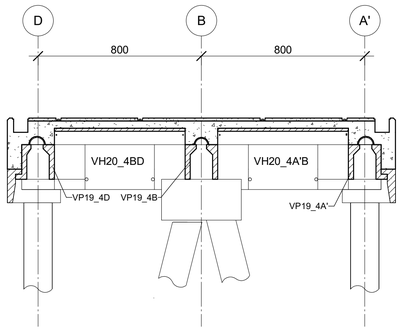
DETALHE 3

ESC. 1 : 75



CORTE TRANSVERSAL - CAIS

ESC. 1 : 150



CORTE TRANSVERSAL - PIER

ESC. 1 : 150

NOTAS:

1- MEDIDAS EM CENTÍMETROS, NÍVEIS EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO;

DOCUMENTOS COMPLEMENTARES:

SCP01A-S1D-00-001

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
02	17/02/21	ATUALIZAÇÃO DO QRCODE	TP	MD	FF
01	07/08/20	REVISÃO GERAL	RP	MD	FF
00	10/06/20	EMISSÃO INICIAL	RP	MD	FF

PROJETISTA:

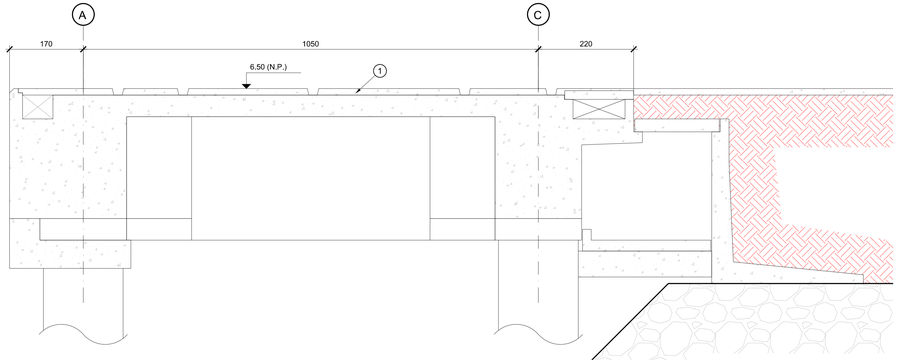
EGT engenharia
Rua Fábio nº 442 – TERREO
05051-030 – São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1236 / Ramal 109
E-mail: egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:

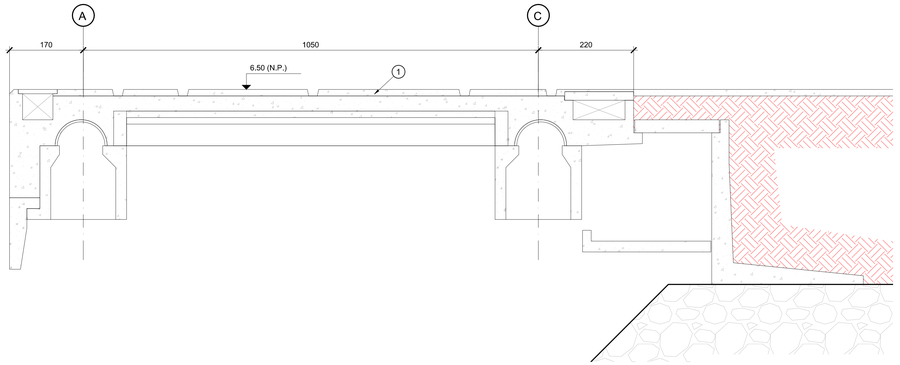
SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV.PRESIDENTE VARGAS Nº100 – CENTRO
IMBITUBA – SANTA CATARINA

DISCIPLINA:	DESIGNAÇÃO:		
ESTRUTURA	CADASTRO GEOMÉTRICO CORTE LONGITUDINAL e CORTES TRANSVERSAIS		
FASE: PROJETO BÁSICO	ELABORAÇÃO: RICARDO P	VERIFICAÇÃO: DEMENDI	APROVAÇÃO: FABIO FANTI
RESPONSÁVEL TECNICO: KALIL J. SKAF	CREA: 0600335235	PROJETO Nº / Nº CODIFICADO / Nº REGISTRO SUBSTITUI DESENHO Nº / ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.ª	
DATA: 10/06/2020	ESCALA: INDICADA	NOME DO ARQUIVO: SCP01A-S1D-00-002	Nº DA FOLHA: 002 / REVISÃO: 02

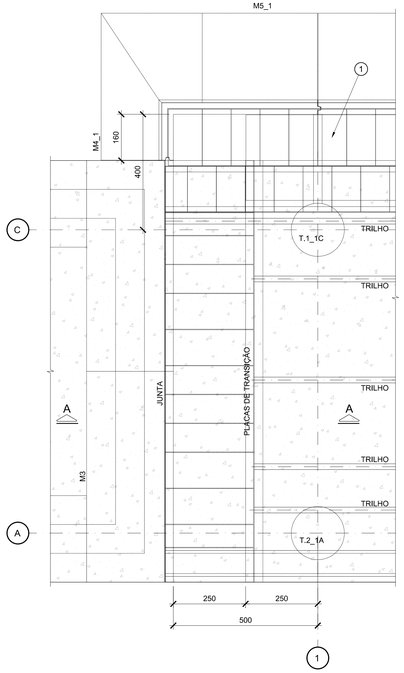
PAVIMENTO EXISTENTE
SEÇÃO NA VH - TÍPICA
ESCALA 1:50



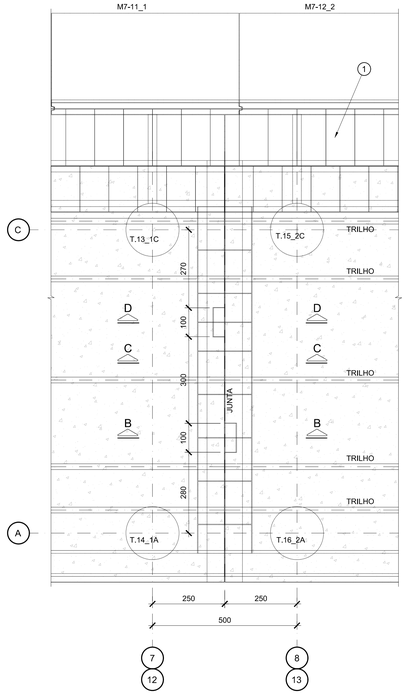
PAVIMENTO EXISTENTE
SEÇÃO NO VÃO - TÍPICA
ESCALA 1:50



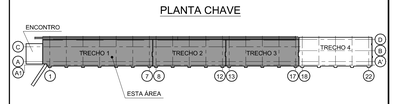
PAVIMENTO EXISTENTE
EIXO 1
ESCALA 1:75



PAVIMENTO EXISTENTE
EIXOS 7, 8, 12 e 13
ESCALA 1:75



PLANTA CHAVE



SEQUÊNCIA DE CONSTRUTIVA

1 REGIÃO EXISTENTE.

DESENHOS DE REFERÊNCIA

SCP01A-S1D-00-201
SCP01A-S1D-00-202
SCP01A-S1D-00-203
SCP01A-S1D-00-204
SCP01A-S1D-00-205
SCP01A-S1D-00-505
SCP01A-S1D-00-506
SCP01A-S1D-00-507

DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

SCP01A-S1D-00-212
SCP01A-S1D-00-213

LEGENDA

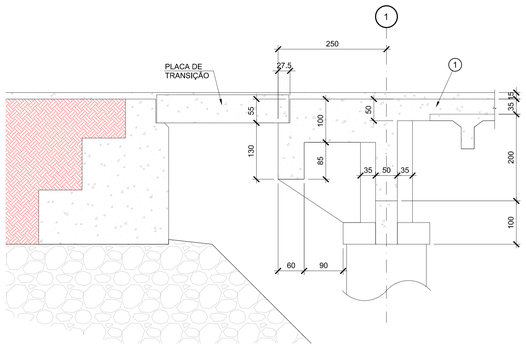
EXISTENTE

NOTAS:

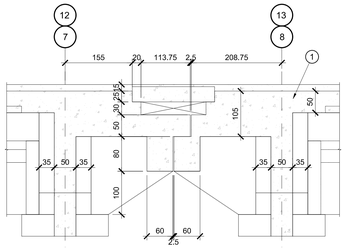
1- MEDIDAS EM CENTÍMETROS, NÍVEIS EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.

2- CONCRETO ESTRUTURAL: fck=25 MPa P/ VIGAS E LAJES.

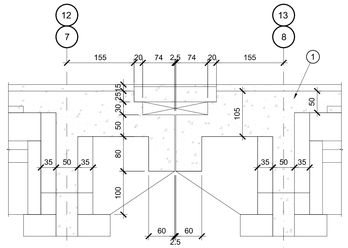
CORTE A-A
ESCALA 1:50



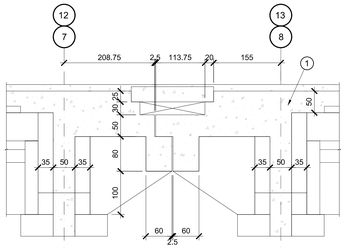
CORTE B-B
ESCALA 1:50



CORTE C-C
ESCALA 1:50



CORTE D-D
ESCALA 1:50



REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00	13/11/20	EMISSÃO INICIAL	EO	GS	TF

PROJETISTA:
EGT Engenharia
Rua Fábia nº 442 - TERREO
05561-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1230 | Ramal 109 E-mail: epj@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:
SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS Nº 705 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA: ESTRUTURA

DESIGNAÇÃO:
PROJETO DE REFORÇO E ALARGAMENTO - CAIS 3 - DEMOLIÇÃO
CAIS - TRECHOS 1 À 3 (EIXOS 1 À 17)
CORTES E SEQUÊNCIA DE CONSTRUÇÃO - FOLHA 1/3

FASE:	ELABORAÇÃO:	VERIFICAÇÃO:	APROVAÇÃO:
PROJETO BÁSICO	ELIZÂNGELE	STERZECK	THAÍS FILOGONIO

RESPONSÁVEL TÉCNICO:	CREA:	PROJETO Nº	Nº COORDENADO	Nº REGISTRO
KALIL J. SKAF	0600335235	SUBSTITUI DESENHO Nº	ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.º	

DATA:	ESCALA:	NOME ARQUIVO:	Nº DA FOLHA:	REVISÃO:
13/11/2020	INDICADA	SCP01A-S1D-00-211	211	00

DADOS PARA PLOTAGEM
ELETROST. JATO DE TINTA

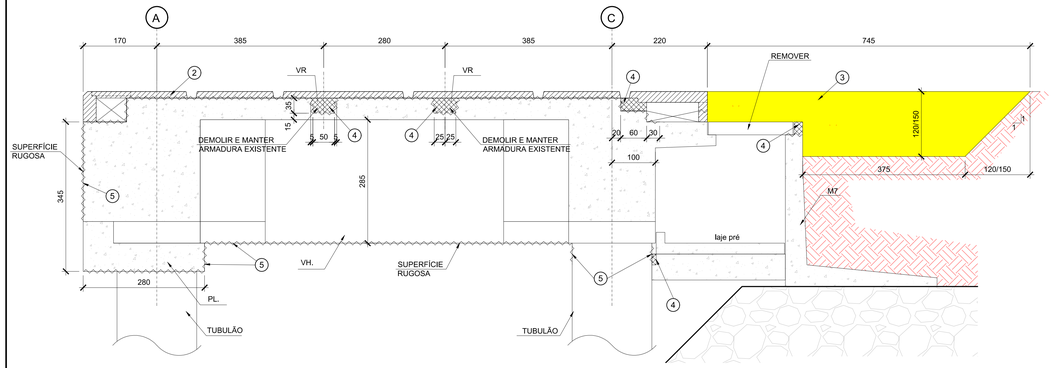
ESCALA 1 = 1

LAYER (COR Nº)	PEN Nº	PEN (MM/TM)
1	7	0,13
2	7	0,30
3	7	0,40
4	7	0,50
5	7	0,18
6	7	0,70
7	7	0,05
8	7	0,00
9	7	0,00
30	30	0,18
96	96	0,18
111	7	0,40
150	150	0,15
252	252	0,05
254	254	0,00

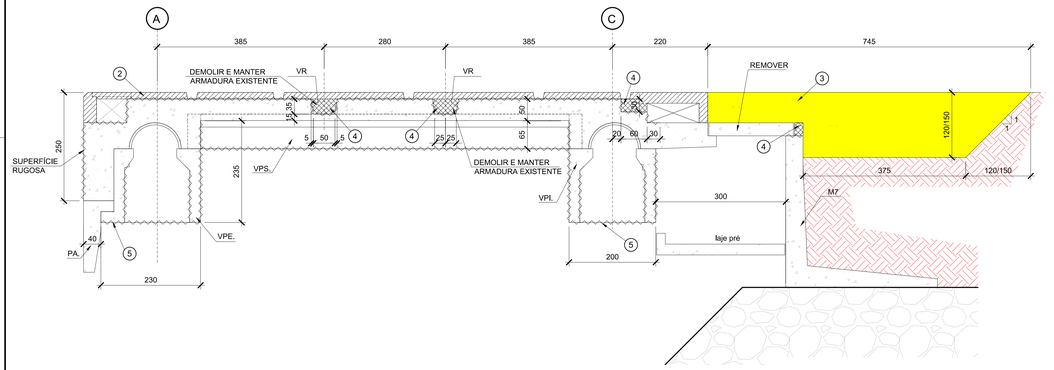
FORMATOS

A1	A3L	A0
841/594	1189/297	1189/841

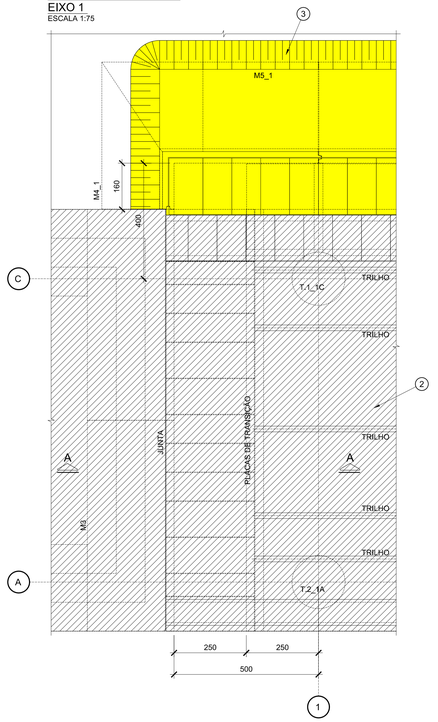
PAVIMENTO A DEMOLIR
SEÇÃO NA VH - TÍPICA
ESCALA 1:50



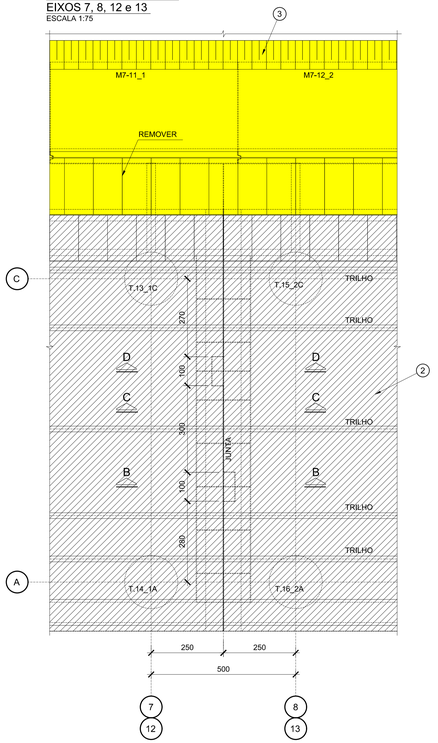
PAVIMENTO A DEMOLIR
SEÇÃO NO VÃO - TÍPICA
ESCALA 1:50



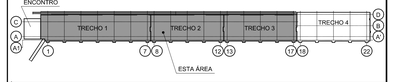
PAVIMENTO A DEMOLIR
EIXO 1
ESCALA 1:75



PAVIMENTO A DEMOLIR
EIXOS 7, 8, 12 e 13
ESCALA 1:75



PLANTA CHAVE



SEQUÊNCIA DE CONSTRUTIVA

1. REGIÃO EXISTENTE.
2. REGIÃO A SER DEMOLIDA.
3. REGIÃO A SER ESCAVADA.
4. REGIÃO A SER DEMOLIDA MANTENDO ARMADURA EXISTENTE.
5. REGIÃO A APICOAR.

DESENHOS DE REFERÊNCIA

SCP01A-S1D-00-201
SCP01A-S1D-00-202
SCP01A-S1D-00-203
SCP01A-S1D-00-204
SCP01A-S1D-00-205
SCP01A-S1D-00-505
SCP01A-S1D-00-506
SCP01A-S1D-00-507

DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

SCP01A-S1D-00-211
SCP01A-S1D-00-213

LEGENDA

EXISTENTE

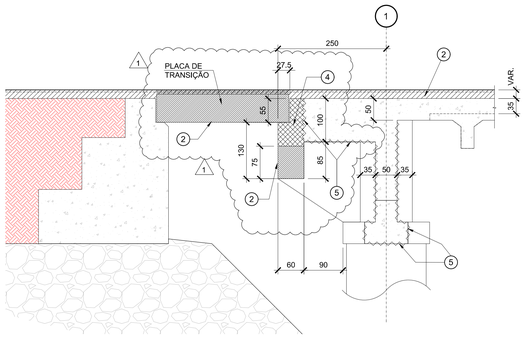
DEMOLIR

NOTAS:

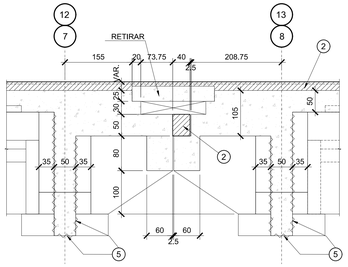
1- MEDIDAS EM CENTÍMETROS, NÍVEIS EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.

2- CONCRETO ESTRUTURAL: fck=30 MPa P/ VIGAS E LAJES.

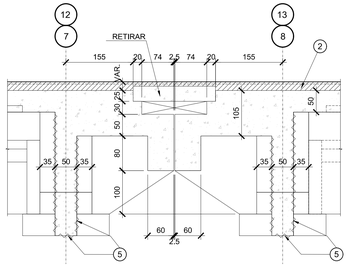
CORTE A-A
ESCALA 1:50



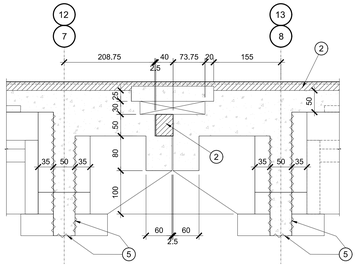
CORTE B-B
ESCALA 1:50



CORTE C-C
ESCALA 1:50



CORTE D-D
ESCALA 1:50



REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
01	17/02/21	INDICAÇÃO DA REGIÃO DE DEMOLIÇÃO NO CORTE A-A (ENCONTRO)	EO	GS	TF
00	13/11/20	EMISSÃO INICIAL	EO	GS	TF

PROJETISTA:

EGT Engenharia
Rua Fábio nº 442 - TERREO
05451-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1230 | Ramal 109 E-mail: egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:

SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS Nº 705 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA:	DESIGNAÇÃO:		
ESTRUTURA	PROJETO DE REFORÇO E ALARGAMENTO - CAIS 3 - DEMOLIÇÃO CAIS - TRECHOS 1 À 3 (EIXOS 1 À 17) CORTES E SEQUÊNCIA DE CONSTRUÇÃO - FOLHA 2/3		
FASE: PROJETO BÁSICO	ELABORAÇÃO: ELIZÂNGELE	VERIFICAÇÃO: STERZECK	APROVAÇÃO: THAÍS FILOGONIO
RESPONSÁVEL TÉCNICO: KALIL J. SKAF	CREA: 0600335235	PROJETO Nº / Nº COMERCIAL / Nº REGISTRO	
		SUBSTITUI DESENHO Nº	ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.º
DATA: 13/11/2020	ESCALA: INDICADA	NOME ARQUIVO: SCP01A-S1D-00-212	Nº DA FOLHA: 212 / REVISÃO: 01

DADOS PARA PLOTAGEM
ELETRO57_JATO DE TINTA

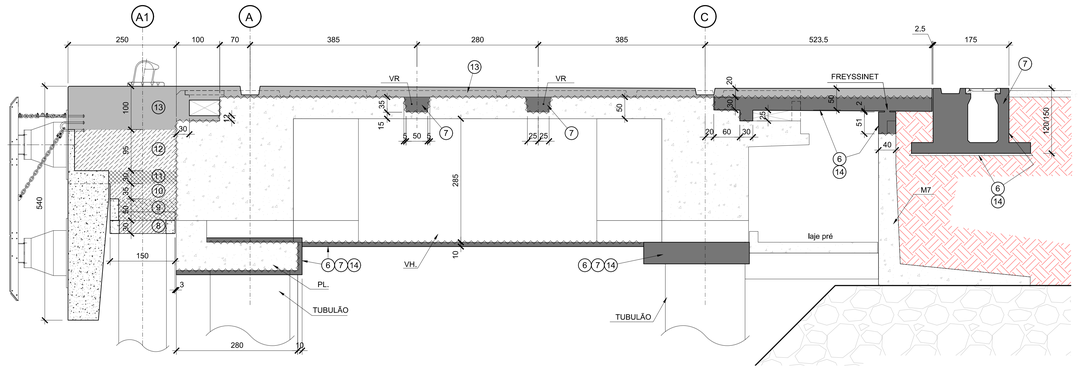
ESCALA 1 : 1

LAYER (COR Nº)	PEN Nº	PEN (MM/TH)
1	7	0,13
2	7	0,30
3	7	0,40
4	7	0,50
5	7	0,18
6	7	0,70
7	7	0,05
8	7	0,00
9	7	0,00
30	30	0,18
39	39	0,18
111	7	0,40
150	150	0,15
252	252	0,05
254	254	0,25

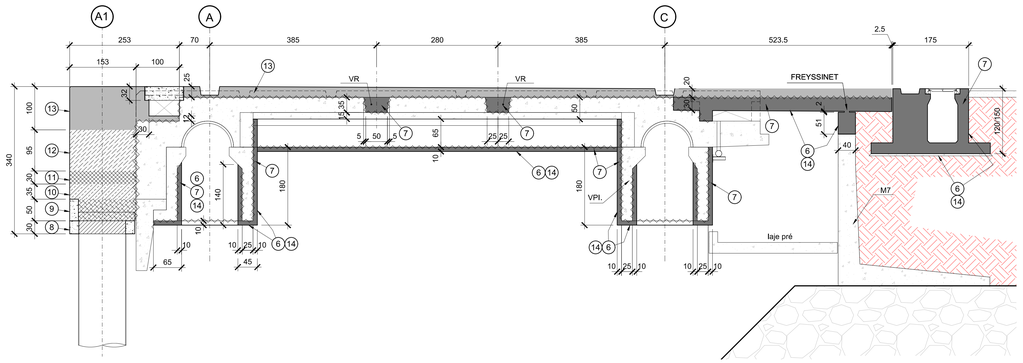
FORMATOS

A1	A3L	A0
841/594	1189/297	1189/841

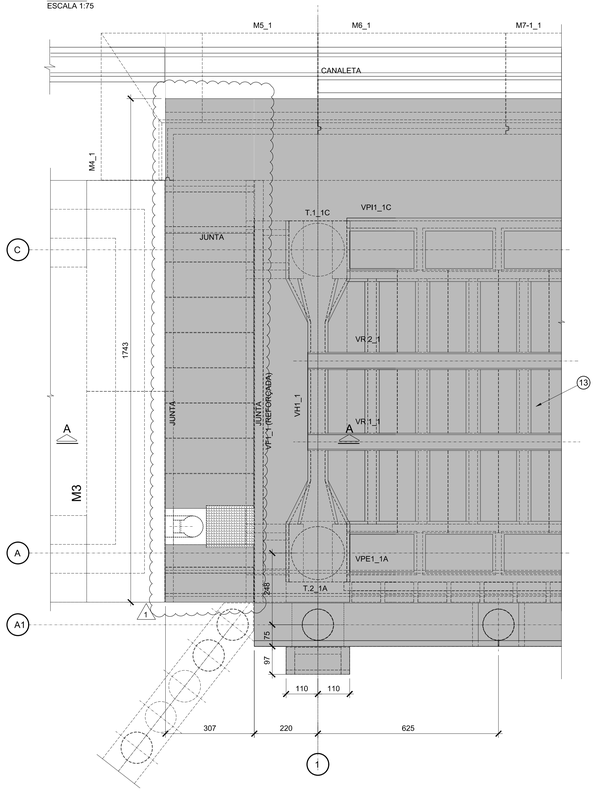
NOVO PAVIMENTO E REFORÇO
SEÇÃO NA VH - TÍPICA
ESCALA 1:50



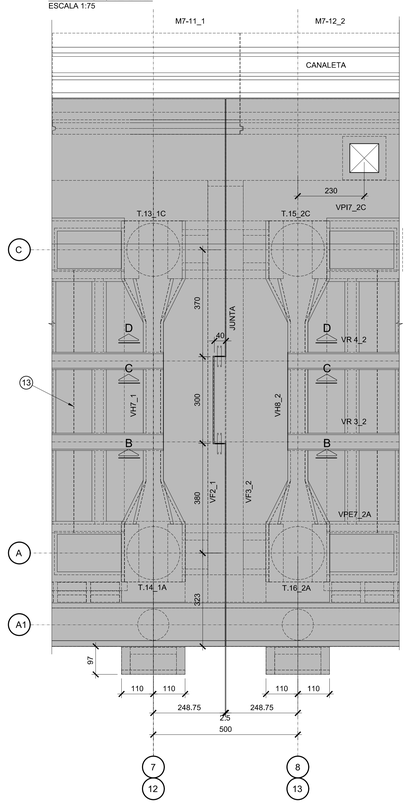
NOVO PAVIMENTO E REFORÇO
SEÇÃO NO VÃO - TÍPICA
ESCALA 1:50



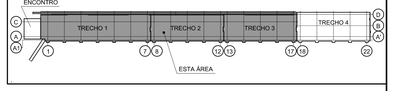
NOVO PAVIMENTO E REFORÇO
EIXO 1
ESCALA 1:75



NOVO PAVIMENTO E REFORÇO
EIXOS 7, 8, 12 e 13
ESCALA 1:75



PLANTA CHAVE



SEQUÊNCIA DE CONSTRUTIVA

1. REGIÃO EXISTENTE.
2. REGIÃO A SER DEMOLIDA.
3. REGIÃO A SER ESCAVADA.
4. REGIÃO A SER DEMOLIDA MANTENDO ARMADURA EXISTENTE.
5. REGIÃO A APICOAR.
6. MONTAR FORMA.
7. 1ª CONCRETAGEM DE RECUPERAÇÃO
8. 2ª CONCRETAGEM - CONSOLIDAÇÃO DA PLACA DE CABEÇA
9. 3ª CONCRETAGEM - CONSOLIDAÇÃO DA LAJE PRÉ-MOLDADA DE FORMA CONTÍNUA CHUMBANDO BARRAS NO EXISTENTE PARA COMPATIBILIZAÇÃO DE ESTRUTURAS
10. 4ª CONCRETAGEM - SEGUNDA CAMADA DE CONCRETO COM EXECUÇÃO DE CONSOLOS PARA LOCAÇÃO DO PRÉ-MOLDADO DA PRAÇA DA DEFENSA
11. 5ª CONCRETAGEM - CONSOLIDAÇÃO DOS PRÉ-MOLDADOS DA PRAÇA DA DEFENSA
12. 6ª CONCRETAGEM - CONCRETAGEM ATÉ O TOPO DA PAREDE DO PRÉ MOLDADO DA PRAÇA DA DEFENSA
13. CONCRETAGEM FINAL
14. RETIRAR FORMA.

DESENHOS DE REFERÊNCIA

SCP01A-S1D-00-001
SCP01A-S1D-00-002
SCP01A-S1D-00-003
SCP01A-S1D-00-004
SCP01A-S1D-00-005
SCP01A-S1D-00-505
SCP01A-S1D-00-506
SCP01A-S1D-00-507
SCP01A-S1D-00-508
SCP01A-S1D-00-509
SCP01A-S1D-00-510
SCP01A-S1D-00-511

DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

SCP01A-S1D-00-211
SCP01A-S1D-00-212

LEGENDA

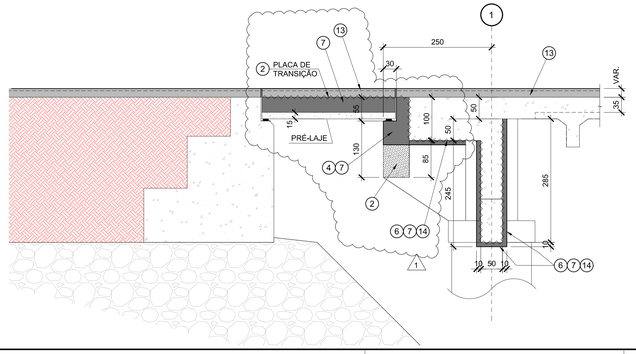
- ESTRUTURA EXISTENTE
- PRÉ-MOLDADO - PLACA DE CABEÇA E LAJE SOBRE AS ESTACAS Ø 110
- PRÉ-MOLDADO - PRAÇA DA DEFENSA, ELEMENTO DISCRETO
- 1ª CONCRETAGEM DE RECUPERAÇÃO
- 2ª CONCRETAGEM
- 3ª CONCRETAGEM
- 4ª CONCRETAGEM
- 5ª CONCRETAGEM
- 6ª CONCRETAGEM
- 7ª CONCRETAGEM - CONCRETAGEM FINAL ATÉ O TOPO DO CAIS (COTA FINAL)

NOTAS:

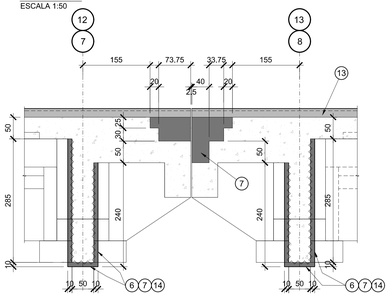
1- MEDIDAS EM CENTÍMETROS, NÍVEIS EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.

2- CONCRETO ESTRUTURAL: fck=40 MPa P/ VIGAS E LAJES.

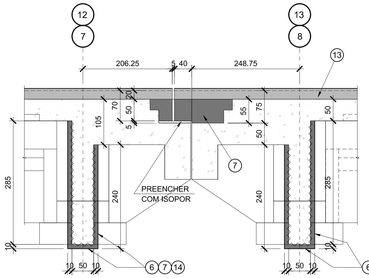
CORTE A-A
ESCALA 1:50



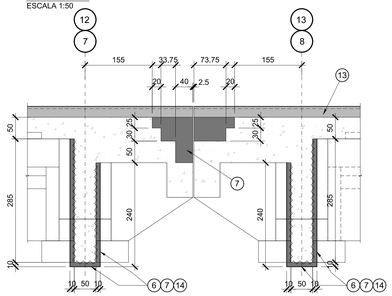
CORTE B-B
ESCALA 1:50



CORTE C-C
ESCALA 1:50



CORTE D-D
ESCALA 1:50



REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
01	17/02/21	CORRIGIDO ENCONTRO NA PLANTA DO PAVIMENTO E NO CORTE A-A	EO	GS	TF
00	13/11/20	EMISSÃO INICIAL	EO	GS	TF

PROJETISTA:

EGT Engenharia
Rua Fábia nº 442 - TERREO
05561-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1230 | Ramal 109 E-mail: egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:

SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS Nº 705 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA:	DESIGNAÇÃO:
ESTRUTURA	PROJETO DE REFORÇO E ALARGAMENTO - CAIS 3 - DEMOLIÇÃO CAIS - TRECHOS 1 À 3 (EIXOS 1 À 17) CORTES E SEQUÊNCIA DE CONSTRUÇÃO - FOLHA 3/3

FASE:	ELABORAÇÃO:	VERIFICAÇÃO:	APROVAÇÃO:
PROJETO BÁSICO	ELIZÂNGELE	STERZECK	THAÍS FILOGONIO

RESPONSÁVEL TÉCNICO:	CREA:	PROJETO Nº	Nº COORDENADA	Nº REGISTRO
KALIL J. SKAF	0600335235	SUBSTITUI DESENHO Nº	ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.º	

DATA:	ESCALA:	NOME ARQUIVO:	Nº DA FOLHA	REVISÃO
13/11/2020	INDICADA	SCP01A-S1D-00-213	213	01

DADOS PARA PLOTAGEM
ELETTOS7_AUTO DE TAN14

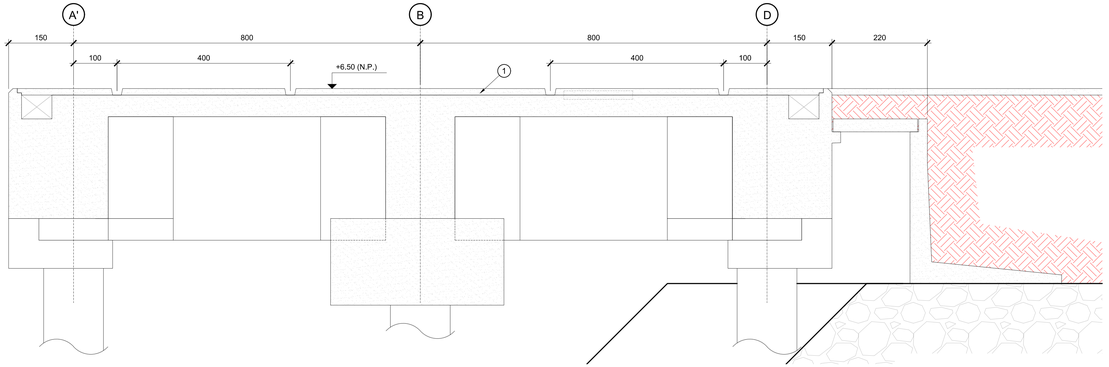
ESCALA 1 = 1

LAYER	PEN COR Nº	PEN NM(TM)
1	7	0,13
2	7	0,30
3	7	0,40
4	7	0,50
5	7	0,18
6	7	0,70
7	7	0,05
8	7	0,00
9	7	0,00
30	30	0,18
96	96	0,18
111	7	0,40
150	150	0,15
252	252	0,05
254	254	0,00

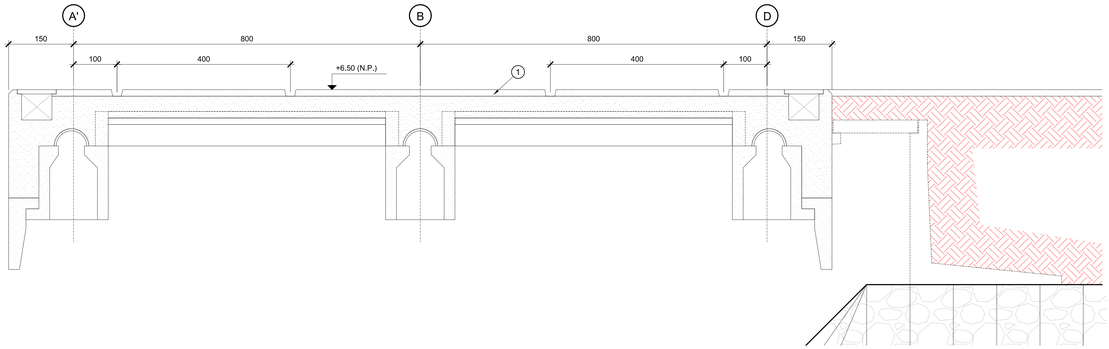
FORMATOS

A1	A3L	A0
841/594	1189/297	1189/841

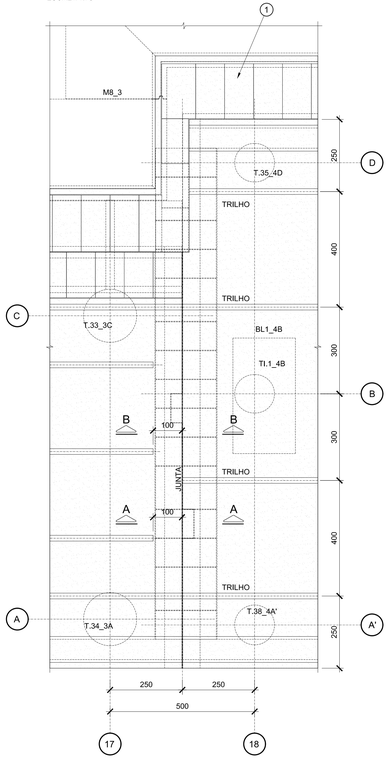
PAVIMENTO EXISTENTE
SEÇÃO NA VH - TÍPICA
ESCALA 1:50



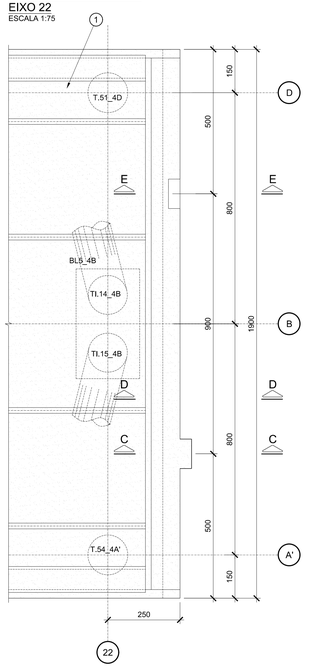
PAVIMENTO EXISTENTE
SEÇÃO NO VÃO - TÍPICA
ESCALA 1:50



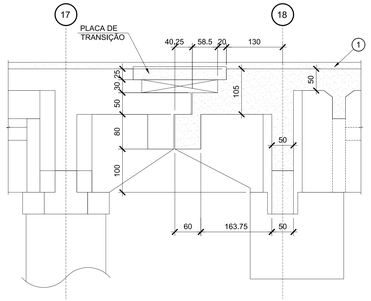
PAVIMENTO EXISTENTE
EIXOS 17 e 18
ESCALA 1:75



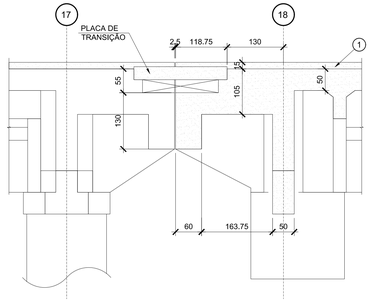
PAVIMENTO EXISTENTE
EIXO 22
ESCALA 1:75



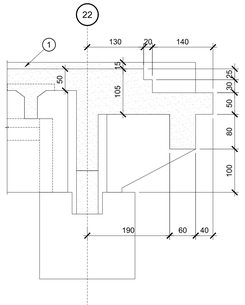
PAVIMENTO EXISTENTE
CORTE A-A
ESCALA 1:50



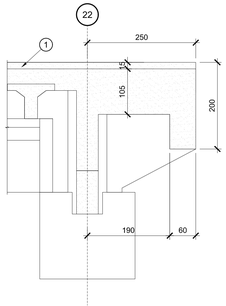
PAVIMENTO EXISTENTE
CORTE B-B
ESCALA 1:50



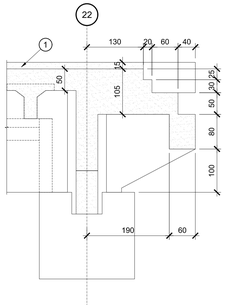
PAVIMENTO EXISTENTE
CORTE C-C
ESCALA 1:50



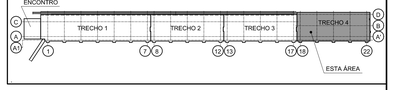
PAVIMENTO A DEMOLIR
CORTE D-D
ESCALA 1:50



PAVIMENTO EXISTENTE
CORTE E-E
ESCALA 1:50



PLANTA CHAVE



SEQUÊNCIA DE CONSTRUTIVA

1 REGIÃO EXISTENTE.

DESENHOS DE REFERÊNCIA

SCP01A-S1D-00-001
SCP01A-S1D-00-002
SCP01A-S1D-00-551
SCP01A-S1D-00-552

DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

SCP01A-S1D-00-262
SCP01A-S1D-00-263

LEGENDA

EXISTENTE

NOTAS:

1- MEDIDAS EM CENTÍMETROS, NÍVEIS EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.

2- CONCRETO ESTRUTURAL: fck=25 MPa P/ VIGAS E LAJES EXISTENTES.

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00	13/11/20	EMISSÃO INICIAL	EO	RM	TF

PROJETISTA:
EGT Engenharia
Rua Fábio nº 442 - TERREO
05501-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1230 | Ramal 109 E-mail: egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:
PORTO DE IMBITUBA
SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS Nº 705 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA: ESTRUTURA

DESIGNAÇÃO:
PROJETO DE REFORÇO E ALARGAMENTO - CAIS 3 - DEMOLIÇÃO
PIER - TRECHO 4 (EIXOS 18 Á 22)
CORTES E SEQUÊNCIA DE CONSTRUÇÃO - FOLHA 1/3

FASE:	ELABORAÇÃO:	VERIFICAÇÃO:	APROVAÇÃO:
PROJETO BÁSICO	ELIZÂNGELE	MORALEZ	THAÍS FILOGONIO

RESPONSÁVEL TÉCNICO:	CREA:	PROJETO Nº	Nº COMERCIAL	Nº REGISTRO
KALIL J. SKAF	0600335235	SUBSTITUÍ DESENHO Nº	ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.º	

DATA:	ESCALA:	NOME ARQUIVO:	Nº DA FOLHA:	REVISÃO:
13/11/2020	INDICADA	SCP01A-S1D-00-261	261	00

DADOS PARA PLOTAGEM
ELETROST. JATO DE TINTA

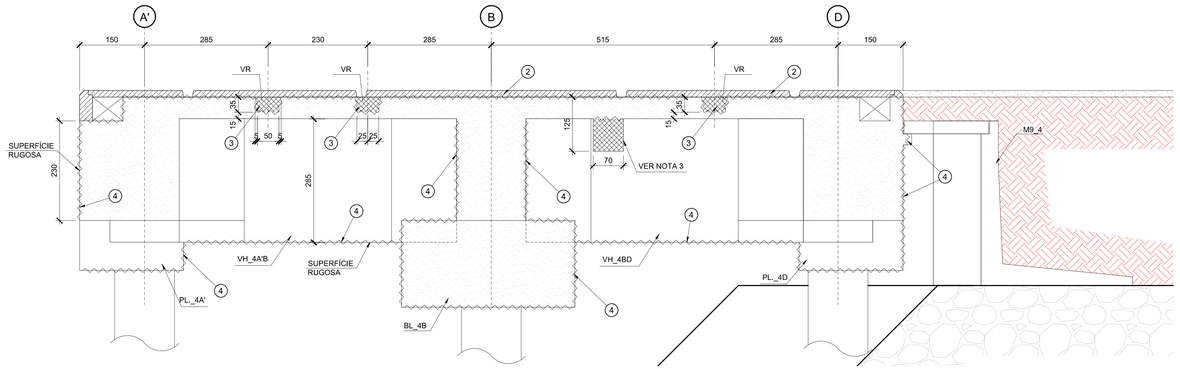
ESCALA 1 = 1

LAYER COR Nº	PEN Nº	PEN MM/TH
1	7	0,13
2	7	0,30
3	7	0,40
4	7	0,50
5	7	0,18
6	7	0,70
7	7	0,05
8	7	0,00
9	7	0,00
30	30	0,18
96	96	0,18
111	7	0,40
150	150	0,15
252	252	0,05
254	254	0,00

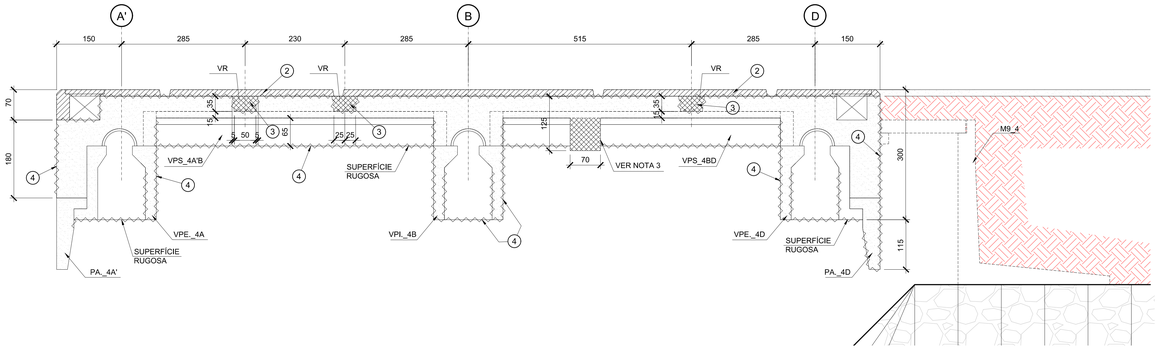
FORMATOS

A1	A3L	A0
841/594	1189/297	1189/841

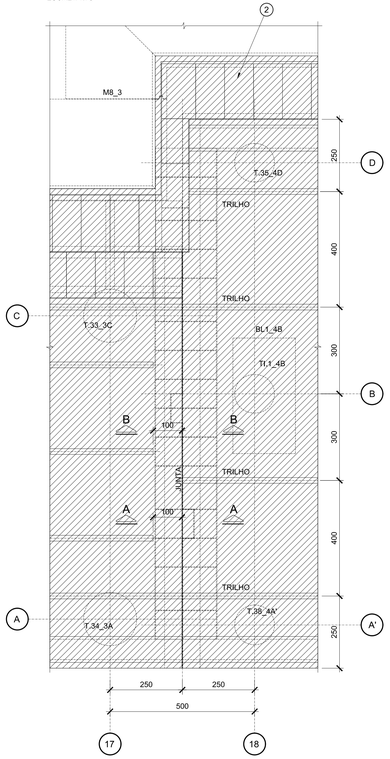
PAVIMENTO A DEMOLIR
SEÇÃO NA VH - TÍPICA
ESCALA 1:50



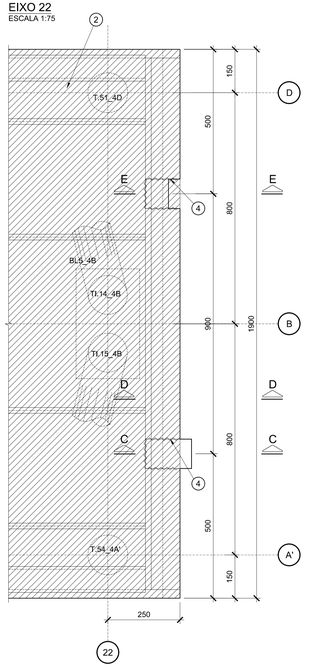
PAVIMENTO A DEMOLIR
SEÇÃO NO VÃO - TÍPICA
ESCALA 1:50



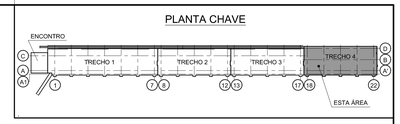
PAVIMENTO EXISTENTE
EIXOS 17 e 18
ESCALA 1:75



PAVIMENTO EXISTENTE
EIXO 22
ESCALA 1:75



PLANTA CHAVE



SEQUÊNCIA DE CONSTRUTIVA

1. REGIÃO EXISTENTE.
2. REGIÃO A SER DEMOLIDA.
3. REGIÃO A SER DEMOLIDA MANTENDO ARMADURA EXISTENTE.
4. REGIÃO A APICOAR.

DESENHOS DE REFERÊNCIA

SCP01A-S1D-00-001
SCP01A-S1D-00-002
SCP01A-S1D-00-551
SCP01A-S1D-00-553

DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

SCP01A-S1D-00-261
SCP01A-S1D-00-263

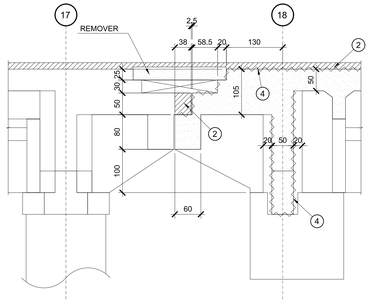
LEGENDA

- EXISTENTE
- DEMOLIR
- DEMOLIR E MANTER ARMAÇÃO

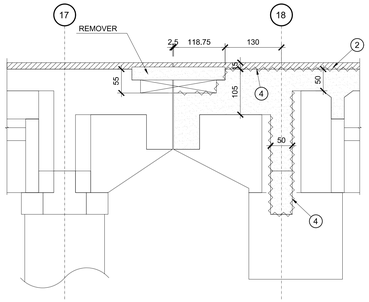
NOTAS:

1- MEDIDAS EM CENTÍMETROS, NÍVEIS EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2- CONCRETO ESTRUTURAL: fck=25 MPa PI VIGAS E LAJES EXISTENTES.
3- REFORÇO A SER EXECUTADO ENTRE VPS.

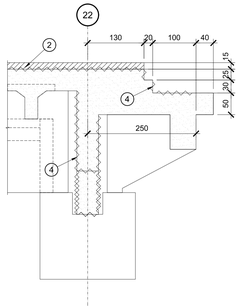
PAVIMENTO EXISTENTE
CORTE A-A
ESCALA 1:50



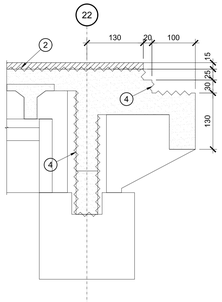
PAVIMENTO EXISTENTE
CORTE B-B
ESCALA 1:50



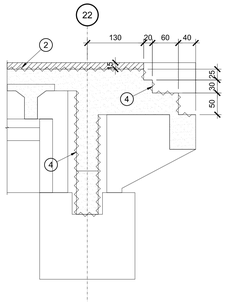
PAVIMENTO A DEMOLIR
CORTE C-C
ESCALA 1:50



PAVIMENTO A DEMOLIR
CORTE D-D
ESCALA 1:50



PAVIMENTO A DEMOLIR
CORTE E-E
ESCALA 1:50



REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00	13/11/20	EMISSÃO INICIAL	EO	RM	TF

PROJETISTA:
EGT Engenharia
Rua Fábia nº 442 - TÉRREO
05561-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1230 | Ramal 109 E-mail: egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:
SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS Nº 705 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA: ESTRUTURA

DESIGNAÇÃO:
PROJETO DE REFORÇO E ALARGAMENTO - CAIS 3 - DEMOLIÇÃO PIER - TRECHO 4 (EIXOS 18 Á 22)
CORTES E SEQUÊNCIA DE CONSTRUÇÃO - FOLHA 2/3

FASE:	ELABORAÇÃO:	VERIFICAÇÃO:	APROVAÇÃO:
PROJETO BÁSICO	ELIZÂNGELE	MORALEZ	THAÍS FILOGONIO

RESPONSÁVEL TÉCNICO:	CREA:	PROJETO Nº	Nº COORDENADA	Nº REGISTRO
KALIL J. SKAF	0600335235	SUBSTITUÍ DESENHO Nº	ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.º	

DATA:	ESCALA:	NOME ARQUIVO:	Nº DA FOLHA:	REVISÃO:
13/11/2020	INDICADA	SCP01A-S1D-00-262	262	00

DADOS PARA PLOTAGEM
ELETROST. JATO DE TINTA

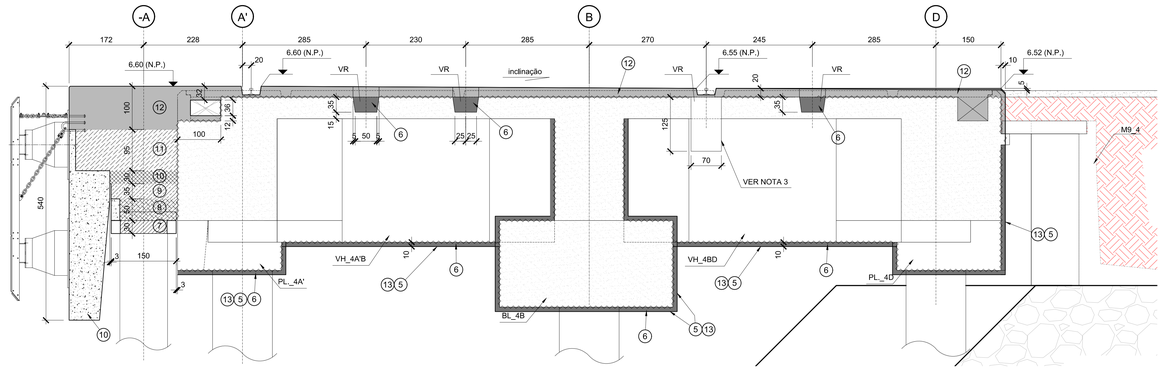
ESCALA 1 = 1

LAYER COR Nº	PEN Nº	PEN MM/Nº
1	7	0,13
2	7	0,30
3	7	0,40
4	7	0,50
5	7	0,18
6	7	0,70
7	7	0,05
8	7	0,00
9	7	0,00
30	30	0,18
96	96	0,18
111	7	0,40
150	150	0,15
252	252	0,05
254	254	0,00

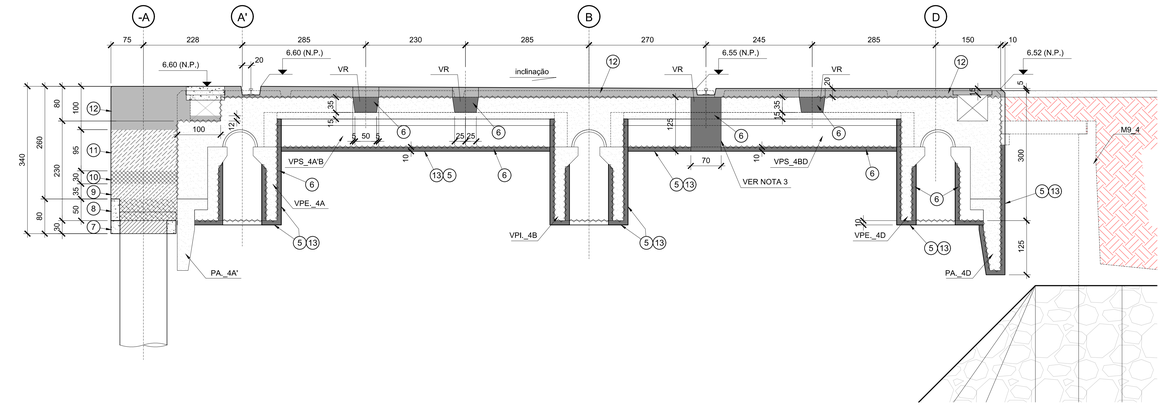
FORMATOS

A1	A3L	A0
841/594	1189/297	1189/841

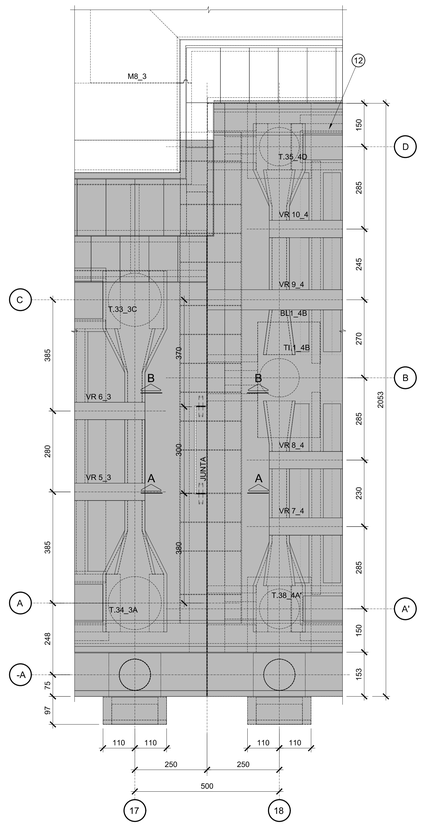
SEÇÃO NA VH - TÍPICA
ESCALA 1:50



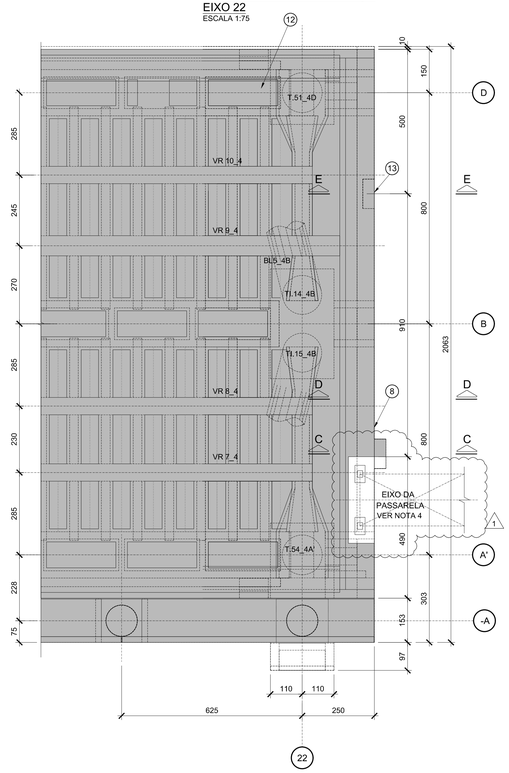
SEÇÃO NO VÃO - TÍPICA
ESCALA 1:50



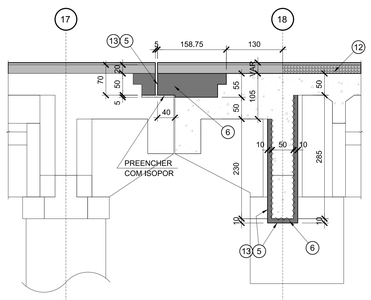
NOVO PAVIMETO E REFORÇO
EIXOS 17 e 18
ESCALA 1:75



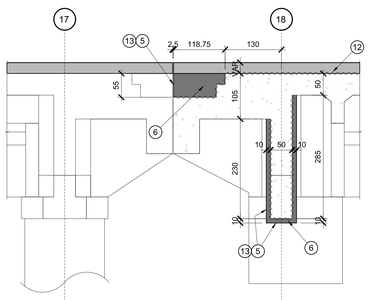
NOVO PAVIMENTE E REFORÇO
EIXO 22
ESCALA 1:75



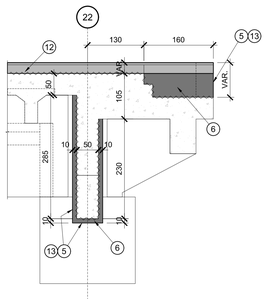
NOVO PAVIMENTO E REFORÇO
CORTE A-A
ESCALA 1:50



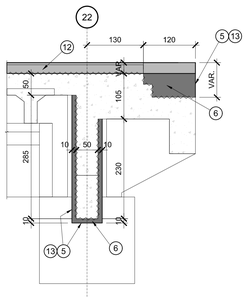
NOVO PAVIMENTO E REFORÇO
CORTE B-B
ESCALA 1:50



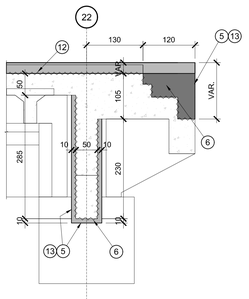
NOVO PAVIMENTO E REFORÇO
CORTE C-C
ESCALA 1:50



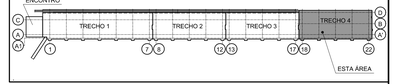
NOVO PAVIMENTO E REFORÇO
CORTE D-D
ESCALA 1:50



NOVO PAVIMENTO E REFORÇO
CORTE E-E
ESCALA 1:50



PLANTA CHAVE



SEQUÊNCIA DE CONSTRUTIVA

1. REGIÃO EXISTENTE.
2. REGIÃO A SER DEMOLIDA.
3. REGIÃO A SER DEMOLIDA MANTENDO ARMADURA EXISTENTE.
4. REGIÃO A APICOAR.
5. MONTAR FORMA.
6. 1ª CONCRETAGEM DE RECUPERAÇÃO
7. 2ª CONCRETAGEM - CONSOLIDAÇÃO DA PLACA DE CABEÇA
8. 3ª CONCRETAGEM - CONSOLIDAÇÃO DA LAJE PRÉ-MOLDADA DE FORMA CONTÍNUA CHUMBANDO BARRAS NO EXISTENTE PARA COMPATIBILIZAÇÃO DE ESTRUTURAS
9. 4ª CONCRETAGEM - SEGUNDA CAMADA DE CONCRETO COM EXECUÇÃO DE CONSOLOS PARA LOCAÇÃO DO PRÉ-MOLDADO DA PRAÇA DA DEFENSA
10. 5ª CONCRETAGEM - CONSOLIDAÇÃO DOS PRÉ-MOLDADOS DA PRAÇA DA DEFENSA
11. 6ª CONCRETAGEM - CONCRETAGEM ATÉ O TOPO DA PAREDE DO PRÉ MOLDADO DA PRAÇA DA DEFENSA
12. CONCRETAGEM FINAL
13. RETIRAR FORMA.

DESENHOS DE REFERÊNCIA

SCP01A-S1D-00-001
SCP01A-S1D-00-002
SCP01A-S1D-00-003
SCP01A-S1D-00-004
SCP01A-S1D-00-005
SCP01A-S1D-00-551
SCP01A-S1D-00-552
SCP01A-S1D-00-553
SCP01A-S1D-00-554

DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

SCP01A-S1D-00-261
SCP01A-S1D-00-262

LEGENDA

- ESTRUTURA EXISTENTE
- PRÉ-MOLDADO - PLACA DE CABEÇA E LAJE SOBRE AS ESTACAS Ø 110
- PRÉ-MOLDADO - PRAÇA DA DEFENSA, ELEMENTO DISCRETO
- 1ª CONCRETAGEM DE RECUPERAÇÃO
- 2ª CONCRETAGEM
- 3ª CONCRETAGEM
- 4ª CONCRETAGEM
- 5ª CONCRETAGEM
- 6ª CONCRETAGEM
- 7ª CONCRETAGEM - CONCRETAGEM FINAL ATÉ O TOPO DO CAIS (COTA FINAL)

NOTAS:

1- MEDIDAS EM CENTÍMETROS, NÍVEIS EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2- CONCRETO ESTRUTURAL: fck=25 MPa P/ VIGAS E LAJES EXISTENTES,
fck=40 MPa P/ REFORÇO ESTRUTURAL.
3- REFORÇO A SER EXECUTADO ENTRE VPS.
4- PARA DETALHE DO APOIO VER DES. SCP01A-M1D-00-551 E 554

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
01	17/02/21	ACRESC. REBAIXO P/ PASSARELA METÁLICA E ACRESC. NOTA 4	EO	RM	TF
00	13/11/20	EMISSÃO INICIAL	EO	RM	TF

PROJETISTA:
EGT ENGENHARIA
Rua Fábio nº 442 - TERREO
05511-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3662-1236 | Ramal 109 E-mail: egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:
PORTO DE IMBITUBA
SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS Nº 705 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA: ESTRUTURA

DESIGNAÇÃO:
PROJETO DE REFORÇO E ALARGAMENTO - CAIS 3 - DEMOLIÇÃO
PIER - TRECHO 4 (EIXOS 18 Á 22)
CORTES E SEQUÊNCIA DE CONSTRUÇÃO - FOLHA 3/3

FASE:	ELABORAÇÃO:	VERIFICAÇÃO:	APROVAÇÃO:
PROJETO BÁSICO	ELIZÂNGELE	MORALEZ	THAÍS FILOGONIO

RESPONSÁVEL TÉCNICO:	CREA:	PROJETO Nº	Nº COORDENADA	Nº RESISTRO
KALIL J. SKAF	0600335235	SUBSTITUI DESENHO Nº	ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.º	

DATA:	ESCALA:	NOME ARQUIVO:	Nº DA FOLHA:	REVISÃO:
13/11/2020	INDICADA	SCP01A-S1D-00-263	263	01

DADOS PARA PLOTAGEM
ELETCOST_JUTO DE TINTA
ESCALA: 1 mm = 1

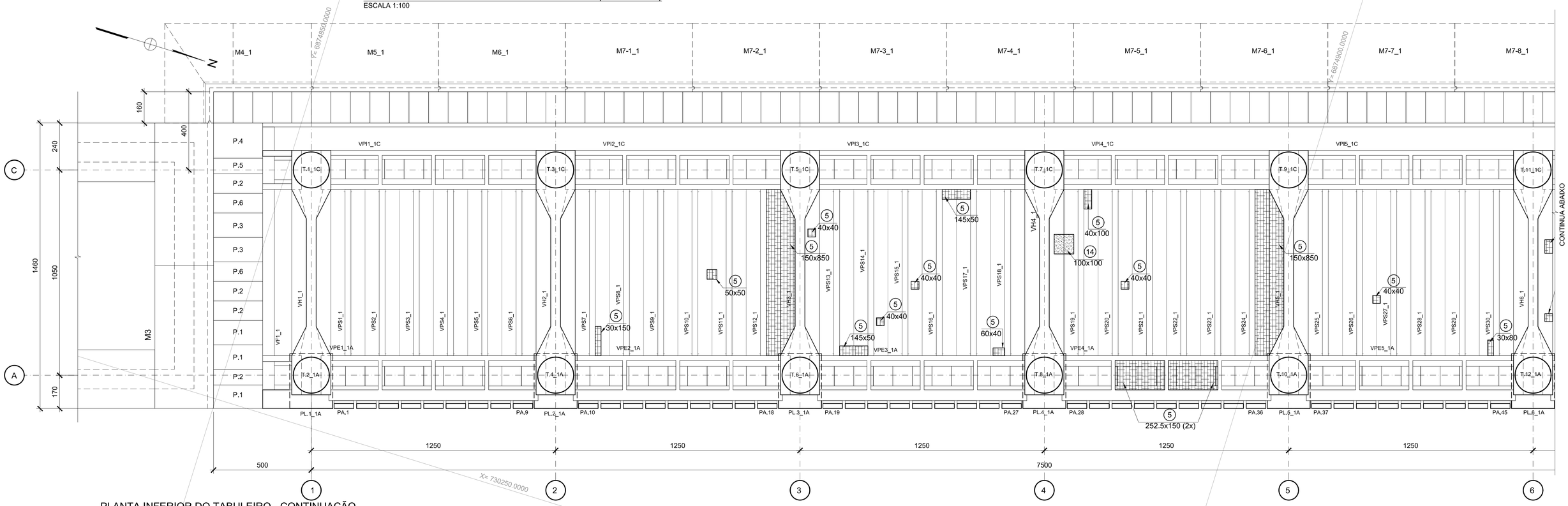
LAYER COR Nº	PEN Nº	PEN MM/TIO
1	7	0,13
2	7	0,30
3	7	0,40
4	7	0,50
5	7	0,18
6	7	0,70
7	7	0,05
8	7	0,00
9	7	0,00
30	30	0,18
36	36	0,18
111	7	0,40
150	150	0,15
252	252	0,25
254	254	0,35

FORMATOS

A1	A1L	A0
841/594	1189/594	1189/841

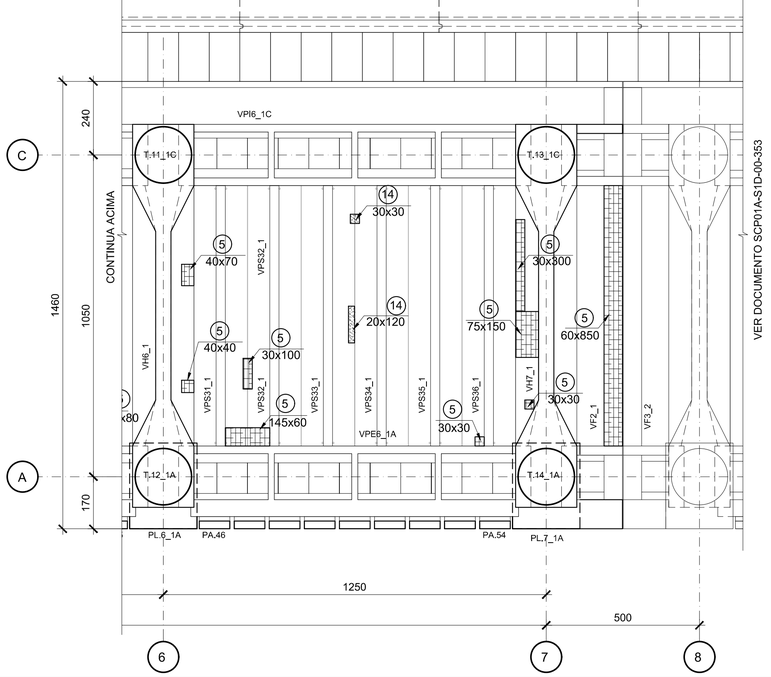
PLANTA INFERIOR DO TABULEIRO - TRECHO 1 (EIXOS 1 à 7)

ESCALA 1:100



PLANTA INFERIOR DO TABULEIRO - CONTINUAÇÃO

ESCALA 1:100



DETALHE TÍPICO PARA SUBSTITUIÇÃO DE ARMADURA CORROÍDA

SEM ESCALA

1. ABRIR O CONCRETO ATÉ ENCONTRAR O TRECHO DE ARMADURA SÃ (PARA AMBOS OS LADOS);
2. CORTAR O TRECHO DE ARMADURA CORROIDA E LIMPAR AS PARTES RESTANTES;
3. EMENDAR AS BARRAS NOVAS POR TRASPASSE OU SOLDAR A ARMADURA NOVA (DE MESMO DIÂMETRO DA EXISTENTE) NA ARMAÇÃO EXISTENTE;
4. APÓS SOLDAR AS ARMADURAS NOVAS E LIMPAS TODAS AS DEMAIS ARMADURAS EXISTENTES NA REGIÃO DO REPARO, MONTAR FORMA E GRAUTEAR (VER ESPECIFICAÇÃO NO RELATÓRIO DE TERAPIA).

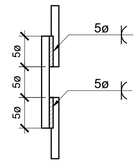
OBSERVAÇÃO:

COMO ALTERNATIVA AO TRASPASSE A EMENDA PODERÁ SER FEITA POR SOLDA, CONFORME DETALHE TÍPICO.

NOTAS:

1. PARA ESCARIFICAÇÃO, LIMPEZA, PREPARO DO SUBSTRATO E RECONCRETAGEM, VER ESPECIFICAÇÃO "REPARO SUPERFICIAL EM CONCRETO" NO RELATÓRIO II - SCP01A-S1R-00-003.
2. DETALHE GENÉRICO ELABORADO PARA VIGAS, NO CASO DA LAJE O DETALHE SERÁ SIMILAR.

DETALHE TÍPICO DA SOLDA



DOCUMENTOS COMPLEMENTARES:

SCP01A-S1D-00-352
SCP01A-S1D-00-353

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

SCP01A-S1D-00-101

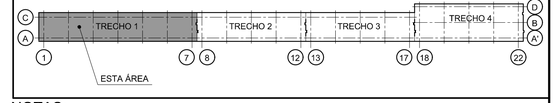
LEGENDAS:

NOMENCLATURA DAS PEÇAS
EXEMPLO:

VPI1_1A

- EIXO (SOMENTE P/ VPS)
- TRECHO
- Nº SEQUÊNCIAL
- PARA INTERNA "I" E PARA EXTERNA "E"
- PEÇA

PLANTA CHAVE



NOTAS:

1. MEDIDAS EM CENTÍMETROS, NÍVEIS EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2. CASO DURANTE A EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS A CONSTRUTORA OBSERVE ANOMALIAS NÃO MAPEADAS PELA INSPEÇÃO, A PROJETISTA DEVERÁ SER INFORMADA.
3. PARA EXECUÇÃO DOS REPAROS DAS ANOMALIAS INDICADAS, APLICAR AS ESPECIFICAÇÕES DE "REPAROS SUPERFICIAIS EM CONCRETO", APRESENTADAS NO RELATÓRIO II- SCP01A-S1R-00-003, EXCEPCIONALMENTE NAS PLACAS PRÉ-MOLDADAS DA FRENTE DE ATRACAÇÃO, PODERÁ SER UTILIZADA A METODOLOGIA REPARO PROFUNDO EM CONCRETO.
4. A NUMERAÇÃO APRESENTADA DENTRO DO CIRCULO JUNTO À ANOMALIA REPRESENTA O TIPO DE ANOMALIA CONFORME LEGENDA;
5. AS ARMADURAS EM PROCESSO DE CORROSÃO QUE APRESENTAREM PERDA DE CERCA DE 10% DO DIÂMETRO DA SEÇÃO DEVERÃO SER RECOMPOSTAS COM BARRAS DE MESMO DIÂMETRO OU EQUIVALENTES (VER DETALHE). CASO MUITAS BARRAS DE UMA SEÇÃO DO ELEMENTO ESTRUTURAL ESTEJAM CORROÍDAS, A PROJETISTA DEVERÁ SER CONSULTADA;
6. A RECOMPOSIÇÃO DAS ARMADURAS CORROIDAS DEVERÁ SER FEITA INDEPENDENTE SE O TRECHO SERÁ RECUPERADO (COM ARGAMASSA POLIMÉRICA APENAS) OU SE O TRECHO FOR REFORÇADO (COM ADIÇÃO DE ARMADURAS NOVAS).
7. AS DEMAIS ANOMALIAS QUE NÃO CONSTAM NESTE DOCUMENTO, ESTÃO CONTEMPLADAS NO REFORÇO ESTRUTURAL;
8. OS PROCEDIMENTOS DE LIMPEZA DAS ARMADURAS E DO CONCRETO, BEM COMO PREPARAÇÃO DO SUBSTRATO, DEVEM SER EXECUTADOS TANTO PARA OS TRECHOS DE RECUPERAÇÃO COMO PARA OS TRECHOS DE REFORÇO.

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00	24/11/20	EMISSÃO INICIAL	CH	MD	FF

PROJETISTA:

EGT engenharia

Rua Fábia nº 442 - TÉRREO
05051-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1236 / Ramal 109 E-mail: egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:

SCPar PORTO IMBITUBA

SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS Nº 100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA: ESTRUTURA

DESIGNAÇÃO:
PROJETO DE REFORÇO E ALARGAMENTO - CAIS 3
CAIS - TECHO 1 (EIXOS 1 À 7)
PLANTAS DA FACE INTERNA INFERIOR DO TABULEIRO

FASE:	ELABORAÇÃO:	VERIFICAÇÃO:	APROVAÇÃO:
PROJETO BÁSICO	CH	DEMENDI	FABIO FANTI

RESPONSÁVEL TÉCNICO:	CREA:	PROJETO Nº / Nº CODIFICADO / Nº REGISTRO	
KALIL J. SKAF	0600335235	SUBSTITUI DESENHO Nº	ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.º

DATA:	ESCALA:	NOME ARQUIVO:	Nº DA FOLHA:	REVISÃO:
24/11/2020	INDICADA	SCP01A-S1D-00-351	351	00

Convenções Utilizadas

- (1) - FORMA
- (2) - REPAROS
- (3) - CONCRETO DESAGREGADO
- (4) - ARMADURA EXPOSTA COM LEVE OXIDAÇÃO
- (5) - ARMADURA EXPOSTA EM PROCESSO DE OXIDAÇÃO
- (6) - BAINHA EXPOSTA
- (7) - INFILTRAÇÃO DE ÁGUA
- (8) - CARBONATAÇÃO
- (9) - JUNTA DE CONCRETAGEM
- (10) - CONCRETO QUEBRADO
- (11) - NINHO DE PEDRA OU CONCRETO SEGREGADO
- (12) - ANCORAGEM DOS CABOS DE PROTENSÃO
- (13) XX - INDICAÇÃO DE FOTO
- (14) - CONCRETO DISGREGADO

DADOS PARA PLOTAGEM
ELETRISET, JATO DE TINTA

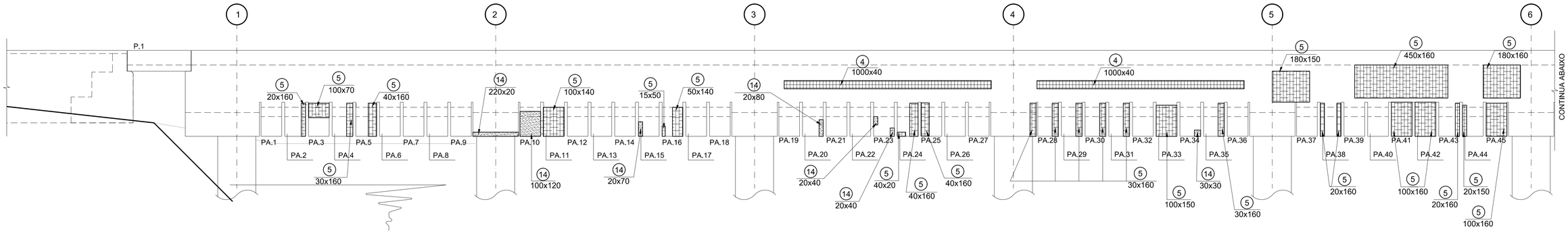
ESCALA 1 = 1

LAYER COR Nº	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0,13
2	7	0,30
3	7	0,40
4	7	0,50
5	7	0,18
6	7	0,70
7	7	0,05
8	7	0,05
9	7	0,05
30	30	0,18
96	96	0,18
111	7	0,40
150	150	0,15
252	252	0,25
254	254	0,25

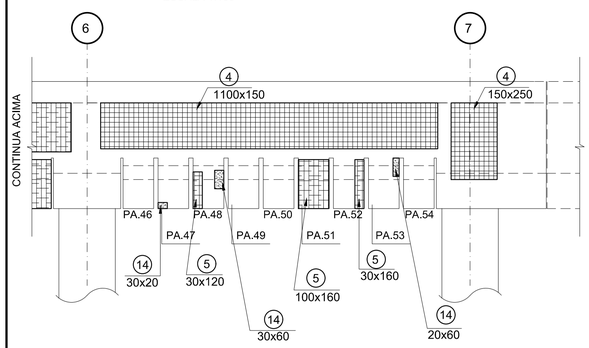
FORMATOS

A1	A1L	A0
841/594	1189/394	1189/841

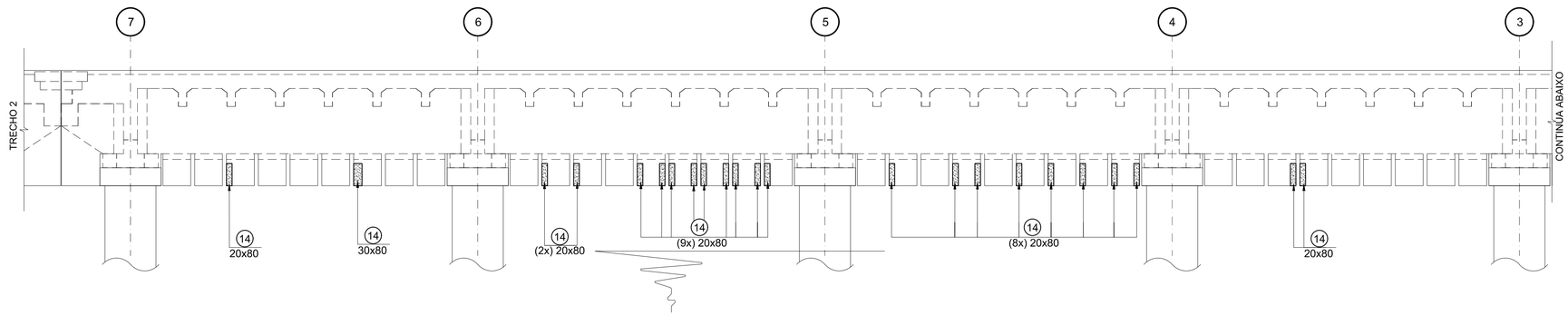
ELEVAÇÃO EXTERNA CAIS EIXO A - TRECHO 1 (EIXOS 1 à 7)
ESCALA 1:100



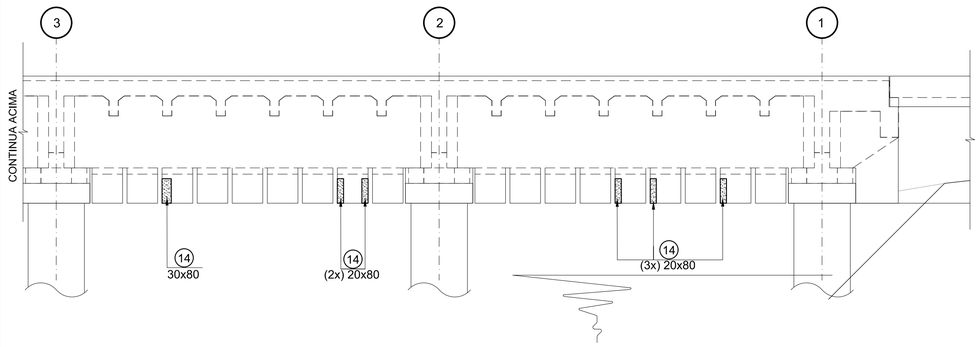
ELEVAÇÃO EXTERNA CAIS EIXO A - CONTINUAÇÃO
ESCALA 1:100



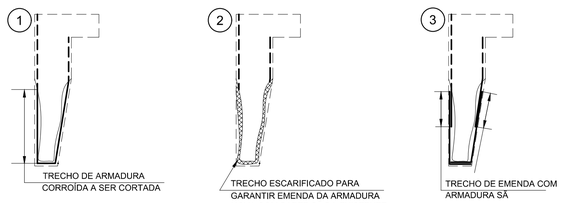
ELEVAÇÃO INTERNA CAIS EIXO A - TRECHO 1 (EIXOS 1 À 7)
ESCALA 1:100



ELEVAÇÃO INTERNA CAIS EIXO A - CONTINUAÇÃO
ESCALA 1:100



DETALHE TÍPICO PARA SUBSTITUIÇÃO DE ARMADURA CORROÍDA
SEM ESCALA

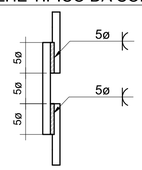


1. ABRIR O CONCRETO ATÉ ENCONTRAR O TRECHO DE ARMADURA SÃ (PARA AMBOS OS LADOS);
2. CORTAR O TRECHO DE ARMADURA CORROIDA E LIMPAR AS PARTES RESTANTES;
3. EMENDAR AS BARRAS NOVAS POR TRASPASSE OU SOLDAR A ARMADURA NOVA (DE MESMO DIÂMETRO DA EXISTENTE) NA ARMAÇÃO EXISTENTE;
4. APÓS SOLDAR AS ARMADURAS NOVAS E LIMPAS TODAS AS DEMAIS ARMADURAS EXISTENTES NA REGIÃO DO REPARO, MONTAR FORMA E GRAUTEAR (VER ESPECIFICAÇÃO NO RELATÓRIO DE TERAPIA).

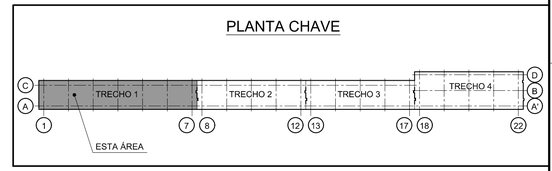
OBSERVAÇÃO:
COMO ALTERNATIVA AO TRASPASSE A EMENDA PODERÁ SER FEITA POR SOLDA, CONFORME DETALHE TÍPICO.

NOTAS:
1. PARA ESCARIFICAÇÃO, LIMPEZA, PREPARO DO SUBSTRATO E RECONCRETAGEM, VER ESPECIFICAÇÃO "REPARO SUPERFICIAL EM CONCRETO" NO RELATÓRIO II - SCP01A-S1R-00-003.
2. DETALHE GENÉRICO ELABORADO PARA VIGAS, NO CASO DA LAJE O DETALHE SERÁ SIMILAR.

DETALHE TÍPICO DA SOLDA



PLANTA CHAVE



NOTAS:
1. MEDIDAS EM CENTÍMETROS, NÍVEIS EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2. CASO DURANTE A EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS A CONSTRUTORA OBSERVE ANOMALIAS NÃO MAPEADAS PELA INSPEÇÃO, A PROJETISTA DEVERÁ SER INFORMADA.
3. PARA EXECUÇÃO DOS REPAROS DAS ANOMALIAS INDICADAS, APLICAR AS ESPECIFICAÇÕES DE "REPAROS SUPERFICIAIS EM CONCRETO", APRESENTADAS NO RELATÓRIO II- SCP01A-S1R-00-003, EXCEPCIONALMENTE NAS PLACAS PRÉ-MOLDADAS DA FRENTE DE ATRACAÇÃO, PODERÁ SER UTILIZADA A METODOLOGIA REPARO PROFUNDO EM CONCRETO.
4. A NUMERAÇÃO APRESENTADA DENTRO DO CIRCULO JUNTO À ANOMALIA REPRESENTA O TIPO DE ANOMALIA CONFORME LEGENDA;
5. AS ARMADURAS EM PROCESSO DE CORROSÃO QUE APRESENTAREM PERDA DE CERCA DE 10% DO DIÂMETRO DA SEÇÃO DEVERÃO SER RECOMPOSTAS COM BARRAS DE MESMO DIÂMETRO OU EQUIVALENTES (VER DETALHE). CASO MUITAS BARRAS DE UMA SEÇÃO DO ELEMENTO ESTRUTURAL ESTEJAM CORROÍDAS, A PROJETISTA DEVERÁ SER CONSULTADA;
6. A RECOMPOSIÇÃO DAS ARMADURAS CORROIDAS DEVERÁ SER FEITA INDEPENDENTE SE O TRECHO SERÁ RECUPERADO (COM ARGAMASSA POLIMÉRICA APENAS) OU SE O TRECHO FOR REFORÇADO (COM ADIÇÃO DE ARMADURAS NOVAS).
7. AS DEMAIS ANOMALIAS QUE NÃO CONSTAM NESTE DOCUMENTO, ESTÃO CONTEMPLADAS NO REFORÇO ESTRUTURAL;
8. OS PROCEDIMENTOS DE LIMPEZA DAS ARMADURAS E DO CONCRETO, BEM COMO PREPARAÇÃO DO SUBSTRATO, DEVEM SER EXECUTADOS TANTO PARA OS TRECHOS DE RECUPERAÇÃO COMO PARA OS TRECHOS DE REFORÇO.

DOCUMENTOS COMPLEMENTARES:
SCP01A-S1D-00-351

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:
SCP01A-S1D-00-102

LEGENDAS:
NOMENCLATURA DAS PEÇAS
EXEMPLO:

VP1_1A
- EIXO (SOMENTE P/ VPS)
- TRECHO
- Nº SEQUÊNCIAL
- PARA INTERNA "I" E PARA EXTERNA "E"
- PEÇA

Convenções Utilizadas
- (1) - FORMA
- (2) - REPAROS
- (3) - CONCRETO DESAGREGADO
- (4) - ARMADURA EXPOSTA COM LEVE OXIDAÇÃO
- (5) - ARMADURA EXPOSTA EM PROCESSO DE OXIDAÇÃO
- (6) - BAINHA EXPOSTA
- (7) - INFILTRAÇÃO DE ÁGUA
- (8) - CARBONATAÇÃO
- (9) - JUNTA DE CONCRETAGEM
- (10) - CONCRETO QUEBRADO
- (11) - NINHO DE PEDRA OU CONCRETO SEGREGADO
- (12) - ANCORAGEM DOS CABOS DE PROTENSÃO
- (13) XX - INDICAÇÃO DE FOTO
- (14) - CONCRETO DISGREGADO

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00	24/11/20	EMISSÃO INICIAL	LAÍS	MD	FF

PROJETISTA:
EGT engenharia
Rua Fábia nº 442 - TÉRREO
05051-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1236 / Ramal 109 E-mail: egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:
SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS Nº100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA:	DESIGNAÇÃO:		
ESTRUTURA	PROJETO DE REFORÇO E ALARGAMENTO - CAIS 3 CAIS TRECHO 1 (EIXOS 1 À 7) ELEVAÇÃO FACE EXTERNA E INTERNA - FRENTE DE ATRACAÇÃO		
FASE: PROJETO BÁSICO	ELABORAÇÃO: LAÍS	VERIFICAÇÃO: DEMENDI	APROVAÇÃO: FABIO FANTI
RESPONSÁVEL TÉCNICO: KALIL J. SKAF	CREA: 0600335235	PROJETO Nº / Nº CODIFICADO / Nº REGISTRO SUBSTITUI DESENHO Nº / ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.º	
DATA: 24/11/2020	ESCALA: INDICADA	NOME ARQUIVO: SCP01A-S1D-00-352	Nº DA FOLHA: 352 / REVISÃO: 00

DADOS PARA PLOTAGEM
ELETROSET, JATO DE TINTA

ESCALA 1 = 1

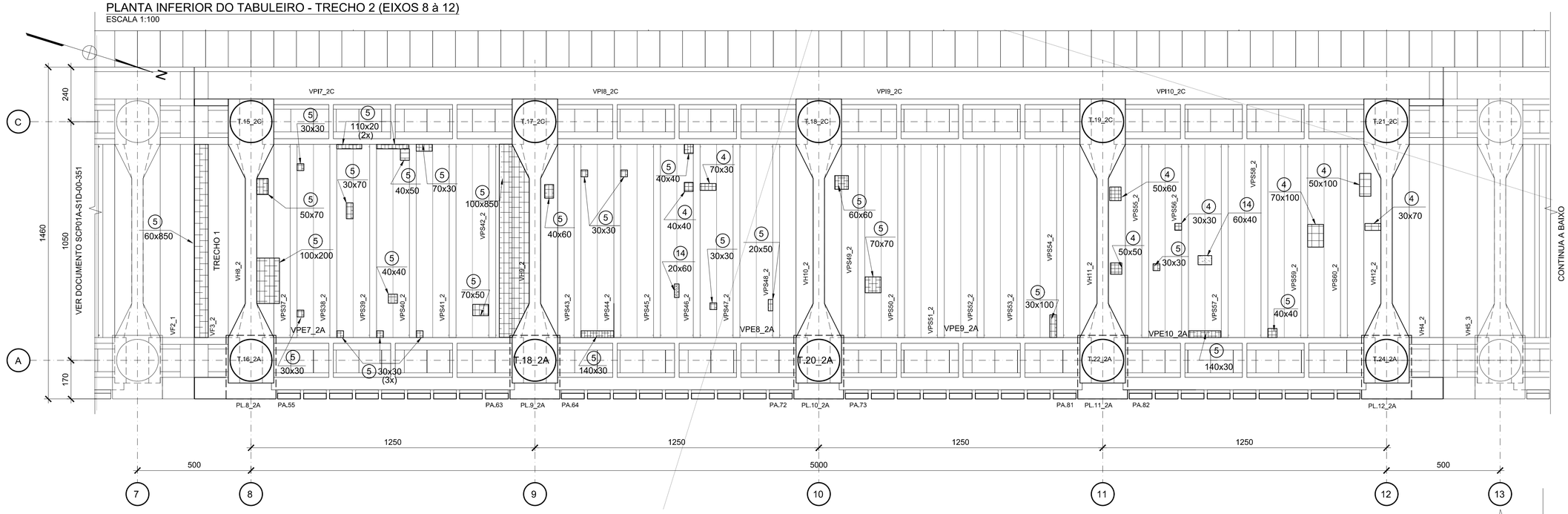
LAYER COR Nº	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0,13
2	7	0,30
3	7	0,40
4	7	0,50
5	7	0,18
6	7	0,70
7	7	0,05
8	7	0,05
9	7	0,05
30	30	0,18
96	96	0,18
111	7	0,40
150	150	0,15
252	252	0,25
254	254	0,25

FORMATOS

A1	A1L	A0
841/594	1189/594	1189/841

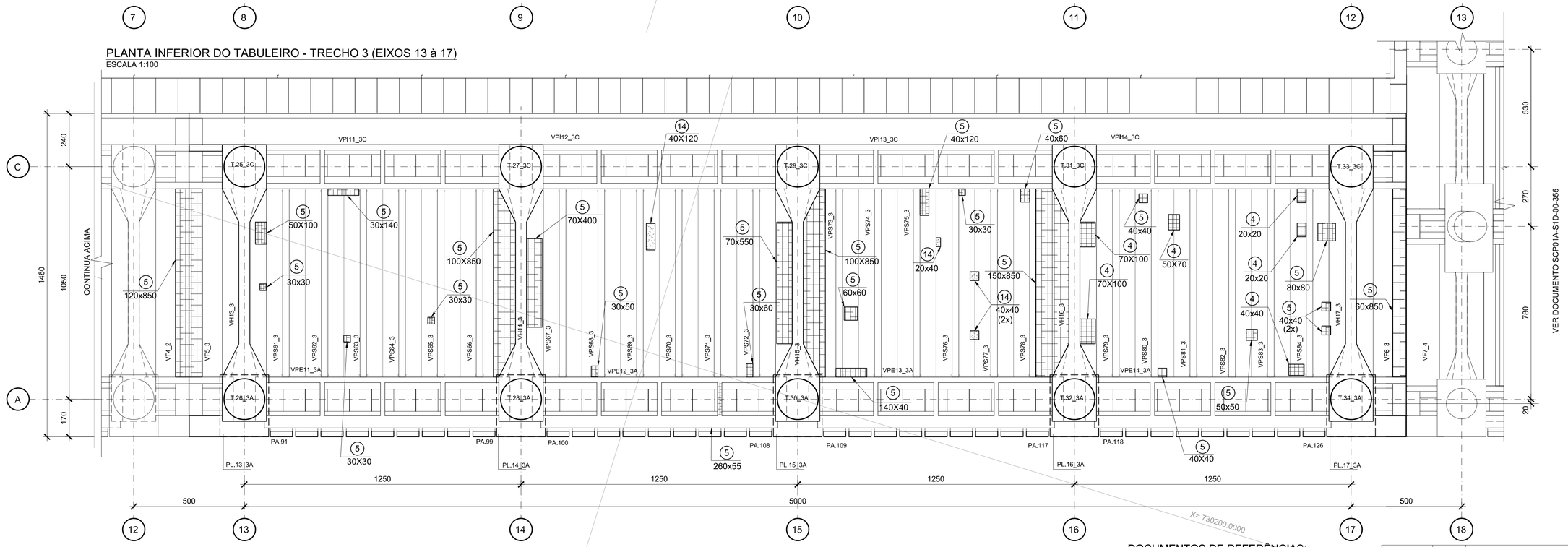
PLANTA INFERIOR DO TABULEIRO - TRECHO 2 (EIXOS 8 à 12)

ESCALA 1:100

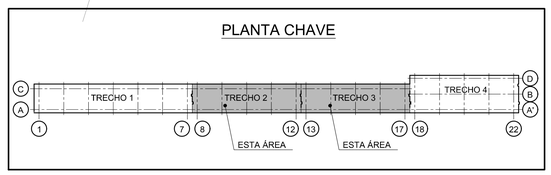


PLANTA INFERIOR DO TABULEIRO - TRECHO 3 (EIXOS 13 à 17)

ESCALA 1:100



PLANTA CHAVE



LEGENDAS:

NOMENCLATURA DAS PEÇAS
EXEMPLO:

VPI1_1A

- EIXO (SOMENTE P/ VPS)
- TRECHO
- Nº SEQUÊNCIAL
- PARA INTERNA "I" E PARA EXTERNA "E"
- PEÇA

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIAS:

SCP01A-S1D-00-111
SCP01A-S1D-00-121

DOCUMENTOS COMPLEMENTARES:

SCP01A-S1D-00-354

NOTAS:

1. MEDIDAS EM CENTÍMETROS, NÍVEIS EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2. PARA AS NOTAS E DETALHES DE RECUPERAÇÃO VER DOCUMENTO SCP01A-S1D-00-351.

Convenções Utilizadas

- (1) - FORMA
- (2) - REPAROS
- (3) - CONCRETO DESAGREGADO
- (4) - ARMADURA EXPOSTA COM LEVE OXIDAÇÃO
- (5) - ARMADURA EXPOSTA EM PROCESSO DE OXIDAÇÃO
- (6) - BAINHA EXPOSTA
- (7) - INFILTRAÇÃO DE ÁGUA
- (8) - CARBONATAÇÃO
- (9) - JUNTA DE CONCRETAGEM
- (10) - CONCRETO QUEBRADO
- (11) - NINHO DE PEDRA OU CONCRETO SEGREGADO
- (2) - ANCORAGEM DOS CABOS DE PROTENSÃO
- (13) XX - INDICAÇÃO DE FOTO
- (4) - CONCRETO DISGREGADO

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00	24/11/20	EMISSÃO INICIAL	CH	MD	FF

PROJETISTA:
EGT engenharia
Rua Fábia nº 442 - TÉRREO
05051-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1236 / Ramal 109 E-mail: egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:
SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS Nº 100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA: ESTRUTURA	DESIGNAÇÃO: PROJETO DE REFORÇO E ALARGAMENTO - CAIS 3 CAIS - TRECHO 2 e 3 (EIXOS 8 À 12, 13 À 17) PLANTAS DA FACE INTERNA INFERIOR DO TABULEIRO
FASE: PROJETO BÁSICO	ELABORAÇÃO: LAÍS / CH VERIFICAÇÃO: DEMENDI APROVAÇÃO: FABIO FANTI
RESPONSÁVEL TÉCNICO: KALIL J. SKAF	CREA: 0600335235 PROJETO Nº / Nº CODIFICADO / Nº REGISTRO SUBSTITUI DESENHO Nº / ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.º
DATA: 24/11/2020	ESCALA: INDICADA NOME ARQUIVO: SCP01A-S1D-00-353 Nº DA FOLHA: 353 REVISÃO: 00

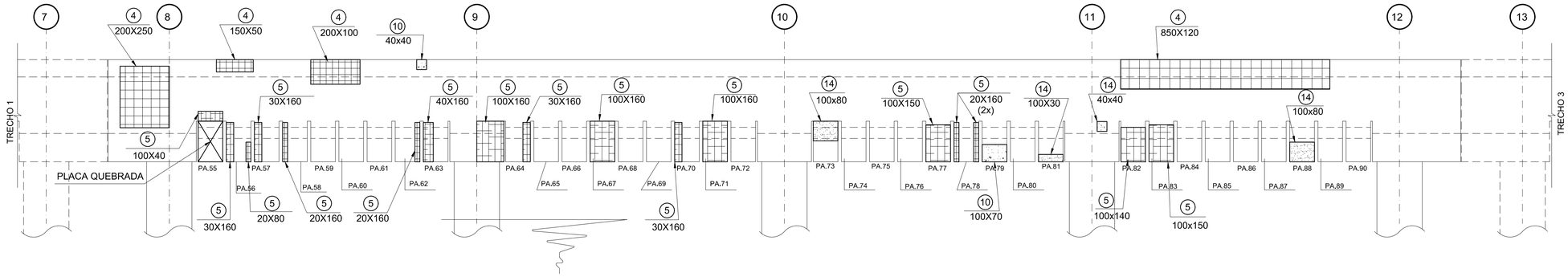
DADOS PARA PLOTAGEM
ELETROST. JATO DE TINTA
ESCALA 1 = 1

LAYER COR Nº	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0,13
2	7	0,30
3	7	0,40
4	7	0,50
5	7	0,18
6	7	0,70
7	7	0,05
8	7	0,05
9	7	0,05
30	30	0,18
96	96	0,18
111	7	0,40
150	150	0,15
252	252	0,25
254	254	0,25

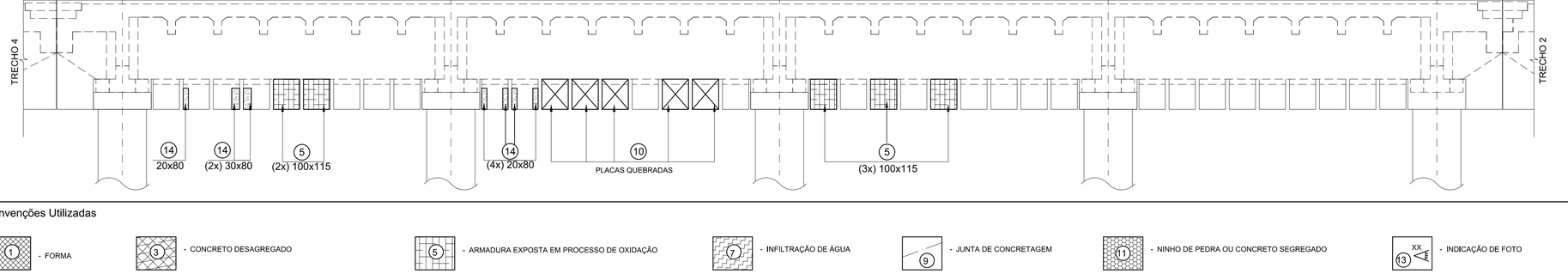
FORMATOS

A1	A1L	A0
841/594	1189/594	1189/841

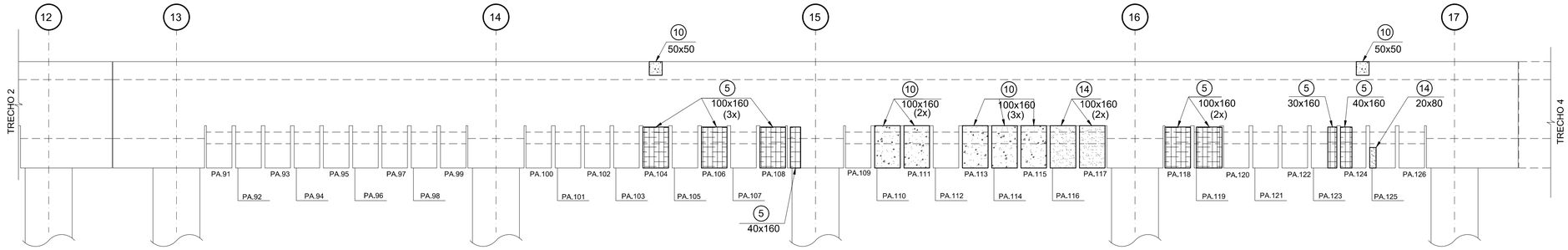
ELEVAÇÃO EXTERNA CAIS EIXO A - TRECHO 2 (EIXOS 8 à 12)
ESCALA 1:100



ELEVAÇÃO INTERNA CAIS EIXO A - TRECHO 2 (EIXOS 8 à 12)
ESCALA 1:100



ELEVAÇÃO EXTERNA CAIS - EIXO A - TRECHO 3 (EIXOS 13 à 17)
ESCALA 1:100



ELEVAÇÃO INTERNA CAIS - TRECHO 3 (EIXOS 13 à 17)
ESCALA 1:100

Convenções Utilizadas

- 1 - FORMA
- 2 - REPAROS
- 3 - CONCRETO DESAGREGADO
- 4 - ARMADURA EXPOSTA COM LEVE OXIDAÇÃO
- 5 - ARMADURA EXPOSTA EM PROCESSO DE OXIDAÇÃO
- 6 - BAINHA EXPOSTA
- 7 - INFILTRAÇÃO DE ÁGUA
- 8 - CARBONATAÇÃO
- 9 - JUNTA DE CONCRETAGEM
- 10 - CONCRETO QUEBRADO
- 11 - NINHO DE PEDRA OU CONCRETO SEGREGADO
- 12 - ANCORAGEM DOS CABOS DE PROTENSÃO
- 13 XX - INDICAÇÃO DE FOTO
- 14 - CONCRETO DISGREGADO

DOCUMENTOS COMPLEMENTARES:
SCP01A-S1D-00-352
SCP01A-S1D-00-353

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:
SCP01A-S1D-00-111
SCP01A-S1D-00-121

LEGENDA

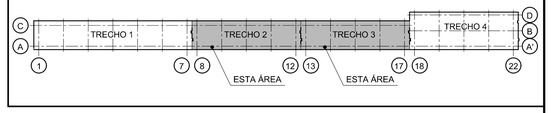
NOMENCLATURA DAS PEÇAS
EXEMPLO:

VPI1_1A
- EIXO (SOMENTE P/ VPS)
- TRECHO
- Nº SEQUÊNCIAL
- PARA INTERNA "I" E PARA EXTERNA "E"
- PEÇA

NOTAS:

1. MEDIDAS EM CENTÍMETROS, NÍVEIS EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2. PARA AS NOTAS E DETALHES DE RECUPERAÇÃO VER DESENHO SCP01A-S1D-00-351.

PLANTA CHAVE



REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00	24/11/20	EMISSÃO INICIAL	LAÍS / CH	MD	FF

PROJETISTA:
EGT engenharia
Rua Fábia nº 442 - TERREO
05051-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1236 / Ramal 109 E-mail: egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:
SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS N°100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA: ESTRUTURA

DESIGNAÇÃO:
PROJETO DE REFORÇO E ALARGAMENTO - CAIS 3
CAIS TRECHOS 2 E 3 (EIXOS 8 À 12, 13 À 17)
ELEVAÇÃO FACE EXTERNA E INTERNA - FRENTE DE ATRACAÇÃO

FASE:	ELABORAÇÃO:	VERIFICAÇÃO:	APROVAÇÃO:
PROJETO BÁSICO	LAÍS / CH	DEMENDI	FABIO FANTI

RESPONSÁVEL TÉCNICO:	CREA:	PROJETO Nº	Nº CODIFICADO	Nº REGISTRO
KALIL J. SKAF	0600335235	SUBSTITUI DESENHO Nº	ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.º	

DATA:	ESCALA:	NOME ARQUIVO:	Nº DA FOLHA:	REVISÃO:
24/11/2020	INDICADA	SCP01A-S1D-00-354	354	00

DADOS PARA PLOTAGEM
ELETROST., JATO DE TINTA
ESCALA 1 = 1

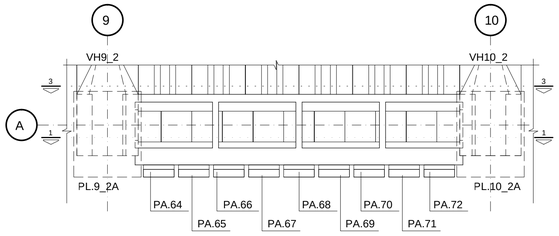
LAYER COR.Nº	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0,13
2	7	0,30
3	7	0,40
4	7	0,50
5	7	0,18
6	7	0,70
7	7	0,05
8	7	0,05
9	7	0,05
30	30	0,18
96	96	0,18
111	7	0,40
150	150	0,15
252	252	0,05
254	254	0,05

FORMATOS

A1	A1L	A0
841/594	1189/594	1189/841

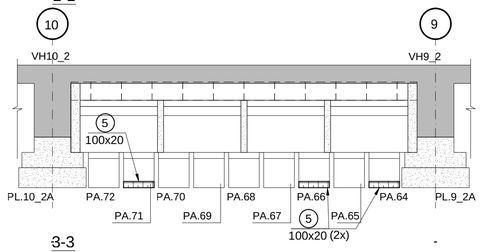
PLANTA - ESQUEMA DE IDENTIFICAÇÃO DOS CORTES
ESCALA 1:100

VPE8_2A

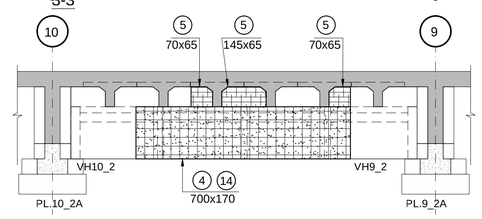


CORTES LONGITUDINAIS

1-1

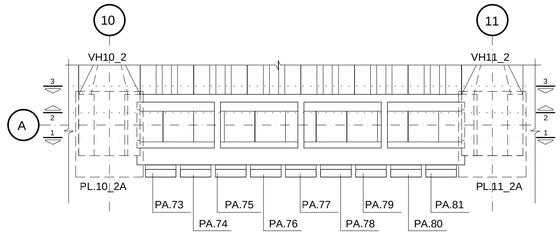


3-3



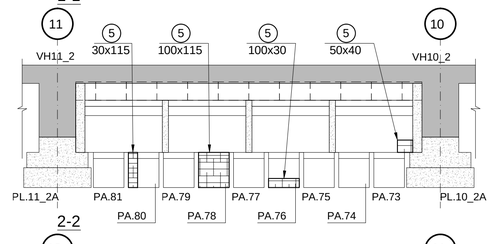
PLANTA - ESQUEMA DE IDENTIFICAÇÃO DOS CORTES
ESCALA 1:100

VPE9_2A

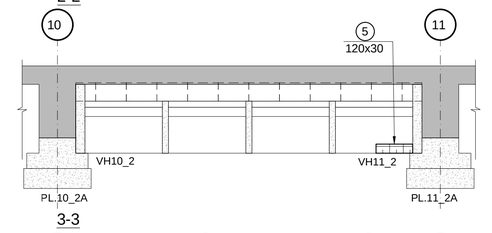


CORTES LONGITUDINAIS

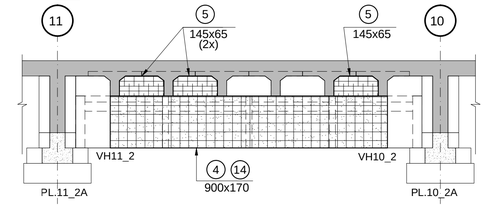
1-1



2-2

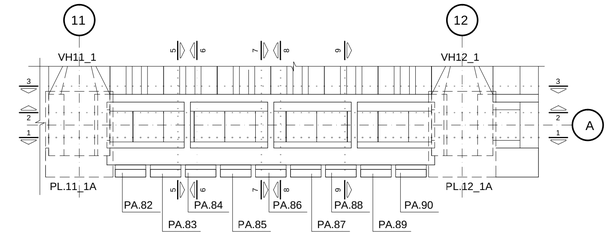


3-3



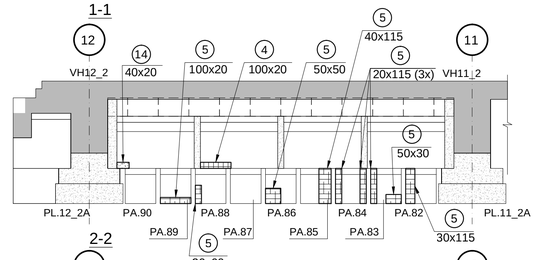
PLANTA - ESQUEMA DE IDENTIFICAÇÃO DOS CORTES
ESCALA 1:100

VPE10_2A

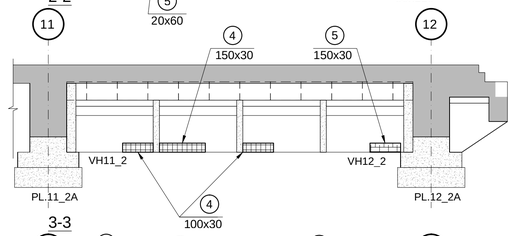


CORTES LONGITUDINAIS

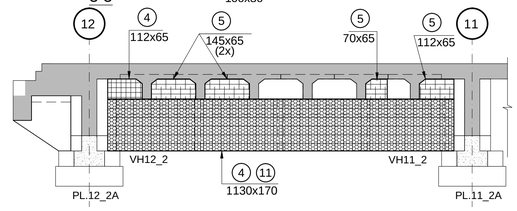
1-1



2-2

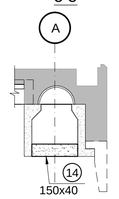


3-3

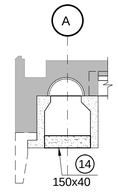


CORTES TRANSVERSAIS

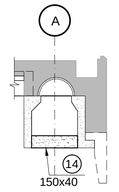
5-5



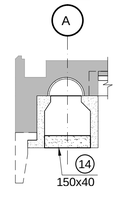
6-6



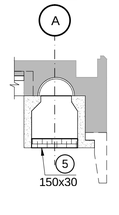
7-7



8-8



9-9



Convenções Utilizadas

- 1 - FORMA
- 2 - REPAROS
- 3 - CONCRETO DESAGREGADO
- 4 - ARMADURA EXPOSTA COM LEVE OXIDAÇÃO
- 5 - ARMADURA EXPOSTA EM PROCESSO DE OXIDAÇÃO
- 6 - BAINHA EXPOSTA
- 7 - INFILTRAÇÃO DE ÁGUA
- 8 - CARBONATAÇÃO
- 9 - JUNTA DE CONCRETAGEM
- 10 - CONCRETO QUEBRADO
- 11 - NINHO DE PEDRA OU CONCRETO SEGREGADO
- 12 - ANCORAGEM DOS CABOS DE PROTENSÃO
- 13 - INDICAÇÃO DE FOTO
- 14 - CONCRETO DISGREGADO

DOCUMENTOS COMPLEMENTARES:

SCP01A-S1D-00-111
SCP01A-S1D-00-112
SCP01A-S1D-00-113
SCP01A-S1D-00-114
SCP01A-S1D-00-116

NOTAS:

1. PARA NOTAS VER DOCUMENTO SCP01A-S1D-00-111.
2. PARA NOMENCLATURA DAS PEÇAS VER LEGENDA NO DOCUMENTO SCP01A-S1D-00-111.

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00	06/08/20	EMISSÃO INICIAL	LAÍS	MD	FF

PROJETISTA:
EGT engenharia
Rua Fábia nº 442 - TÉRREO
05051-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1236 / Ramal 109 E-mail: egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:
PORTO IMBITUBA
SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS N°100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA: ESTRUTURA	DESIGNAÇÃO: MAPEAMENTO - MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS VPE8_2A a VPE10_2A
FASE: PROJETO BÁSICO	ELABORAÇÃO: LAÍS / VERIFICAÇÃO: DEMENDI / APROVAÇÃO: FABIO FANTI
RESPONSÁVEL TÉCNICO: KALIL J. SKAF	CREA: 0600335235
PROJETO Nº / Nº CODIFICADO / Nº REGISTRO	SUBSTITUI DESENHO Nº / ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.ª
DATA: 06/08/2020	ESCALA: INDICADA
NOME ARQUIVO: SCP01A-S1D-00-115	Nº DA FOLHA: 115 / REVISÃO: 00

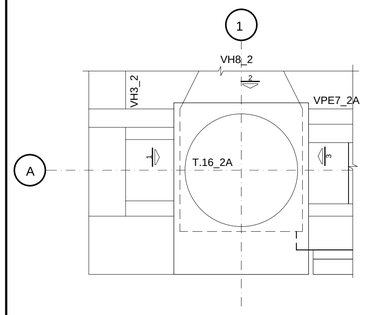
DADOS PARA PLOTAGEM
ELETROST., JATO DE TINTA
ESCALA 1 = 10

LAYER COR	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0.10
2	7	0.20
3	7	0.30
4	7	0.40
5	7	0.50
6	7	0.60
7	7	0.10
8	12	0.20
9	7	0.10
10	7	0.10
11	2	0.10
12	2	0.10
13	13	0.25
14	14	0.25
15	15	0.25

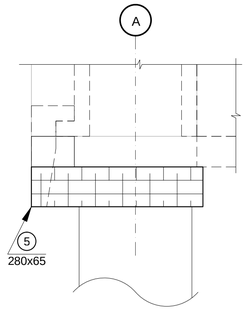
FORMATOS

A1	A1L	A0
841/594	1189/594	1189/841

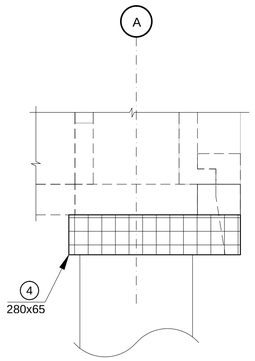
PL.8_2A
PLANTA INFERIOR
ESCALA 1:50



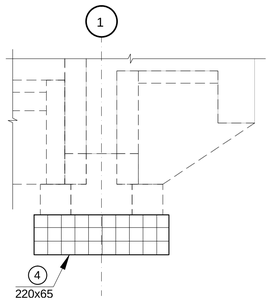
VISTA 3 - FACE NORTE



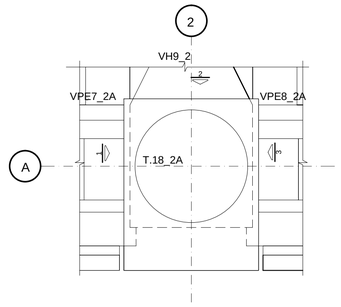
VISTA 1 - FACE SUL



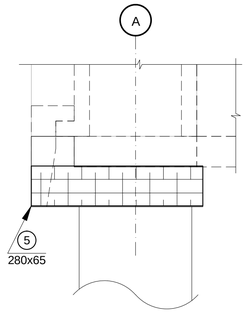
VISTA 2



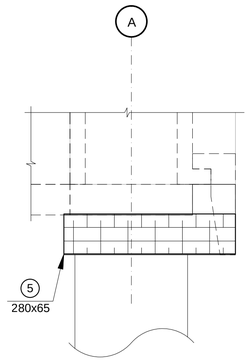
PL.9_2A
PLANTA INFERIOR
ESCALA 1:50



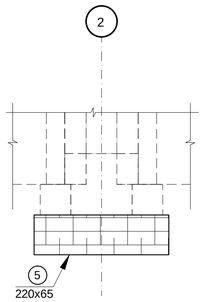
VISTA 3 - FACE NORTE



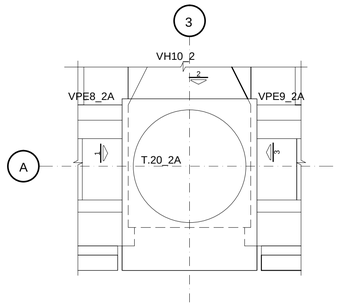
VISTA 1 - FACE SUL



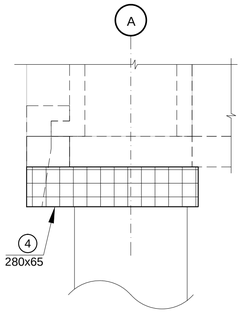
VISTA 2



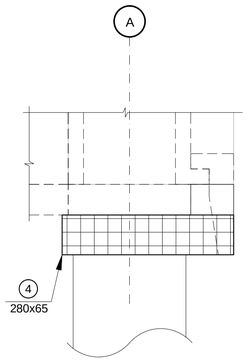
PL.10_2A
PLANTA INFERIOR
ESCALA 1:50



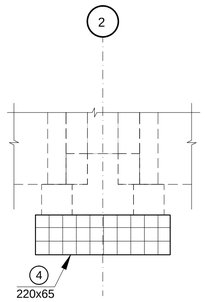
VISTA 3 - FACE NORTE



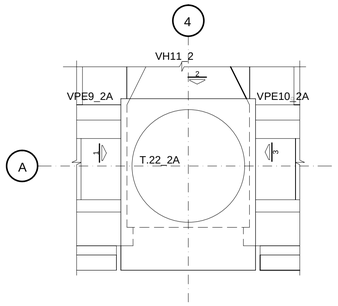
VISTA 1 - FACE SUL



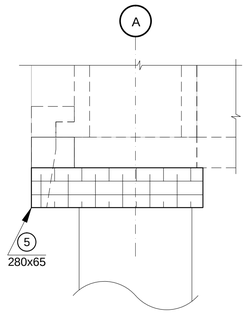
VISTA 2



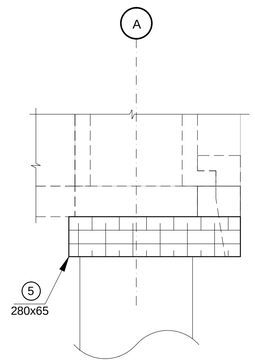
PL.11_2A
PLANTA INFERIOR
ESCALA 1:50



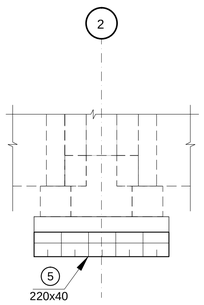
VISTA 3 - FACE NORTE



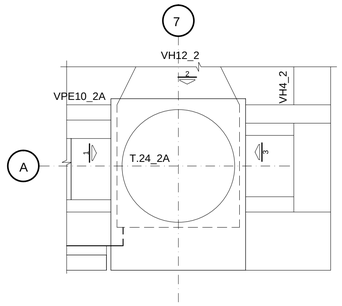
VISTA 1 - FACE SUL



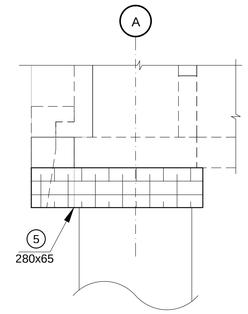
VISTA 2



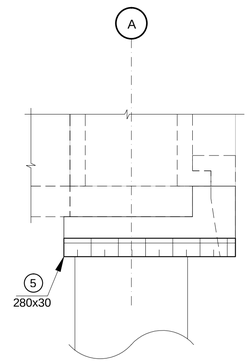
PL.12_2A
PLANTA INFERIOR
ESCALA 1:50



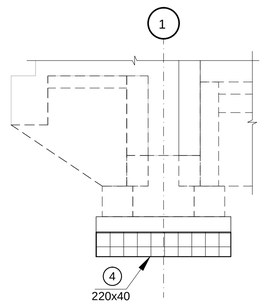
VISTA 3 - FACE NORTE



VISTA 1 - FACE SUL



VISTA 2



Convenções Utilizadas

- 1 - FORMA
- 2 - REPAROS
- 3 - CONCRETO DESAGREGADO
- 4 - ARMADURA EXPOSTA COM LEVE OXIDAÇÃO
- 5 - ARMADURA EXPOSTA EM PROCESSO DE OXIDAÇÃO
- 6 - BAINHA EXPOSTA
- 7 - INFILTRAÇÃO DE ÁGUA
- 8 - CARBONATAÇÃO
- 9 - JUNTA DE CONCRETAGEM
- 10 - CONCRETO QUEBRADO
- 11 - NINHO DE PEDRA OU CONCRETO SEGREGADO
- 12 - ANCORAGEM DOS CABOS DE PROTENSÃO
- 13 XX - INDICAÇÃO DE FOTO
- 14 - CONCRETO DISGREGADO

DOCUMENTOS COMPLEMENTARES:

SCP01A-S1D-00-111
SCP01A-S1D-00-112
SCP01A-S1D-00-113
SCP01A-S1D-00-114
SCP01A-S1D-00-115

NOTAS:

1. PARA NOTAS VER DOCUMENTO SCP01A-S1D-00-111.
2. PARA NOMENCLATURA DAS PEÇAS VER LEGENDA NO DOCUMENTO SCP01A-S1D-00-111.

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00	06/08/20	EMISSÃO INICIAL	LAÍS	MD	FF

PROJETISTA:
EGT engenharia
Rua Fábia nº 442 - TÉRREO
05051-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1236 / Ramal 109 E-mail: egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:
SCPar PORTO IMBITUBA
SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS Nº 100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA: ESTRUTURA

DESIGNAÇÃO: MAPEAMENTO - MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS PLACAS DOS PL.8_2A À PL.12_2A

FASE:	ELABORAÇÃO:	VERIFICAÇÃO:	APROVAÇÃO:
PROJETO BÁSICO	PAULO RICARDO	DEMENDI	FABIO FANTI

RESPONSÁVEL TÉCNICO:	CREA:	PROJETO Nº / Nº CODIFICADO / Nº REGISTRO	
KALIL J. SKAF	0600335235	SUBSTITUI DESENHO Nº / ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.*	

DATA:	ESCALA:	NOME ARQUIVO:	Nº DA FOLHA:	REVISÃO:
06/08/2020	INDICADA	SCP01A-S1D-00-116	116	00

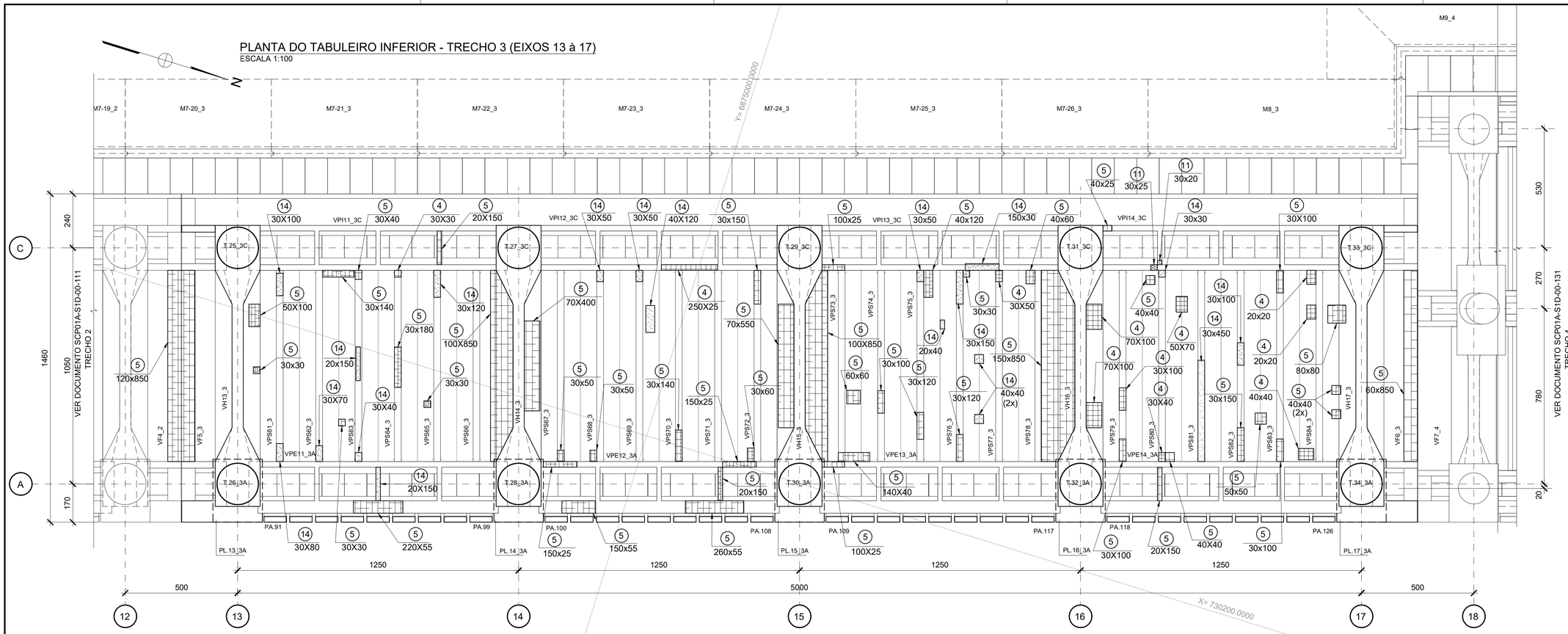
DADOS PARA PLOTAGEM
ELETROST.,JATO DE TINTA
ESCALA 1 = 1

LAYER COR Nº	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0.13
2	7	0.30
3	7	0.40
4	7	0.50
5	7	0.18
6	7	0.70
7	7	0.05
8	7	0.05
9	7	0.05
30	30	0.18
96	96	0.18
111	7	0.40
150	150	0.15
252	252	0.05
254	254	0.05

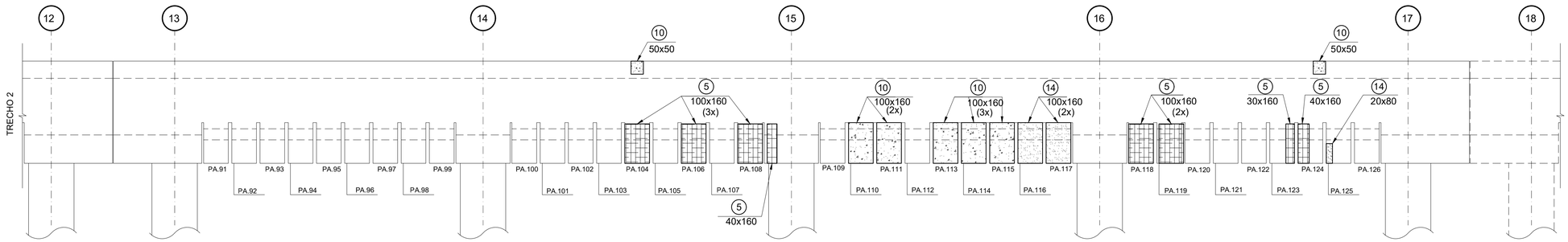
FORMATOS

A0	A1L	A0
841X594	1189X594	1189X841

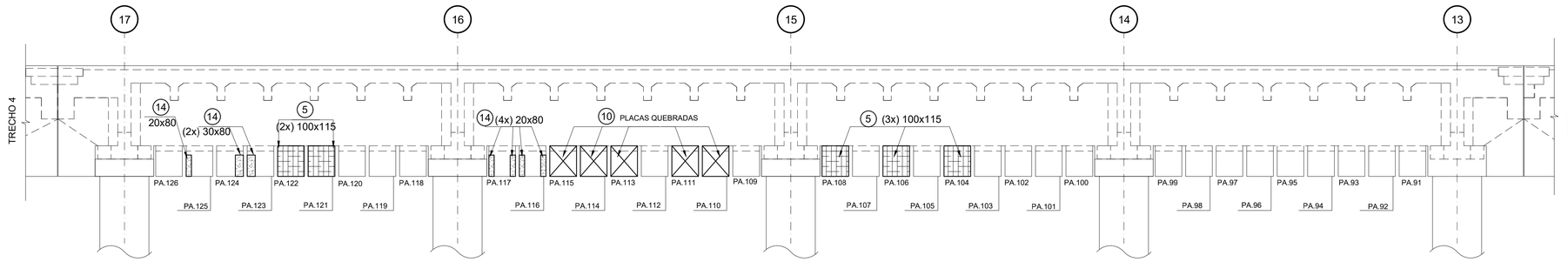
PLANTA DO TABULEIRO INFERIOR - TRECHO 3 (EIXOS 13 à 17)
ESCALA 1:100



ELEVAÇÃO CAIS - EIXO A - TRECHO 3 (EIXOS 13 à 17)
ESCALA 1:100



ELEVAÇÃO CAIS - TRECHO 3 (EIXOS 18 à 17)
ESCALA 1:100



Convenções Utilizadas

- (1) - FORMA
- (2) - REPAROS
- (3) - CONCRETO DESAGREGADO
- (4) - ARMADURA EXPOSTA COM LEVE OXIDAÇÃO
- (5) - ARMADURA EXPOSTA EM PROCESSO DE OXIDAÇÃO
- (6) - BAINHA EXPOSTA
- (7) - INFILTRAÇÃO DE ÁGUA
- (8) - CARBONATAÇÃO
- (9) - JUNTA DE CONCRETAGEM
- (10) - CONCRETO QUEBRADO
- (11) - NINHO DE PEDRA OU CONCRETO SEGREGADO
- (2) - ANCORAGEM DOS CABOS DE PROTENSÃO
- (13) XX - INDICAÇÃO DE FOTO
- (4) - CONCRETO DISGREGADO

LEGENDAS:

NOMENCLATURA DAS PEÇAS
EXEMPLO:

VPI1_1A
- EIXO (SOMENTE P/ VPS)
- TRECHO
- Nº SEQUÊNCIAL
- PARA INTERNA "I" E PARA EXTERNA "E"
- PEÇA

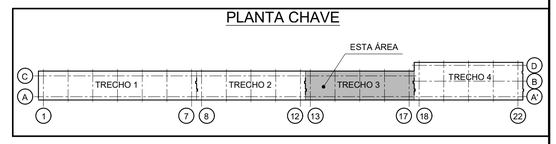
DOCUMENTOS COMPLEMENTARES:

SCP01A-S1D-00-122
SCP01A-S1D-00-123
SCP01A-S1D-00-124
SCP01A-S1D-00-125
SCP01A-S1D-00-126

NOTAS:

1. MEDIDAS EM CENTÍMETROS, NÍVEIS EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.

PLANTA CHAVE



REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
02	13/11/20	ACRESCENTA ELEVAÇÃO INTERNA DO EIXO A	LAÍS	MD	FF
01	06/08/20	REVISÃO GERAL	CH	MD	FF
00	10/06/20	EMISSÃO INICIAL	LAÍS/CH	MD	FF

PROJETISTA:
EGT engenharia
Rua Fábia nº 442 - TÉRREO
05051-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1236 / Ramal 109 E-mail: egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:
SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS N° 100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA:	DESIGNAÇÃO:		
ESTRUTURA	MAPEAMENTO - MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS PLANTA, ELEVAÇÃO FACE EXTERNA E FACE INTERNA DO EIXO A TRECHO 3 (EIXOS 13 À 17)		
FASE: PROJETO BÁSICO	ELABORAÇÃO: LAÍS / CH	VERIFICAÇÃO: DEMENDI	APROVAÇÃO: FABIO FANTI
RESPONSÁVEL TÉCNICO: KALIL J. SKAF	CREA: 0600335235	PROJETO Nº / Nº CODIFICADO / Nº REGISTRO SUBSTITUI DESENHO Nº / ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.ª	
DATA: 05/11/2020	ESCALA: INDICADA	NOME ARQUIVO: SCP01A-S1D-00-121	Nº DA FOLHA: 121 / REVISÃO: 02

DADOS PARA PLOTAGEM
ELETROST. JATO DE TINTA
ESCALA 1 = 1

LAYER COR Nº	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0.13
2	7	0.30
3	7	0.40
4	7	0.50
5	7	0.18
6	7	0.70
7	7	0.05
8	7	0.05
9	7	0.05
30	30	0.18
96	96	0.18
111	7	0.40
150	150	0.15
252	252	0.25
254	254	0.25

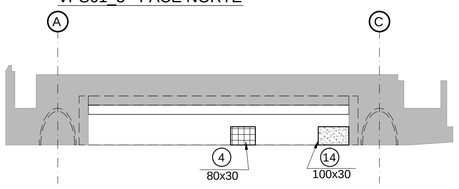
FORMATOS

A1	A1/L	A0
841/594	1189/594	1189/841

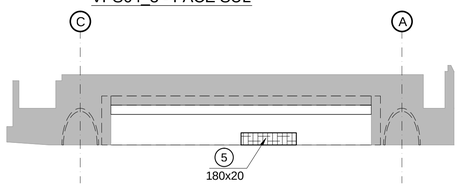
ELEVAÇÕES DAS VPS

H=ESCALA 1:100 / V=ESCALA 1:50

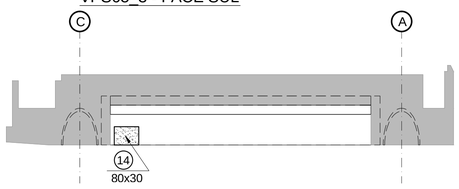
VPS61_3 - FACE NORTE



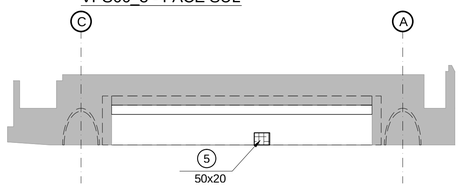
VPS64_3 - FACE SUL



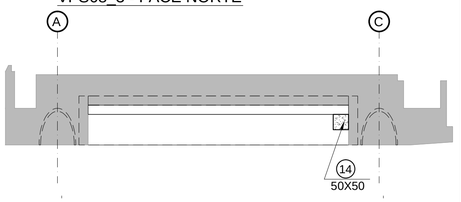
VPS65_3 - FACE SUL



VPS66_3 - FACE SUL

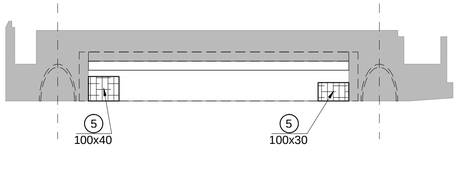


VPS68_3 - FACE NORTE



VPS69_3 - FACE SUL

VPS70_3 - FACE SUL



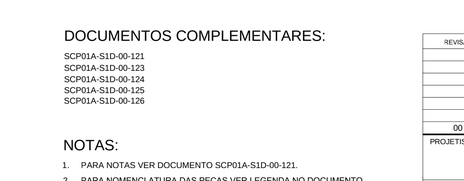
VPS71_3 - FACE SUL

VPS72_3 - FACE SUL

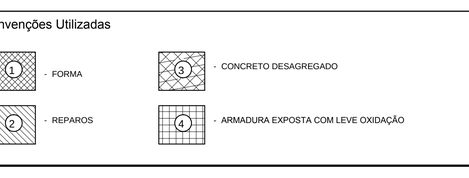
VPS73_3 - FACE NORTE

VPS69_3 - FACE NORTE

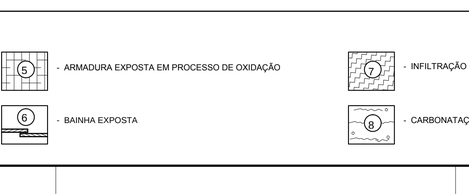
VPS72_3 - FACE NORTE



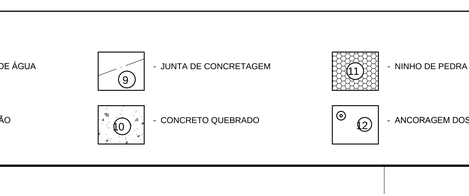
VPS75_3 - FACE NORTE



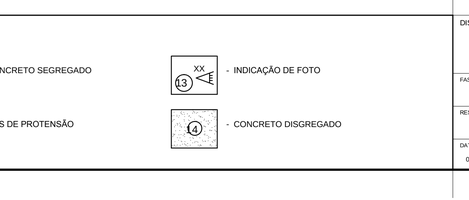
VPS76_3 - FACE NORTE



VPS77_3 - FACE SUL



VPS78_3 - FACE SUL



VPS79_3 - FACE SUL

VPS82_3 - FACE NORTE

VPS83_3 - FACE SUL

VPS83_3 - FACE NORTE

VPS79_3 - FACE NORTE

DOCUMENTOS COMPLEMENTARES:

SCP01A-S1D-00-121
SCP01A-S1D-00-123
SCP01A-S1D-00-124
SCP01A-S1D-00-125
SCP01A-S1D-00-126

NOTAS:

1. PARA NOTAS VER DOCUMENTO SCP01A-S1D-00-121.
2. PARA NOMENCLATURA DAS PEÇAS VER LEGENDA NO DOCUMENTO SCP01A-S1D-00-121.

Convenções Utilizadas

- 1 - FORMA
- 2 - REPAROS
- 3 - CONCRETO DESAGREGADO
- 4 - ARMADURA EXPOSTA COM LEVE OXIDAÇÃO
- 5 - ARMADURA EXPOSTA EM PROCESSO DE OXIDAÇÃO
- 6 - BAINHA EXPOSTA
- 7 - INFILTRAÇÃO DE ÁGUA
- 8 - CARBONATAÇÃO
- 9 - JUNTA DE CONCRETAGEM
- 10 - CONCRETO QUEBRADO
- 11 - NINHO DE PEDRA OU CONCRETO SEGREGADO
- 12 - ANCORAGEM DOS CABOS DE PROTENSÃO
- 13 - INDICAÇÃO DE FOTO
- 14 - CONCRETO DISGREGADO

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00	06/08/20	EMISSÃO INICIAL	LAÍS	MD	FF

PROJETISTA:

EGT engenharia
Rua Fábia nº 442 - TÉRREO
05051-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1236 / Ramal 109 E-mail: egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:

PORTO DE IMBITUBA
SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS N°100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA:	DESIGNAÇÃO:		
ESTRUTURA	MAPEAMENTO - MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS ELEVAÇÕES VPS61_3 À VPS83_3 (TRECHO 3)		
FASE: PROJETO BÁSICO	ELABORAÇÃO: LAÍS	VERIFICAÇÃO: DEMENDI	APROVAÇÃO: FABIO FANTI
RESPONSÁVEL TÉCNICO: KALIL J. SKAF	CREA: 0600335235	PROJETO Nº / Nº CODIFICADO / Nº REGISTRO SUBSTITUI DESENHO Nº / ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.ª	
DATA: 06/08/2020	ESCALA: INDICADA	NOME ARQUIVO: SCP01A-S1D-00-122	Nº DA FOLHA: 122 / REVISÃO: 00

DADOS PARA PLOTAGEM
ELETROST., JATO DE TINTA
ESCALA 1 = 1

LAYER COR Nº	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0.13
2	7	0.30
3	7	0.40
4	7	0.50
5	7	0.18
6	7	0.70
7	7	0.05
8	7	0.05
9	7	0.05
30	30	0.18
96	96	0.18
111	7	0.40
150	150	0.15
252	252	0.25
254	254	0.25

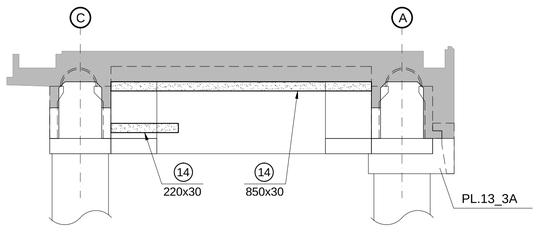
FORMATOS

A3	A1L	A0
841/594	1189/594	1189/841

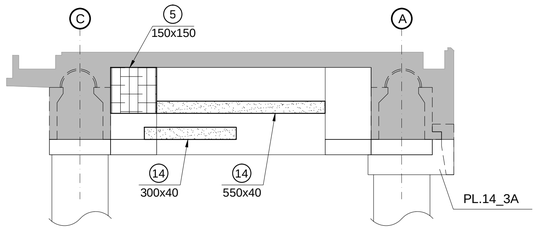
ELEVAÇÕES DAS VH's

ESCALA 1:100

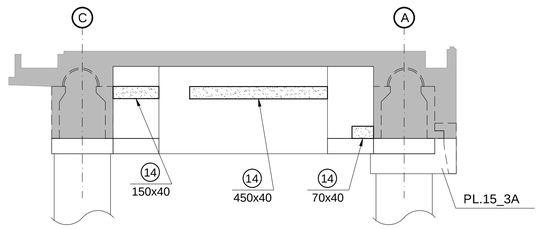
VH13_3 - EIXO 13 - FACE SUL



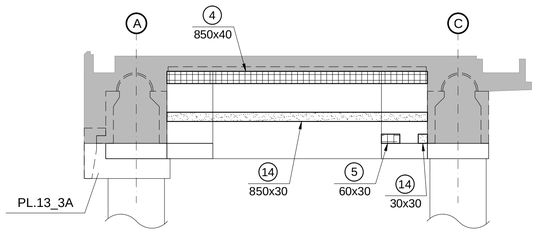
VH14_3 - EIXO 14 - FACE SUL



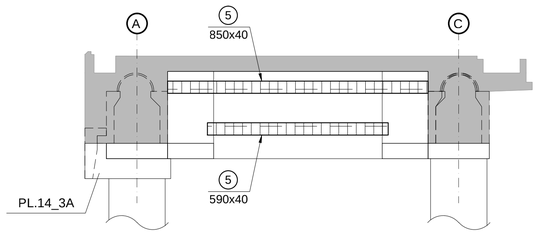
VH15_3 - EIXO 15 - FACE SUL



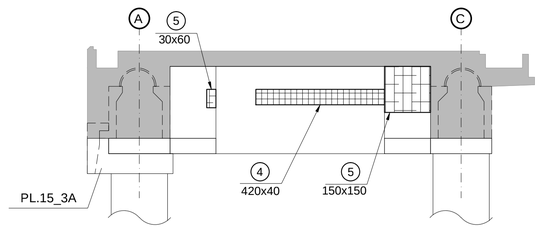
VH13_3 - EIXO 13 - FACE NORTE



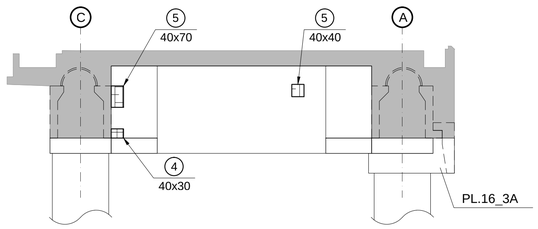
VH14_3 - EIXO 14 - FACE NORTE



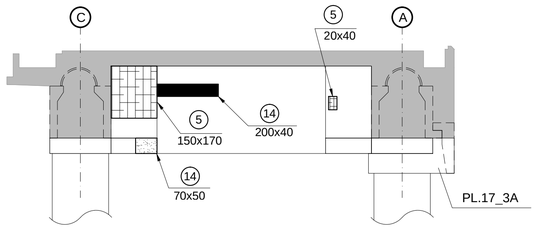
VH15_3- EIXO 15 - FACE NORTE



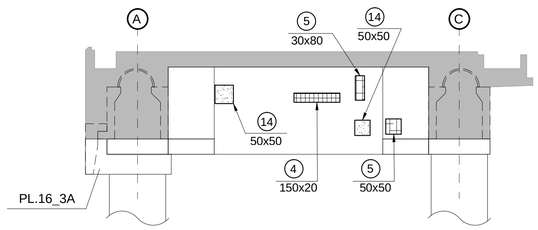
VH16_3 - EIXO 16 - FACE SUL



VH17_3 - EIXO 17 - FACE SUL



VH16_3 - EIXO 16 - FACE NORTE



DOCUMENTOS COMPLEMENTARES:

SCP01A-S1D-00-121
SCP01A-S1D-00-122
SCP01A-S1D-00-123
SCP01A-S1D-00-125
SCP01A-S1D-00-126

NOTAS:

1. PARA NOTAS VER DOCUMENTO SCP01A-S1D-00-121.
2. PARA NOMENCLATURA DAS PEÇAS VER LEGENDA NO DOCUMENTO SCP01A-S1D-00-121.

Convenções Utilizadas

- (1) - FORMA
- (2) - REPAROS
- (3) - CONCRETO DESAGREGADO
- (4) - ARMADURA EXPOSTA COM LEVE OXIDAÇÃO
- (5) - ARMADURA EXPOSTA EM PROCESSO DE OXIDAÇÃO
- (6) - BAINHA EXPOSTA
- (7) - INFILTRAÇÃO DE ÁGUA
- (8) - CARBONATAÇÃO
- (9) - JUNTA DE CONCRETAGEM
- (10) - CONCRETO QUEBRADO
- (11) - NINHO DE PEDRA OU CONCRETO SEGREGADO
- (12) - ANCORAGEM DOS CABOS DE PROTENSÃO
- (13) XX - INDICAÇÃO DE FOTO
- (14) - CONCRETO DISGREGADO

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00	06/08/20	EMISSÃO INICIAL	LAÍS	MD	FF

PROJETISTA:

EGT engenharia
Rua Fábia nº 442 - TÉRREO
05051-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1236 / Ramal 109 E-mail: egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:

SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS Nº100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA:	DESIGNAÇÃO:		
ESTRUTURA	MAPEAMENTO - MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS ELEVAÇÕES DAS VH13_3 À VH17_3 (TRECHO 3)		
FASE: PROJETO BÁSICO	ELABORAÇÃO: LAÍS	VERIFICAÇÃO: DEMENDI	APROVAÇÃO: FABIO FANTI
RESPONSÁVEL TÉCNICO: KALIL J. SKAF	CREA: 0600335235	PROJETO Nº / Nº CODIFICADO / Nº REGISTRO / SUBSTITUI DESENHO Nº / ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.º	
DATA: 06/08/2020	ESCALA: INDICADA	NOME ARQUIVO: SCP01A-S1D-00-123	Nº DA FOLHA: 123 / REVISÃO: 00

DADOS PARA PLOTAGEM
ELETROST.,JATO DE TINTA

ESCALA 1 = 1

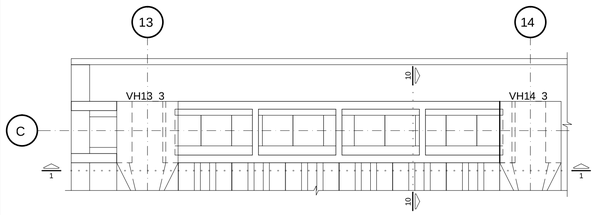
LAYER COR Nº	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0.13
2	7	0.30
3	7	0.40
4	7	0.50
5	7	0.18
6	7	0.70
7	7	0.05
8	7	0.05
9	7	0.05
30	30	0.18
96	96	0.18
111	7	0.40
150	150	0.15
252	252	0.25
254	254	0.25

FORMATOS

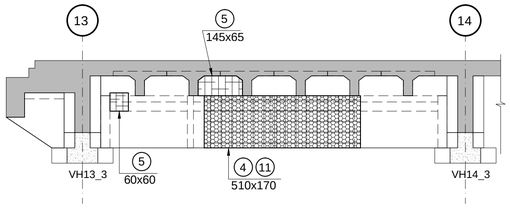
A3	A3L	A2
419594	1189x594	1189x841

PLANTA - ESQUEMA DE IDENTIFICAÇÃO DOS CORTES
ESCALA 1:100

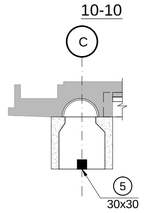
VPI11_3C



CORTES LONGITUDINAIS
1-1

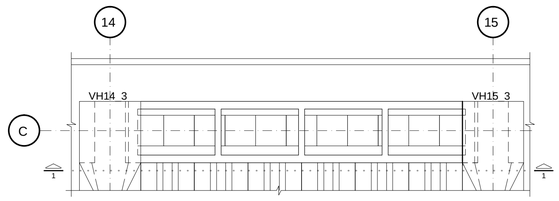


CORTES TRANSVERSAIS
10-10

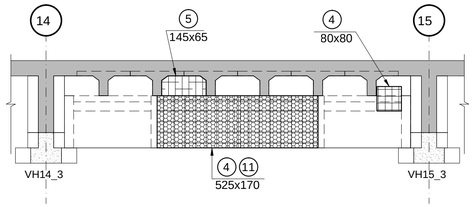


PLANTA - ESQUEMA DE IDENTIFICAÇÃO DOS CORTES
ESCALA 1:100

VPI12_3C



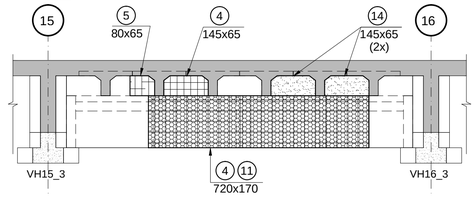
CORTES LONGITUDINAIS
1-1



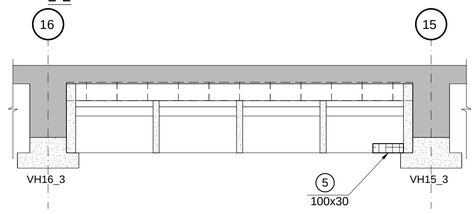
PLANTA - ESQUEMA DE IDENTIFICAÇÃO DOS CORTES
ESCALA 1:100

VPI13_3C

CORTES LONGITUDINAIS
1-1

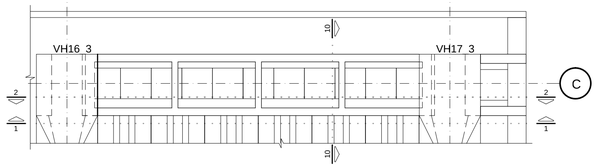


2-2

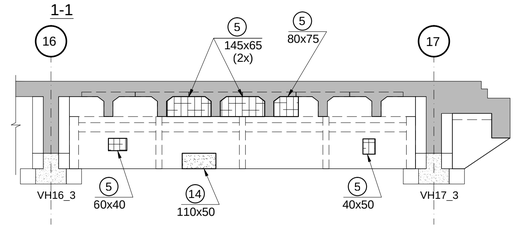


PLANTA - ESQUEMA DE IDENTIFICAÇÃO DOS CORTES
ESCALA 1:100

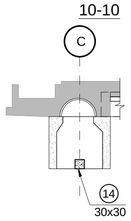
VPI14_3C



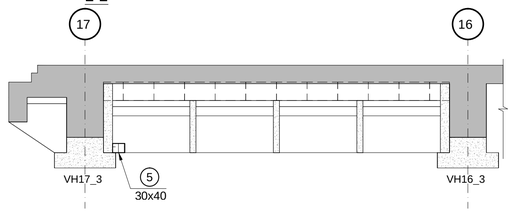
CORTES LONGITUDINAIS
1-1



CORTES TRANSVERSAIS
10-10

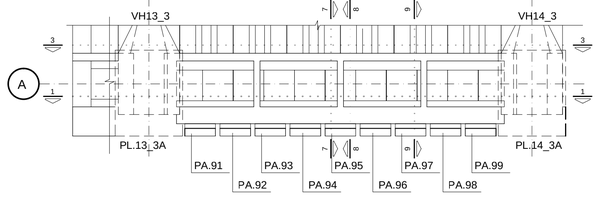


2-2

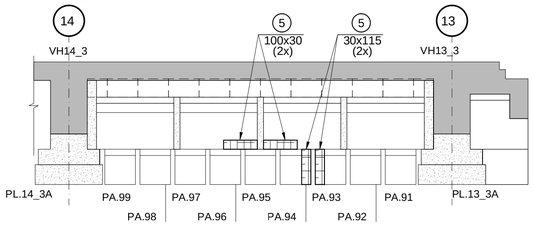


PLANTA - ESQUEMA DE IDENTIFICAÇÃO DOS CORTES
ESCALA 1:100

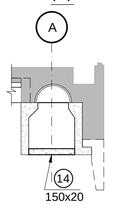
VPE11_3A



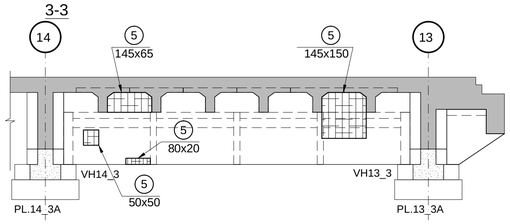
CORTES LONGITUDINAIS
1-1



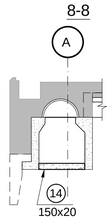
CORTES TRANSVERSAIS
7-7



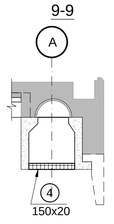
3-3



8-8



9-9



DOCUMENTOS COMPLEMENTARES:

SCP01A-S1D-00-121
SCP01A-S1D-00-122
SCP01A-S1D-00-123
SCP01A-S1D-00-124
SCP01A-S1D-00-126
SCP01A-S1D-00-127

NOTAS:

1. PARA NOTAS VER DOCUMENTO SCP01A-S1D-00-121.
2. PARA NOMENCLATURA DAS PEÇAS VER LEGENDA NO DOCUMENTO SCP01A-S1D-00-121.

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00	06/08/20	EMISSÃO INICIAL	LAÍS	MD	FF

PROJETISTA:

EGT engenharia
Rua Fábia nº 442 - TÉRREO
05091-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1236 / Ramal 109 E-mail:
egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:

SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS Nº 100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA:	DESIGNAÇÃO:		
ESTRUTURA	MAPEAMENTO - MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS ELEVAÇÕES VPI11_3C À VPI14_3C e VPE11_3A (TRECHO 3)		
FASE: PROJETO BÁSICO	ELABORAÇÃO: LAÍS	VERIFICAÇÃO: DEMENDI	APROVAÇÃO: FABIO FANTI
RESPONSÁVEL TÉCNICO: KALIL J. SKAF	CREA: 0600335235	PROJETO Nº / Nº CODIFICADO / Nº REGISTRO	SUBSTITUI DESENHO Nº / ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.ª
DATA: 06/08/2020	ESCALA: INDICADA	NOME ARQUIVO: SCP01A-S1D-00-124	Nº DA FOLHA: 124 / REVISÃO: 00

DADOS PARA PLOTAGEM
ELETROST. JATO DE TINTA

ESCALA 1 = 1:0

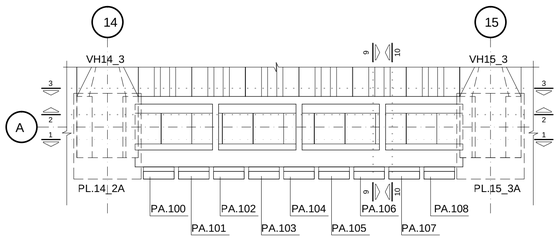
LAYER COR Nº	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0.10
2	7	0.20
3	7	0.30
4	7	0.40
5	7	0.50
6	7	0.60
7	7	0.10
8	12	0.20
9	7	0.10
10	7	0.10
11	2	0.10
12	2	0.10
13	13	0.25
14	14	0.25
15	15	0.25

FORMATOS

A1	A1L	A0
841/594	1189/594	1189/84

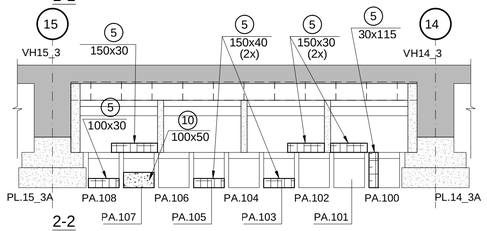
PLANTA - ESQUEMA DE IDENTIFICAÇÃO DOS CORTES
ESCALA 1:100

VPE12_3A

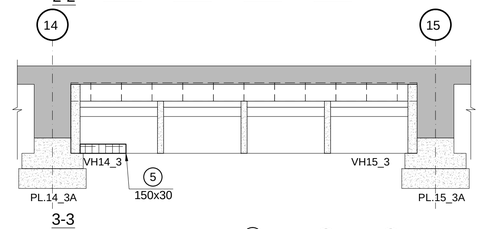


CORTES LONGITUDINAIS

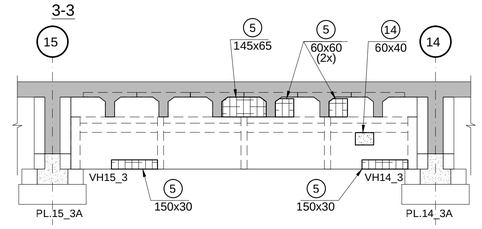
1-1



2-2

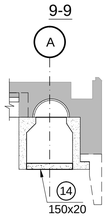


3-3

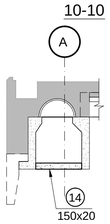


CORTES TRANSVERSAIS

9-9

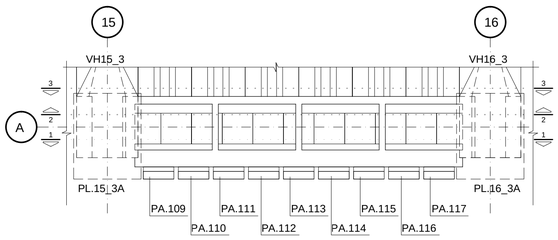


10-10



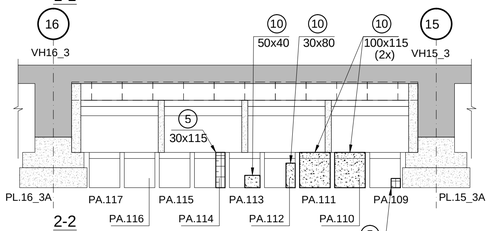
PLANTA - ESQUEMA DE IDENTIFICAÇÃO DOS CORTES
ESCALA 1:100

VPE13_3A

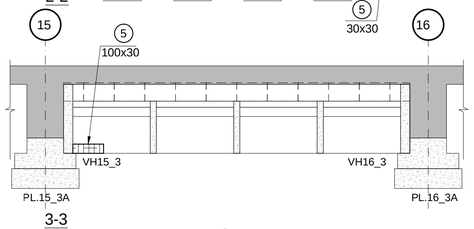


CORTES LONGITUDINAIS

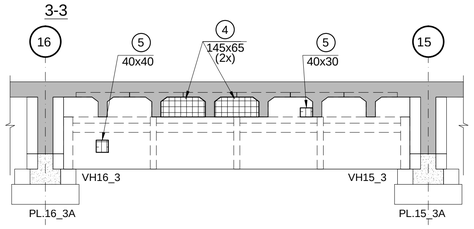
1-1



2-2

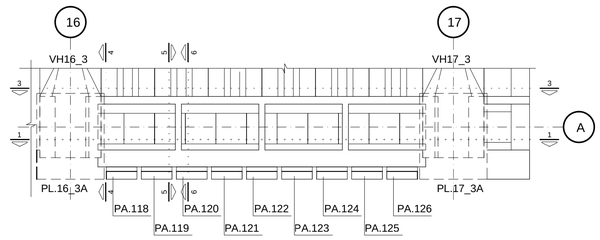


3-3



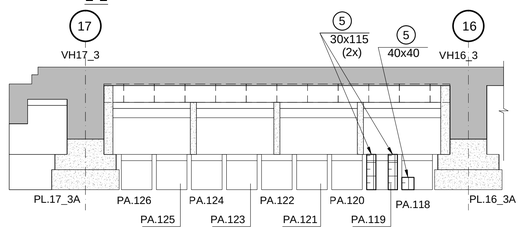
PLANTA - ESQUEMA DE IDENTIFICAÇÃO DOS CORTES
ESCALA 1:100

VPE14_3A

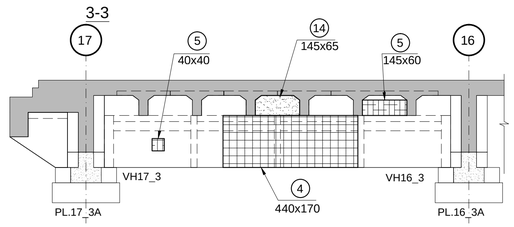


CORTES LONGITUDINAIS

1-1

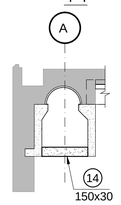


3-3

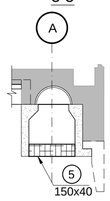


CORTES TRANSVERSAIS

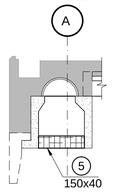
4-4



5-5



6-6



DOCUMENTOS COMPLEMENTARES:

SCP01A-S1D-00-121
SCP01A-S1D-00-122
SCP01A-S1D-00-123
SCP01A-S1D-00-124
SCP01A-S1D-00-126
SCP01A-S1D-00-127

NOTAS:

1. PARA NOTAS VER DOCUMENTO SCP01A-S1D-00-121.
2. PARA NOMENCLATURA DAS PEÇAS VER LEGENDA NO DOCUMENTO SCP01A-S1D-00-121.

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00	06/08/20	EMISSÃO INICIAL	LAÍS	MD	FF

PROJETISTA:
EGT engenharia
Rua Fábia nº 442 - TÉRREO
05051-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1236 / Ramal 109 E-mail: egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:
PORTO DE IMBITUBA
SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS N°100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA: ESTRUTURA

DESIGNAÇÃO: MAPEAMENTO - MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS
ELEVAÇÕES VPE12_3A À VPE14_3A (TRECHO 3)

FASE:	ELABORAÇÃO:	VERIFICAÇÃO:	APROVAÇÃO:
PROJETO BÁSICO	LAÍS	DEMENDI	FABIO FANTI

RESPONSÁVEL TÉCNICO:	CREA:	PROJETO Nº / Nº CODIFICADO / Nº REGISTRO	
KALIL J. SKAF	0600335235	SUBSTITUI DESENHO Nº	ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.ª

DATA:	ESCALA:	NOME ARQUIVO:	Nº DA FOLHA:	REVISÃO:
06/08/2020	INDICADA	SCP01A-S1D-00-125	125	00

DADOS PARA PLOTAGEM
ELETROST. JATO DE TINTA

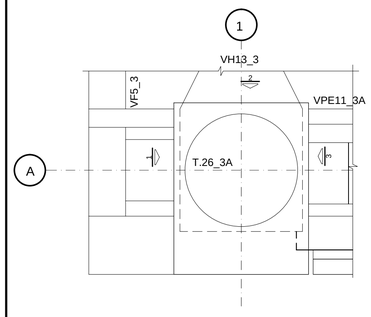
ESCALA 1 == 1 C

LAYER COR Nº	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0.10
2	7	0.20
3	7	0.30
4	7	0.40
5	7	0.50
6	7	0.60
7	7	0.10
8	12	0.20
9	7	0.10
10	7	0.10
11	2	0.10
12	2	0.10
13	13	0.25
14	14	0.25
15	15	0.25

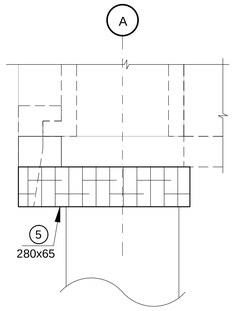
FORMATOS

A1	A1L	A0
41/594	118/594	1189/841

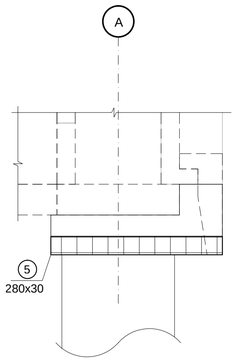
PL.13_3A
PLANTA INFERIOR
ESCALA 1:50



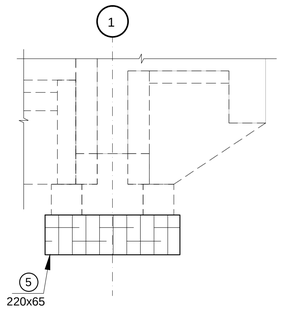
VISTA 3 - FACE NORTE



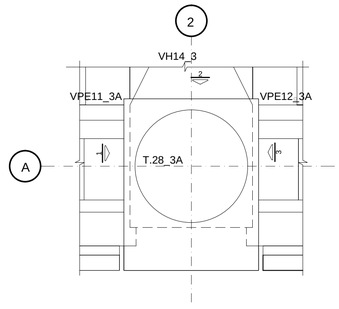
VISTA 1 - FACE SUL



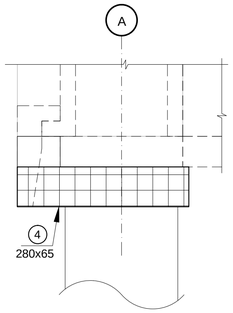
VISTA 2



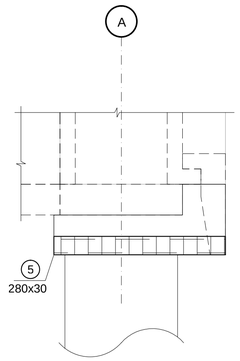
PL.14_3A
PLANTA INFERIOR
ESCALA 1:50



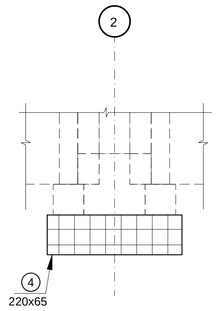
VISTA 3 - FACE NORTE



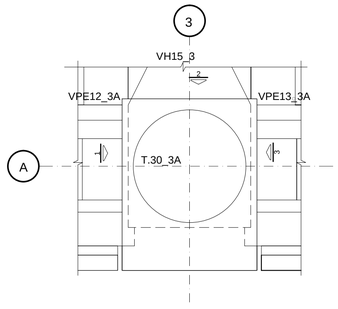
VISTA 1 - FACE SUL



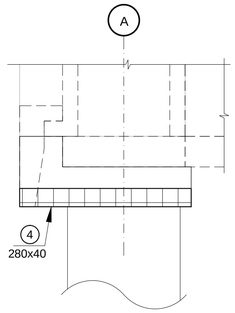
VISTA 2



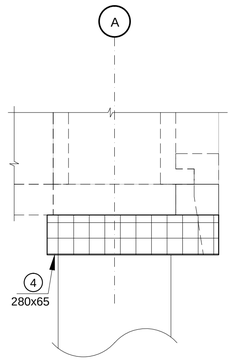
PL.15_3A
PLANTA INFERIOR
ESCALA 1:50



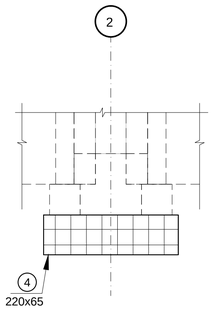
VISTA 3 - FACE NORTE



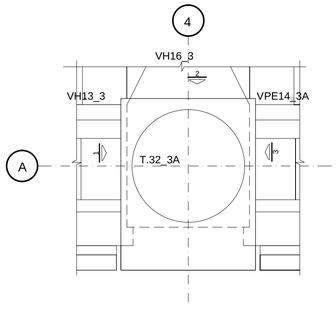
VISTA 1 - FACE SUL



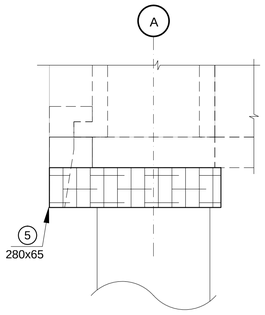
VISTA 2



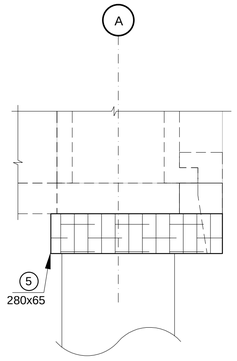
PL.16_3A
PLANTA INFERIOR
ESCALA 1:50



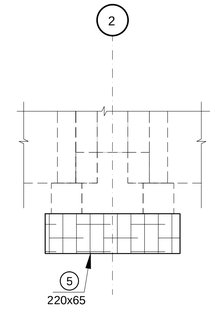
VISTA 3 - FACE NORTE



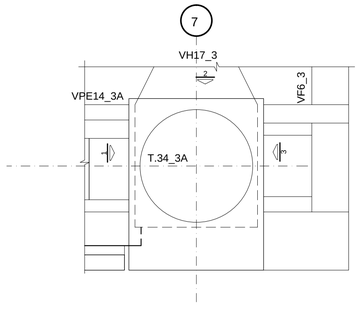
VISTA 1 - FACE SUL



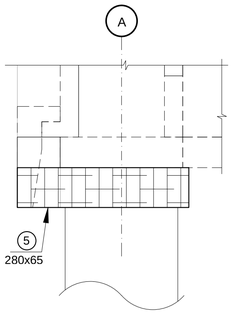
VISTA 2



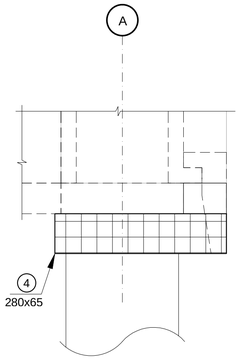
PL.17_3A
PLANTA INFERIOR
ESCALA 1:50



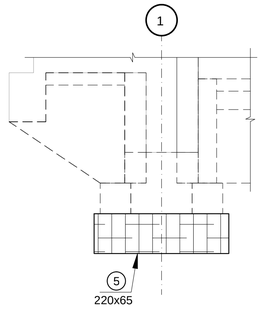
VISTA 3 - FACE NORTE



VISTA 1 - FACE SUL



VISTA 2



DOCUMENTOS COMPLEMENTARES:

SCP01A-S1D-00-121
SCP01A-S1D-00-122
SCP01A-S1D-00-123
SCP01A-S1D-00-124
SCP01A-S1D-00-125

NOTAS:

1. PARA NOTAS VER DOCUMENTO SCP01A-S1D-00-121.
2. PARA NOMENCLATURA DAS PEÇAS VER LEGENDA NO DOCUMENTO SCP01A-S1D-00-121.

Convenções Utilizadas

- (1) - FORMA
- (2) - REPAROS
- (3) - CONCRETO DESAGREGADO
- (4) - ARMADURA EXPOSTA COM LEVE OXIDAÇÃO
- (5) - ARMADURA EXPOSTA EM PROCESSO DE OXIDAÇÃO
- (6) - BAINHA EXPOSTA
- (7) - INFILTRAÇÃO DE ÁGUA
- (8) - CARBONATAÇÃO
- (9) - JUNTA DE CONCRETAGEM
- (10) - CONCRETO QUEBRADO
- (11) - NINHO DE PEDRA OU CONCRETO SEGREGADO
- (12) - ANCORAGEM DOS CABOS DE PROTENSÃO
- (13) XX - INDICAÇÃO DE FOTO
- (14) - CONCRETO DISGREGADO

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00	06/08/20	EMISSÃO INICIAL	LAÍS	MD	FF

PROJETISTA:
EGT engenharia
Rua Fábia nº 442 - TÉRREO
05051-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1236 / Ramal 109 E-mail: egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:
SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS Nº100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA: ESTRUTURA

DESIGNAÇÃO: MAPEAMENTO - MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS PLACAS DOS PL.13_3A Á PL.17_3A

FASE: PROJETO BÁSICO
ELABORAÇÃO: PAULO RICARDO
VERIFICAÇÃO: DEMENDI
APROVAÇÃO: FABIO FANTI
RESPONSÁVEL TÉCNICO: KALIL J. SKAF
CREA: 0600335235
PROJETO Nº
Nº CODIFICADO
Nº REGISTRO
SUBSTITUI DESENHO Nº
ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.ª
DATA: 06/08/2020
ESCALA: INDICADA
NOME ARQUIVO: SCP01A-S1D-00-126
Nº DA FOLHA: 126
REVISÃO: 00

DADOS PARA PLOTAGEM
ELETROST.,JATO DE TINTA
ESCALA 1 = 1

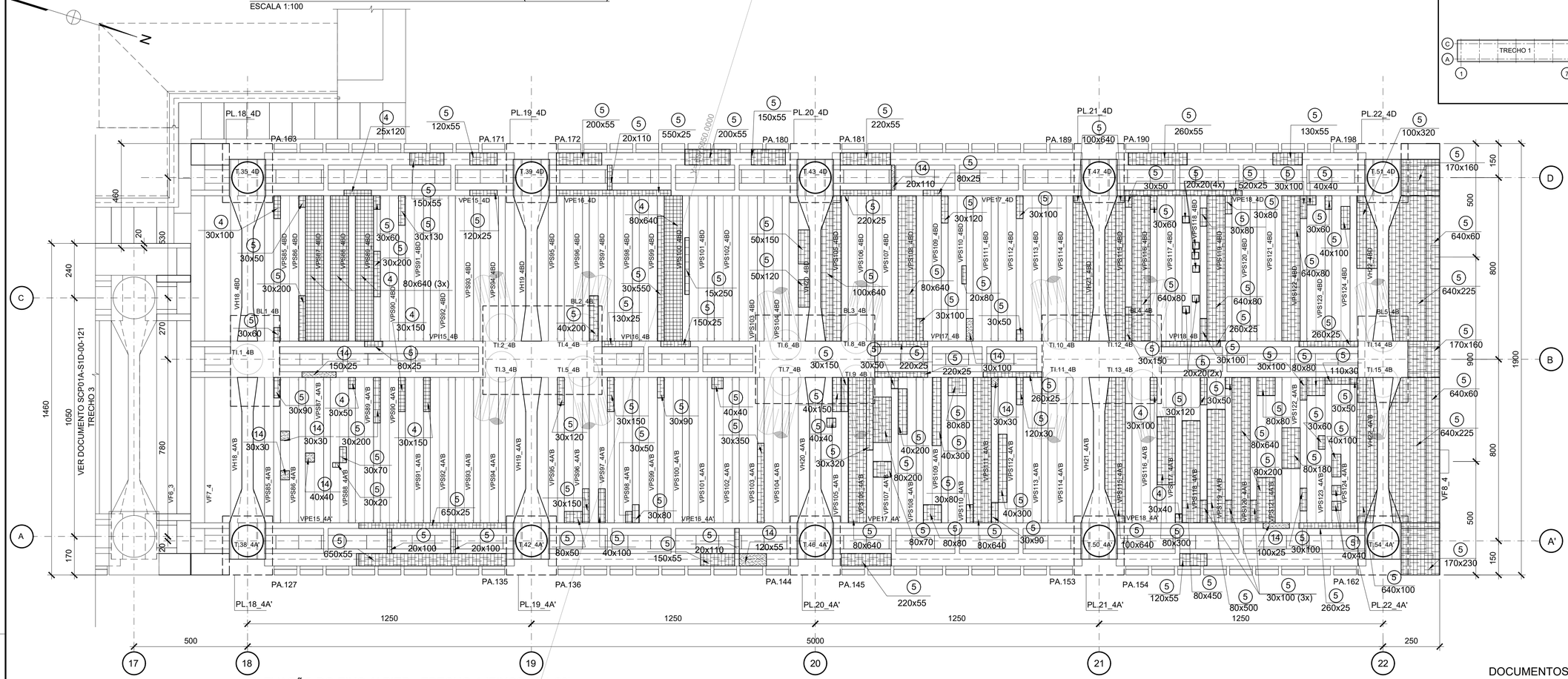
LAYER COR Nº	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0.13
2	7	0.30
3	7	0.40
4	7	0.50
5	7	0.18
6	7	0.70
7	7	0.05
8	7	0.05
9	7	0.05
30	30	0.18
96	96	0.18
111	7	0.40
150	150	0.15
252	252	0.25
254	254	0.25

FORMATOS

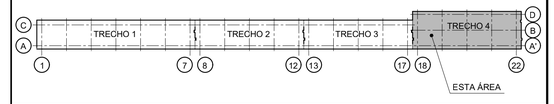
A0	A1L	A0
841594	1189/594	1189/841

PLANTA DO TABULEIRO INFERIOR - TRECHO 4 (EIXOS 18 à 22)

ESCALA 1:100

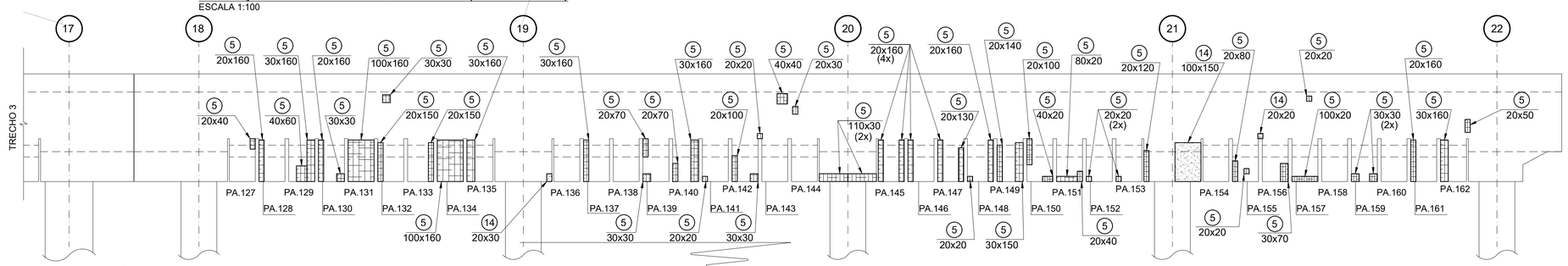


PLANTA CHAVE



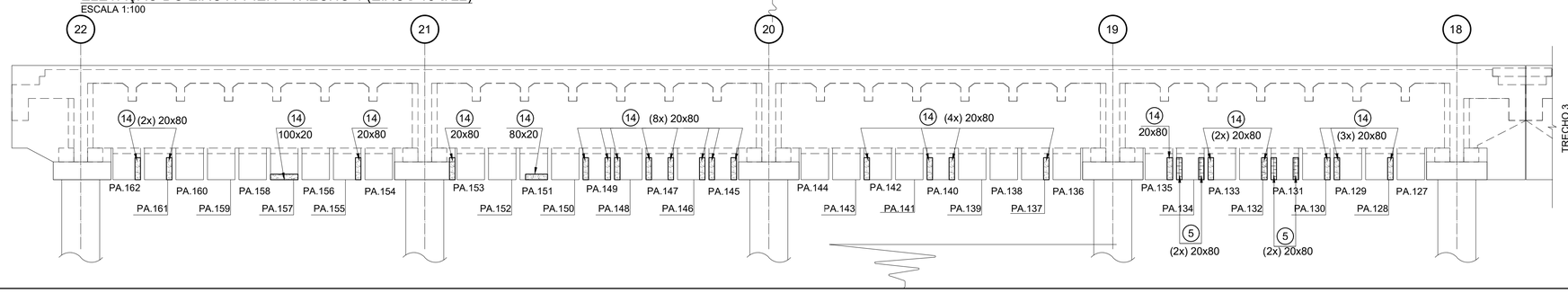
ELEVAÇÃO DO EIXO A' PIER - TRECHO 4 (EIXOS 18 à 22)

ESCALA 1:100



ELEVAÇÃO DO EIXO A' PIER - TRECHO 4 (EIXOS 18 à 22)

ESCALA 1:100



Convenções Utilizadas

- (1) - FORMA
- (2) - REPAROS
- (3) - CONCRETO DESAGREGADO
- (4) - ARMADURA EXPOSTA COM LEVE OXIDAÇÃO
- (5) - ARMADURA EXPOSTA EM PROCESSO DE OXIDAÇÃO
- (6) - BAINHA EXPOSTA
- (7) - INFILTRAÇÃO DE ÁGUA
- (8) - CARBONATAÇÃO
- (9) - JUNTA DE CONCRETAGEM
- (10) - CONCRETO QUEBRADO
- (11) - NINHO DE PEDRA OU CONCRETO SEGREGADO
- (2) - ANCORAGEM DOS CABOS DE PROTENSÃO
- (13) XX - INDICAÇÃO DE FOTO
- (4) - CONCRETO DISGREGADO

DOCUMENTOS COMPLEMENTARES:

SCP01A-S1D-00-132
SCP01A-S1D-00-133
SCP01A-S1D-00-134
SCP01A-S1D-00-135
SCP01A-S1D-00-136
SCP01A-S1D-00-137
SCP01A-S1D-00-138
SCP01A-S1D-00-139

NOTAS:

1. MEDIDAS EM CENTÍMETROS, NÍVEIS EM METRO EXCETO ONDE INDICADO.

LEGENDAS:

NOMENCLATURA DAS PEÇAS
EXEMPLO:

VPI1_1A

- EIXO (PARA VH, VPS)
- TRECHO
- Nº SEQUÊNCIAL
- PARA INTERNA "I" E PARA EXTERNA "E"
- PEÇA

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
02	13/11/20	ACRESCENTA ELEVAÇÃO INTERNA DO PIER EIXO A'	LAÍS	MD	FF
01	06/08/20	REVISÃO GERAL	PRF	MD	FF
00	10/06/20	EMISSÃO INICIAL	LAÍS/PRF	MD	FF

PROJETISTA:

EGT engenharia
Rua Fábia nº 442 - TERREO
05051-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1236 / Ramal 109 E-mail: egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:

SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS N° 100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA:	DESIGNAÇÃO:		
ESTRUTURA	MAPEAMENTO - MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS PLANTA E ELEVAÇÃO FACE EXTERNA E FACE INTERNA - CAIS EIXO A TRECHO 4 (EIXOS 18 à 22)		
FASE: PROJETO BÁSICO	ELABORAÇÃO: LAÍS / PRF	VERIFICAÇÃO: DEMENDI	APROVAÇÃO: FABIO FANTI
RESPONSÁVEL TÉCNICO: KALIL J. SKAF	CREA: 0600335235	PROJETO Nº / Nº CODIFICADO / Nº REGISTRO SUBSTITUI DESENHO Nº / ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.*	
DATA: 10/06/2020	ESCALA: INDICADA	NOME ARQUIVO: SCP01A-S1D-00-131	Nº DA FOLHA: 131 / REVISÃO: 02

DADOS PARA PLOTAGEM
ELETROST. JATO DE TINTA
ESCALA 1 = 1

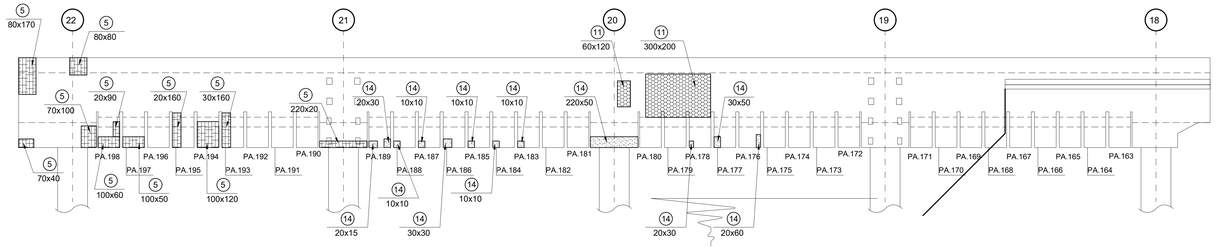
LAYER COR Nº	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0.13
2	7	0.30
3	7	0.40
4	7	0.50
5	7	0.18
6	7	0.70
7	7	0.05
8	7	0.05
9	7	0.05
30	30	0.18
96	96	0.18
111	7	0.40
150	150	0.15
252	252	0.25
254	254	0.25

FORMATOS

A1	A1/L	A0
841/594	1189/594	1189/841

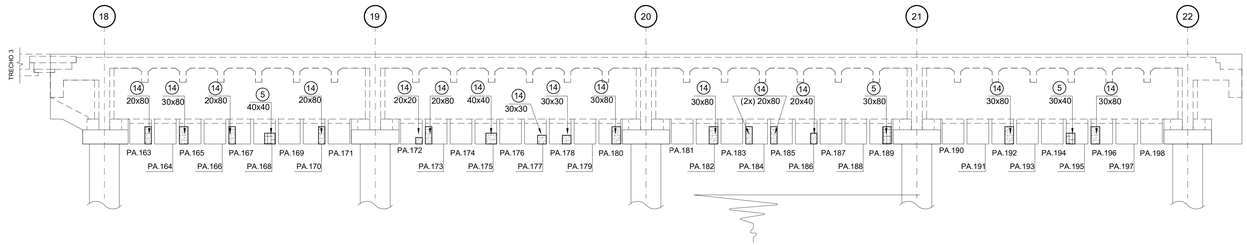
ELEVAÇÃO DO EIXO D PIER - TRECHO 4 (EIXOS 18 à 22)

ESCALA 1:100



ELEVAÇÃO FACE INTERNA DO EIXO D PIER - TRECHO 4 (EIXOS 18 à 22)

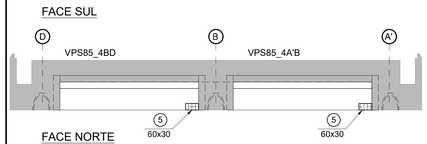
ESCALA 1:100



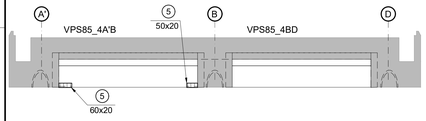
ELEVAÇÕES DAS VPS

H = ESCALA 1:100 / V = ESCALA 1:50

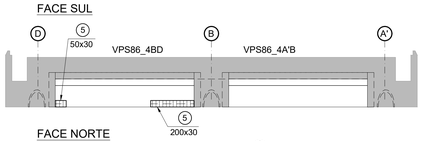
FACE SUL



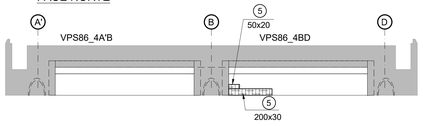
FACE NORTE



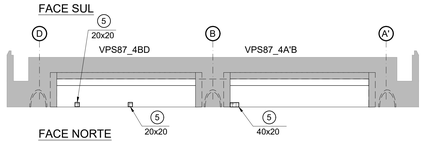
FACE SUL



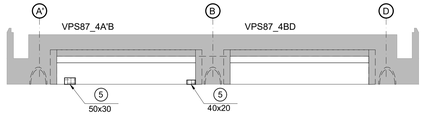
FACE NORTE



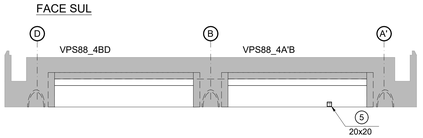
FACE SUL



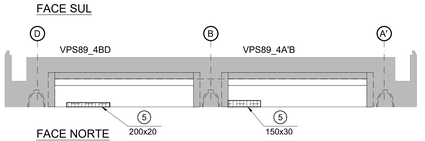
FACE NORTE



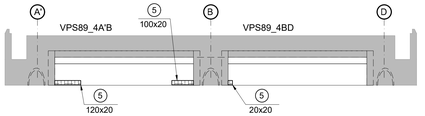
FACE SUL



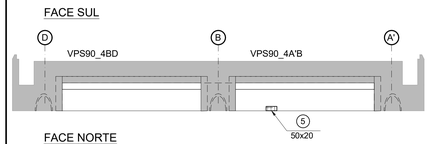
FACE SUL



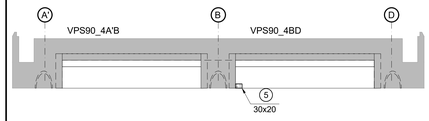
FACE NORTE



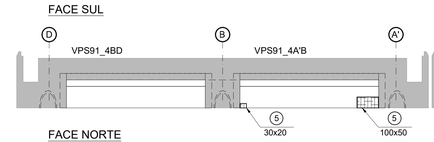
FACE SUL



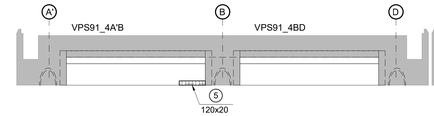
FACE NORTE



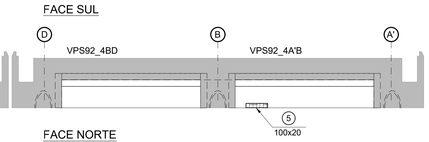
FACE SUL



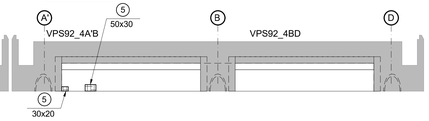
FACE NORTE



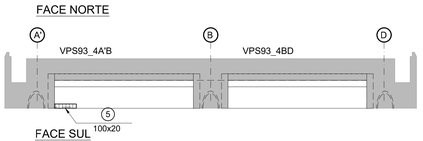
FACE SUL



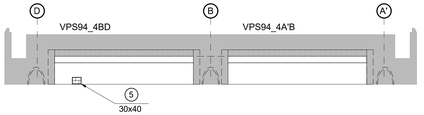
FACE NORTE



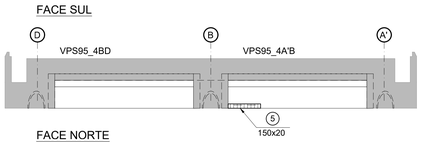
FACE NORTE



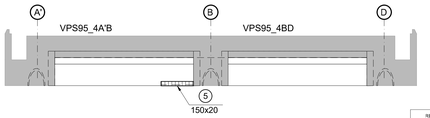
FACE SUL



FACE SUL



FACE NORTE



DOCUMENTOS COMPLEMENTARES:

SCP01A-S1D-00-131
SCP01A-S1D-00-133
SCP01A-S1D-00-134
SCP01A-S1D-00-135
SCP01A-S1D-00-136
SCP01A-S1D-00-137
SCP01A-S1D-00-138
SCP01A-S1D-00-139
SCP01A-S1D-00-140

NOTAS:

1. PARA NOTAS VER DOCUMENTO SCP01A-S1D-00-131.
2. PARA NOMENCLATURA DAS PEÇAS VER LEGENDA NO DOCUMENTO SCP01A-S1D-00-131.

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
02	13/11/20	ACRESCENTADA ELEVAÇÃO INTERNA DO PIER EIXO D	LAÍS	MD	FF
01	06/08/20	REVISÃO GERAL	PRF	MD	FF
00	10/06/20	EMISSÃO INICIAL	LAIS/PRF	MD	FF

PROJETISTA:

EGT Engenharia
Rua Fábia nº 442 - TERREO
05551-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3892-1230 / Ramal 109 E-mail: egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:

PORTO DE IMBITUBA

SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS Nº 705 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA:	DESIGNAÇÃO:		
ESTRUTURA	MAPEAMENTO - MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS ELEVAÇÃO FACE EXTERNA E FACE INTERNA - EIXO D PIER - ELEVAÇÕES DAS VPS85_4A'B/BD À VPS95_A'B/BD (FACE NORTE E SUL)		
FASE: PROJETO BÁSICO	ELABORAÇÃO: LAÍS / PRF	VERIFICAÇÃO: DEMENDI	APROVAÇÃO: FABIO FANTI
RESPONSÁVEL TÉCNICO: KAUIL J. SKAF	CREA: 0600335235	PROJETO Nº / Nº CODIFICADO / Nº REGISTRO SUBSTITUI DESENHO Nº	ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.º
DATA: 10/06/2020	ESCALA: INDICADA	NOME ARQUIVO: SCP01A-S1D-00-132	Nº DA FOLHA: 132 / REVISÃO: 02

DADOS PARA PLOTAGEM

ELETROST. JATO DE TINTA			
ESCALA: 1 = 1			
LAYER (COR Nº)	PEN Nº	PEN WIDTH	
1	7	0.10	
2	7	0.20	
3	7	0.30	
4	7	0.40	
5	7	0.50	
6	7	0.60	
7	7	0.10	
8	12	0.20	
9	7	0.10	
10	7	0.10	
11	2	0.10	
12	2	0.10	
13	13	0.25	
14	14	0.25	
15	15	0.25	

A1	A2	A3	A4
841 / 594	594 / 420	420 / 297	297 / 210

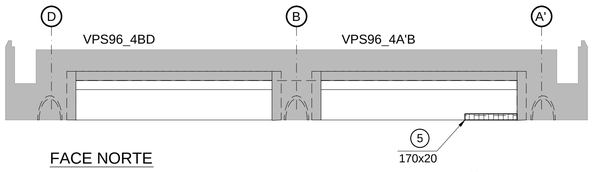
Convenções Utilizadas

1 - FORMA
2 - REPAROS
3 - CONCRETO DESAGREGADO
4 - ARMADURA EXPOSTA COM LEVE OXIDAÇÃO
5 - ARMADURA EXPOSTA EM PROCESSO DE OXIDAÇÃO
6 - BAINHA EXPOSTA
7 - INFILTRAÇÃO DE ÁGUA
8 - CARBONATAÇÃO
9 - JUNTA DE CONCRETAGEM
10 - CONCRETO QUEBRADO
11 - NINHO DE PEDRA OU CONCRETO SEGREGADO
12 - ANCORAGEM DOS CABOS DE PROTENSÃO
13 - INDICAÇÃO DE FOTO
14 - CONCRETO DISGREGADO

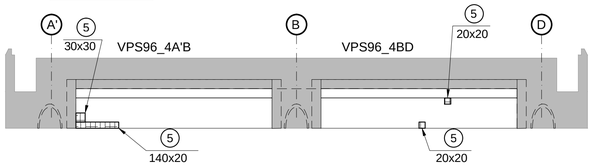
ELEVAÇÕES DAS VPS - CONTINUAÇÃO

H = ESCALA 1:100/ V = ESCALA 1:50

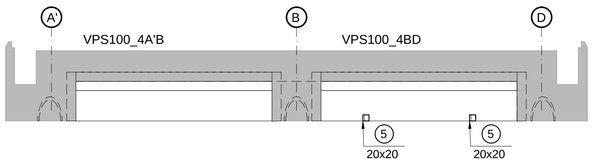
FACE SUL



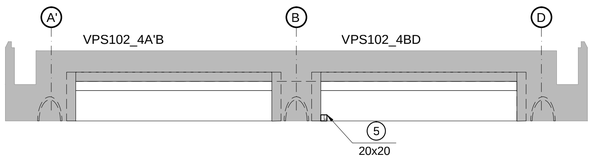
FACE NORTE



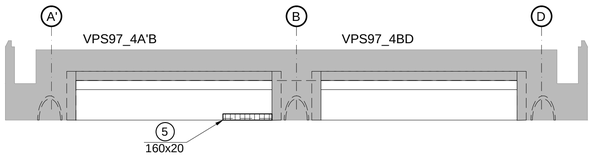
FACE NORTE



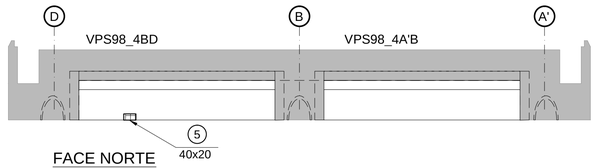
FACE NORTE



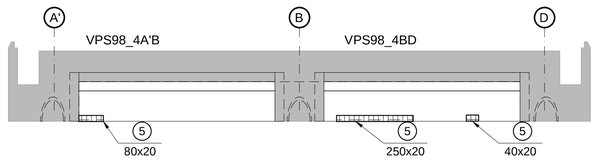
FACE NORTE



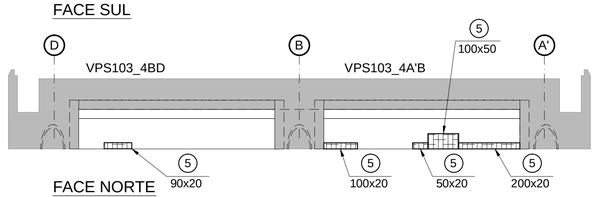
FACE SUL



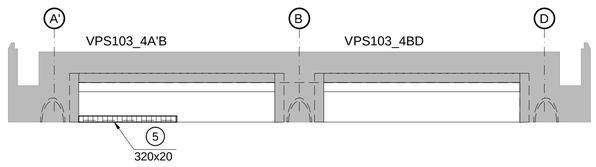
FACE NORTE



FACE SUL

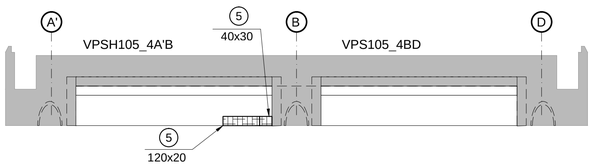


FACE NORTE

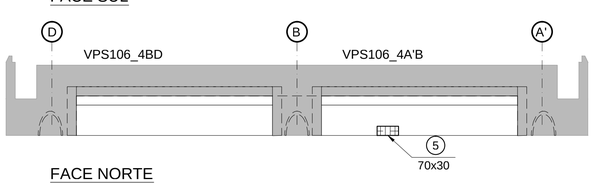


FACE SUL

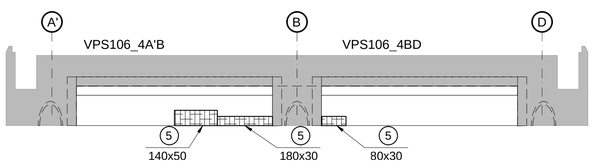
FACE NORTE



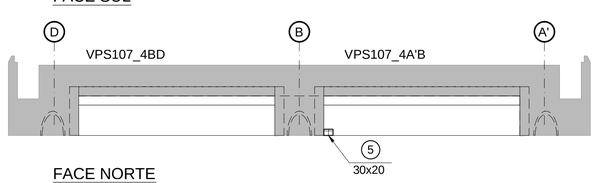
FACE SUL



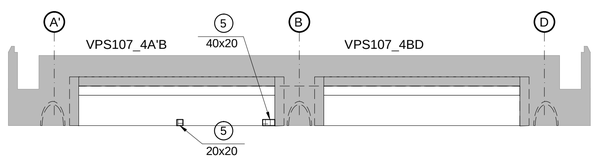
FACE NORTE



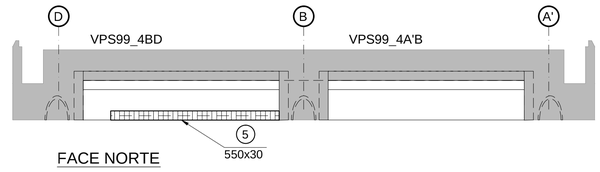
FACE SUL



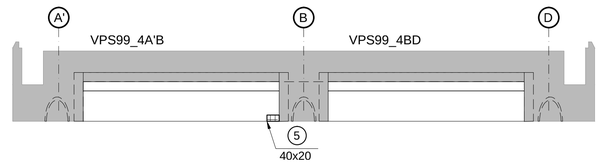
FACE NORTE



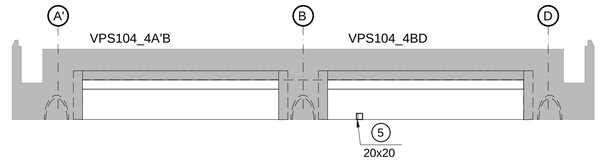
FACE NORTE



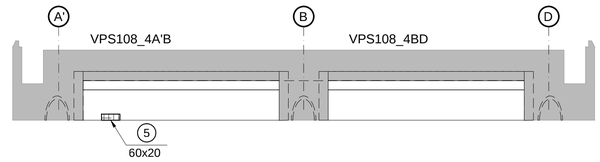
FACE NORTE



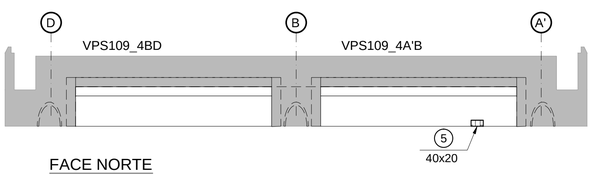
FACE NORTE



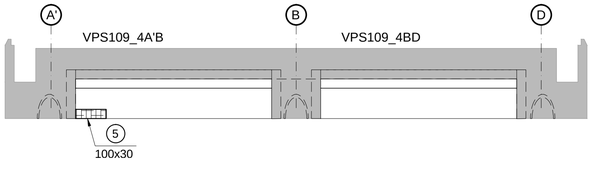
FACE NORTE



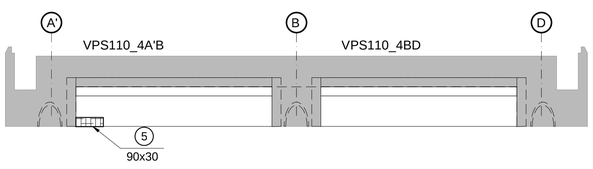
FACE SUL



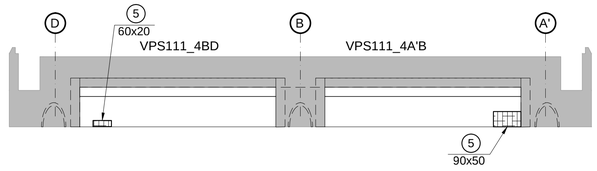
FACE NORTE



FACE NORTE



FACE SUL



DOCUMENTOS COMPLEMENTARES:

SCP01A-S1D-00-131
SCP01A-S1D-00-132
SCP01A-S1D-00-134
SCP01A-S1D-00-135
SCP01A-S1D-00-136
SCP01A-S1D-00-137
SCP01A-S1D-00-138
SCP01A-S1D-00-139
SCP01A-S1D-00-140

NOTAS:

1. PARA NOTAS VER DOCUMENTO SCP01A-S1D-00-131.
2. PARA NOMENCLATURA DAS PEÇAS VER LEGENDA NO DOCUMENTO SCP01A-S1D-00-131.

Convenções Utilizadas

- (1) - FORMA
- (2) - REPAROS
- (3) - CONCRETO DESAGREGADO
- (4) - ARMADURA EXPOSTA COM LEVE OXIDAÇÃO
- (5) - ARMADURA EXPOSTA EM PROCESSO DE OXIDAÇÃO
- (6) - BAINHA EXPOSTA
- (7) - INFILTRAÇÃO DE ÁGUA
- (8) - CARBONATAÇÃO
- (9) - JUNTA DE CONCRETAGEM
- (10) - CONCRETO QUEBRADO
- (11) - NINHO DE PEDRA OU CONCRETO SEGREGADO
- (12) - ANCORAGEM DOS CABOS DE PROTENSÃO
- (13) XX - INDICAÇÃO DE FOTO
- (14) - CONCRETO DISGREGADO

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00	06/08/20	EMISSÃO INICIAL	LAÍS	MD	FF

PROJETISTA: EGT engenharia
Rua Fábia nº 442 - TERREO
05051-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1236 / Ramal 109 E-mail: egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL: SCPar PORTO IMBITUBA
SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS N°100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA:	DESIGNAÇÃO:		
ESTRUTURA	MAPEAMENTO - MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS ELEVAÇÕES DAS VPS96_A'B/BD À VPS111_A'B/BD		
FASE: PROJETO BÁSICO	ELABORAÇÃO: LAÍS	VERIFICAÇÃO: DEMENDI	APROVAÇÃO: FABIO FANTI
RESPONSÁVEL TÉCNICO: KALIL J. SKAF	CREA: 0600335235	PROJETO Nº / Nº CODIFICADO / Nº REGISTRO SUBSTITUI DESENHO Nº / ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.ª	
DATA: 06/08/2020	ESCALA: INDICADA	NOME ARQUIVO: SCP01A-S1D-00-133	Nº DA FOLHA: 133 / REVISÃO: 00

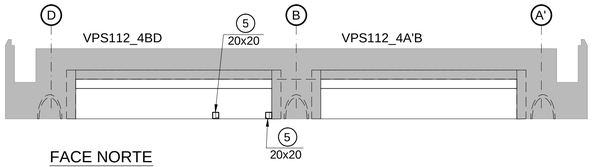
DADOS PARA PLOTAGEM
ELETROST.,JATO DE TINTA
ESCALA 1 = 1

LAYER COR Nº	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0.13
2	7	0.30
3	7	0.40
4	7	0.50
5	7	0.18
6	7	0.70
7	7	0.05
8	7	0.05
9	7	0.05
30	30	0.18
96	96	0.18
111	7	0.40
150	150	0.15
252	252	0.25
254	254	0.25

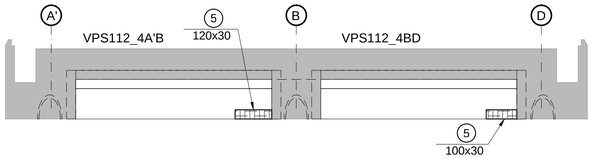
FORMATOS

A3	A1L	A0
420/594	1189/594	1189/841

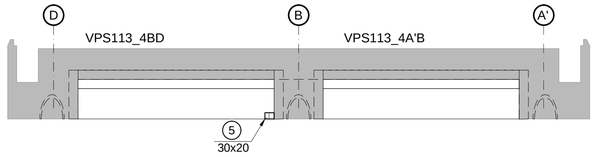
FACE SUL



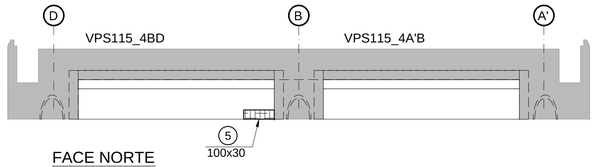
FACE NORTE



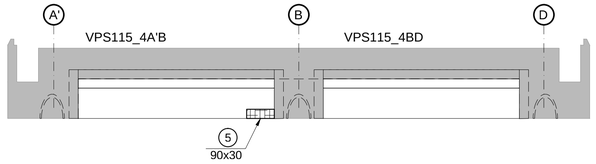
FACE SUL



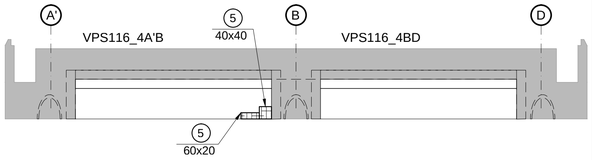
FACE SUL



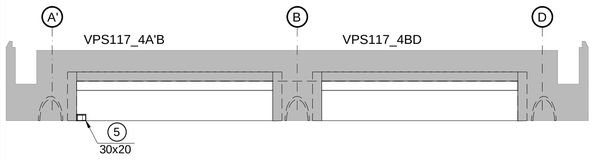
FACE NORTE



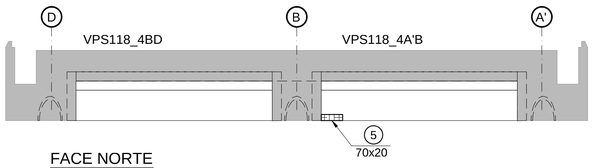
FACE NORTE



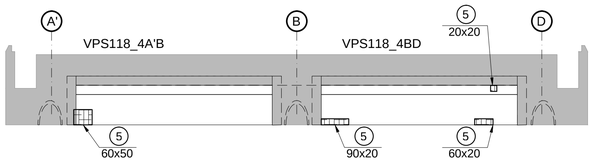
FACE NORTE



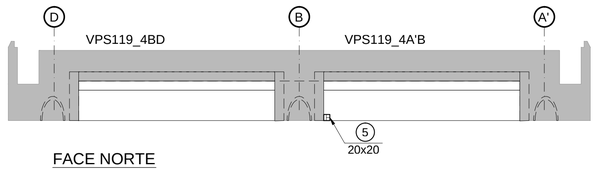
FACE SUL



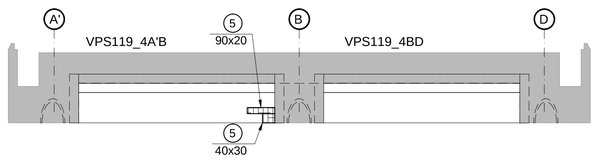
FACE NORTE



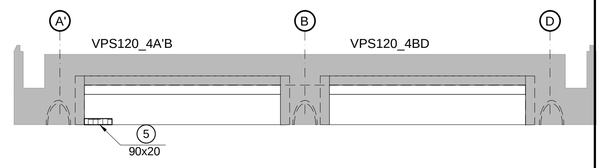
FACE SUL



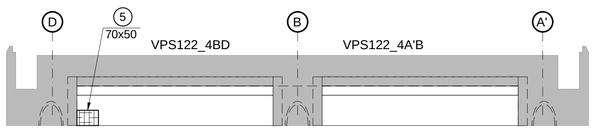
FACE NORTE



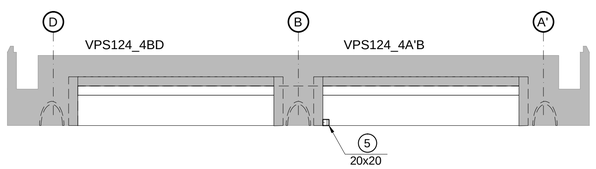
FACE NORTE



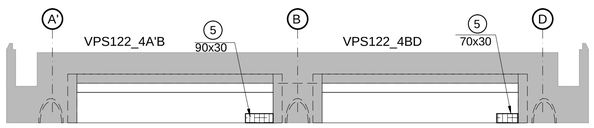
FACE SUL



FACE SUL



FACE NORTE



Convenções Utilizadas

- 1 - FORMA
- 2 - REPAROS
- 3 - CONCRETO DESAGREGADO
- 4 - ARMADURA EXPOSTA COM LEVE OXIDAÇÃO
- 5 - ARMADURA EXPOSTA EM PROCESSO DE OXIDAÇÃO
- 6 - BAINHA EXPOSTA
- 7 - INFILTRAÇÃO DE ÁGUA
- 8 - CARBONATAÇÃO
- 9 - JUNTA DE CONCRETAGEM
- 10 - CONCRETO QUEBRADO
- 11 - NINHO DE PEDRA OU CONCRETO SEGREGADO
- 12 - ANCORAGEM DOS CABOS DE PROTENSÃO
- 13 XX - INDICAÇÃO DE FOTO
- 14 - CONCRETO DISGREGADO

DOCUMENTOS COMPLEMENTARES:

SCP01A-S1D-00-131
SCP01A-S1D-00-132
SCP01A-S1D-00-133
SCP01A-S1D-00-135
SCP01A-S1D-00-136
SCP01A-S1D-00-137
SCP01A-S1D-00-138
SCP01A-S1D-00-139
SCP01A-S1D-00-140

NOTAS:

1. PARA NOTAS VER DOCUMENTO SCP01A-S1D-00-131.
2. PARA NOMENCLATURA DAS PEÇAS VER LEGENDA NO DOCUMENTO SCP01A-S1D-00-131.

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00	06/08/20	EMISSÃO INICIAL	LAÍS	MD	FF

PROJETISTA:

EGT engenharia

Rua Fábia nº 442 - TÉRREO
05051-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1236 / Ramal 109 E-mail:
egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:

SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS N°100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA:	DESIGNAÇÃO:		
ESTRUTURA	MAPEAMENTO - MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS ELEVAÇÕES DAS VPS112_A'B/BD À VPS124_A'B/BD		
FASE: PROJETO BÁSICO	ELABORAÇÃO: LAÍS	VERIFICAÇÃO: DEMENDI	APROVAÇÃO: FABIO FANTI
RESPONSÁVEL TÉCNICO: KALIL J. SKAF	CREA: 0600335235	PROJETO Nº / Nº CODIFICADO / Nº REGISTRO SUBSTITUI DESENHO Nº / ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.º	
DATA: 06/08/2020	ESCALA: INDICADA	NOME ARQUIVO: SCP01A-S1D-00-134	Nº DA FOLHA: 134 / REVISÃO: 00

DADOS PARA PLOTAGEM
ELETROST.;JATO DE TINTA
ESCALA 1 = 1

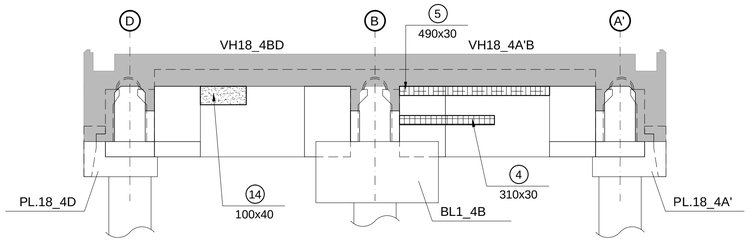
LAYER COR Nº	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0.13
2	7	0.30
3	7	0.40
4	7	0.50
5	7	0.18
6	7	0.70
7	7	0.05
8	7	0.05
9	7	0.05
30	30	0.18
96	96	0.18
111	7	0.40
150	150	0.15
252	252	0.25
254	254	0.25

FORMATOS

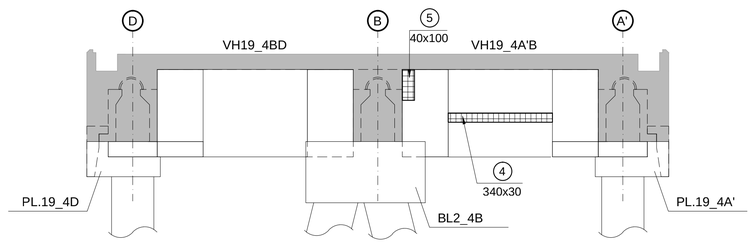
A1	A1L	A0
841/594	1189/594	1189/841

ELEVAÇÕES DAS VH's
ESCALA 1:100

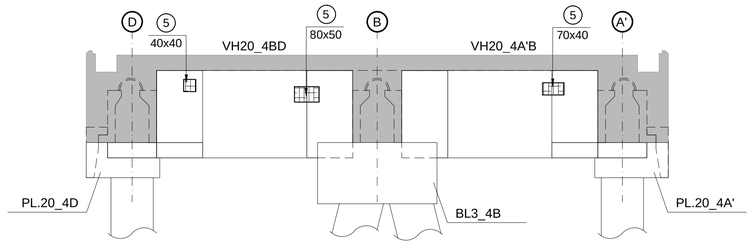
EIXO 18 - FACE SUL



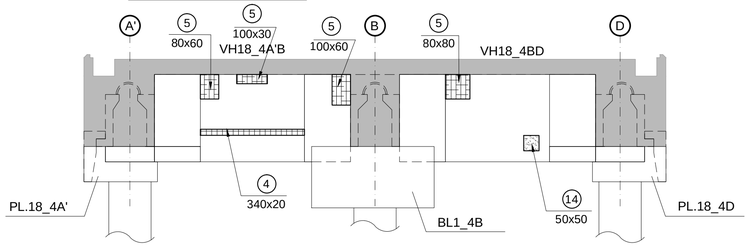
EIXO 19 - FACE SUL



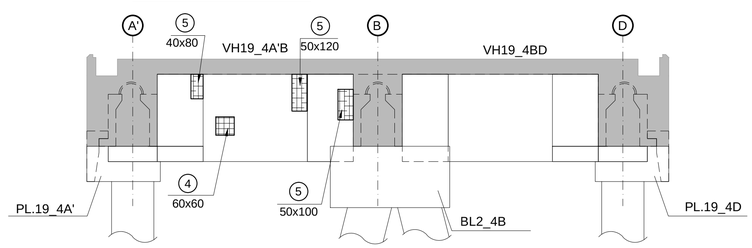
EIXO 20 - FACE SUL



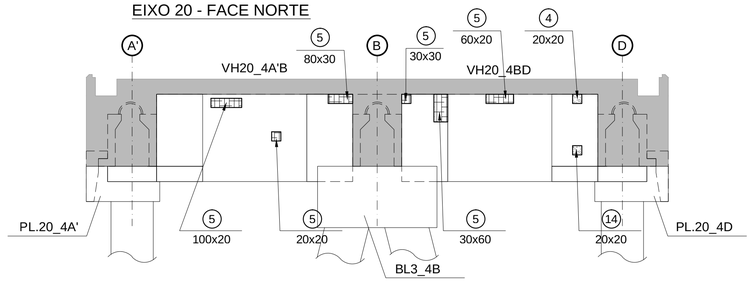
EIXO 18 - FACE NORTE



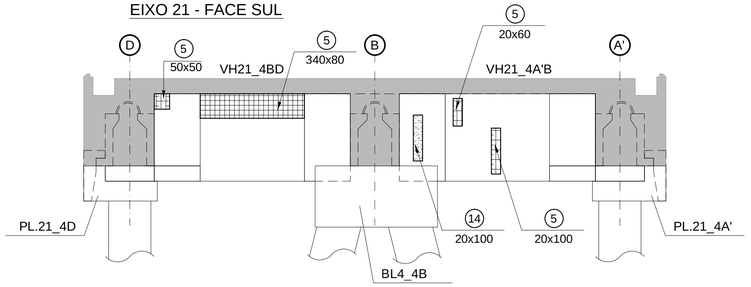
EIXO 19 - FACE NORTE



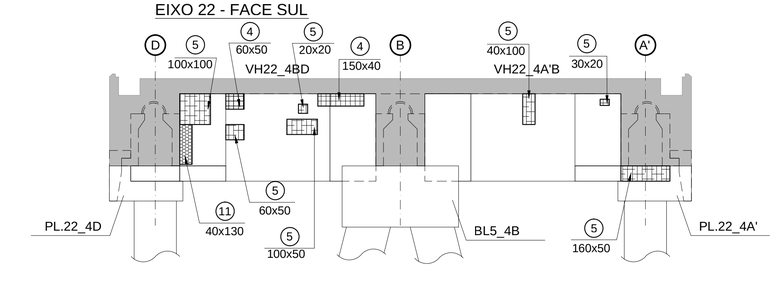
EIXO 20 - FACE NORTE



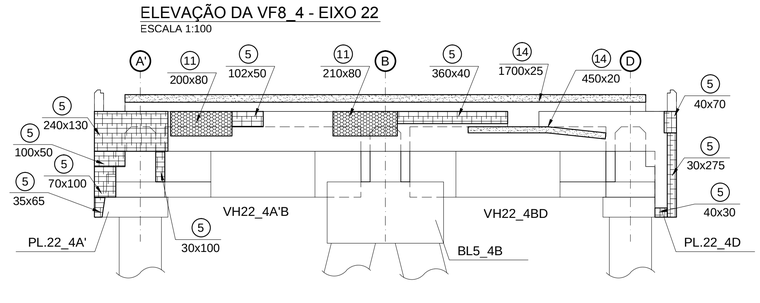
EIXO 21 - FACE SUL



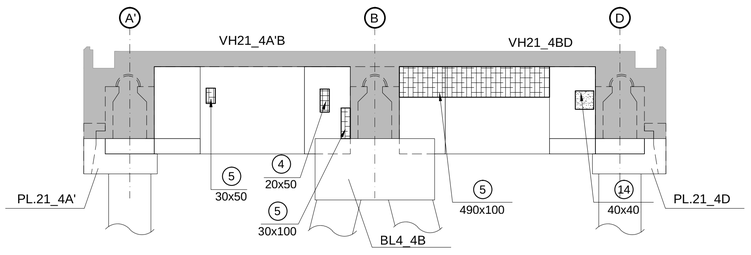
EIXO 22 - FACE SUL



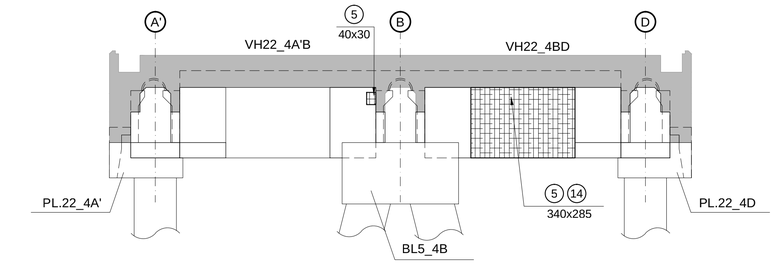
ELEVAÇÃO DA VF8_4 - EIXO 22
ESCALA 1:100



EIXO 21 - FACE NORTE



EIXO 22 - FACE NORTE



DOCUMENTOS COMPLEMENTARES:

SCP01A-S1D-00-131
SCP01A-S1D-00-132
SCP01A-S1D-00-133
SCP01A-S1D-00-134
SCP01A-S1D-00-136
SCP01A-S1D-00-137
SCP01A-S1D-00-138
SCP01A-S1D-00-139
SCP01A-S1D-00-140

NOTAS:

1. PARA NOTAS VER DOCUMENTO SCP01A-S1D-00-131.
2. PARA NOMENCLATURA DAS PEÇAS VER LEGENDA NO DOCUMENTO SCP01A-S1D-00-131.

Convenções Utilizadas

- 1 - FORMA
- 2 - REPAROS
- 3 - CONCRETO DESAGREGADO
- 4 - ARMADURA EXPOSTA COM LEVE OXIDAÇÃO
- 5 - ARMADURA EXPOSTA EM PROCESSO DE OXIDAÇÃO
- 6 - BAINHA EXPOSTA
- 7 - INFILTRAÇÃO DE ÁGUA
- 8 - CARBONATAÇÃO
- 9 - JUNTA DE CONCRETAGEM
- 10 - CONCRETO QUEBRADO
- 11 - NINHO DE PEDRA OU CONCRETO SEGREGADO
- 12 - ANCORAGEM DOS CABOS DE PROTENSÃO
- 13 XX - INDICAÇÃO DE FOTO
- 14 - CONCRETO DISGREGADO

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
01	06/08/20	REVISÃO GERAL	PRF	MD	FF
00	10/06/20	EMISSÃO INICIAL	LAÍS/PRF	MD	FF

PROJETISTA:
EGT engenharia
Rua Fábia nº 442 - TÉRREO
05051-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1236 / Ramal 109 E-mail:
egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:
SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS N°100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA:	DESIGNAÇÃO:		
ESTRUTURA	MAPEAMENTO - MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS ELEVAÇÕES DAS VH18_BD/A'B À VH22_BD/A'B (FACE NORTE E SUL) E VF8_4 - EIXO 22		
FASE: PROJETO BÁSICO	ELABORAÇÃO: LAÍS / PRF	VERIFICAÇÃO: DEMENDI	APROVAÇÃO: FABIO FANTI
RESPONSÁVEL TÉCNICO: KALIL J. SKAF	CREA: 0600335235	PROJETO Nº / Nº CODIFICADO / Nº REGISTRO SUBSTITUI DESENHO Nº / ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.*	
DATA: 10/06/2020	ESCALA: INDICADA	NOME ARQUIVO: SCP01A-S1D-00-135	Nº DA FOLHA: 135 / REVISÃO: 01

DADOS PARA PLOTAGEM
ELETROST.;JATO DE TINTA
ESCALA 1 = 1

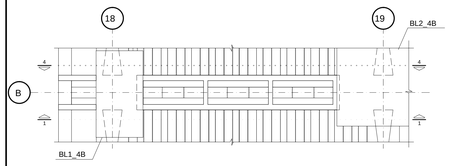
LAYER COR Nº	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0.13
2	7	0.30
3	7	0.40
4	7	0.50
5	7	0.18
6	7	0.70
7	7	0.05
8	7	0.05
9	7	0.05
30	30	0.18
96	96	0.18
111	7	0.40
150	150	0.15
252	252	0.25
254	254	0.25

FORMATOS

A1	A1L	A0
841/594	1189/594	1189/841

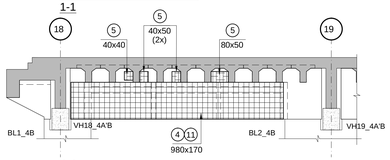
PLANTA - ESQUEMA DE IDENTIFICAÇÃO DOS CORTES
ESCALA 1:100

VPI15_4B

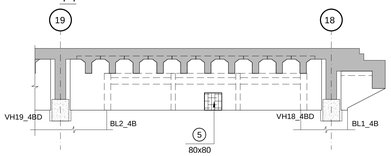


CORTES LONGITUDINAIS

1-1

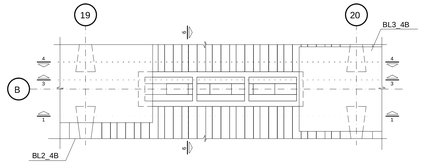


4-4



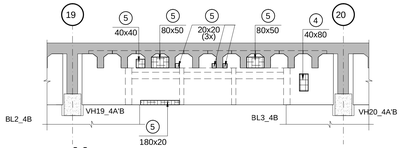
PLANTA - ESQUEMA DE IDENTIFICAÇÃO DOS CORTES
ESCALA 1:100

VPI16_4B

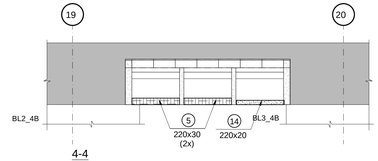


CORTES LONGITUDINAIS

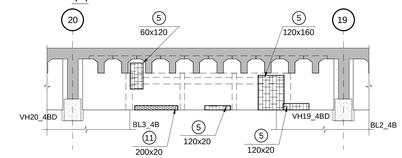
1-1



3-3



4-4

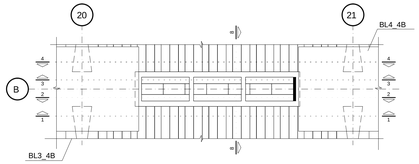


CORTES TRANSVERSAIS

6-6

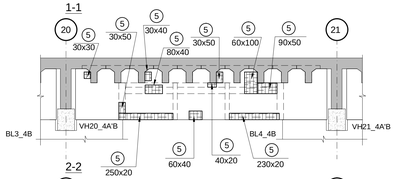
PLANTA - ESQUEMA DE IDENTIFICAÇÃO DOS CORTES
ESCALA 1:100

VPI17_4B

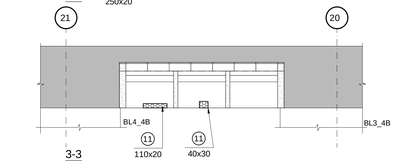


CORTES LONGITUDINAIS

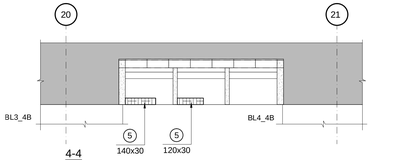
1-1



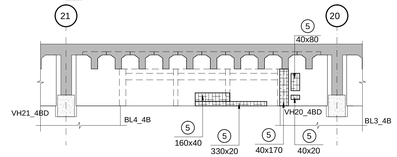
2-2



3-3

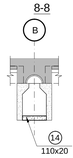


4-4



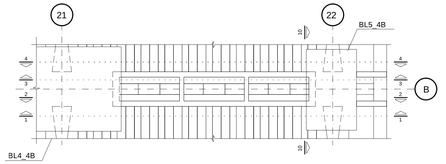
CORTES TRANSVERSAIS

8-8



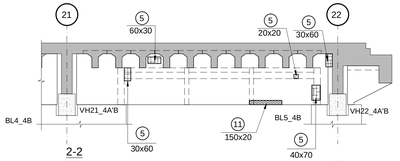
PLANTA - ESQUEMA DE IDENTIFICAÇÃO DOS CORTES
ESCALA 1:100

VPI18_4B

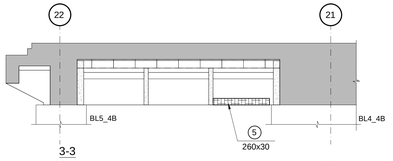


CORTES LONGITUDINAIS

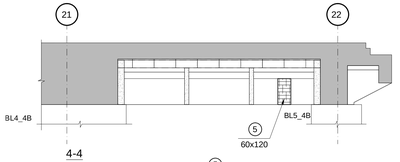
1-1



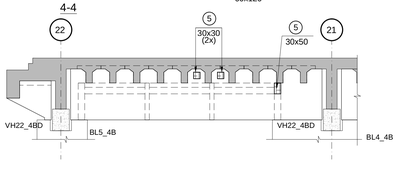
2-2



3-3

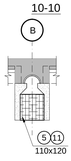


4-4



CORTES TRANSVERSAIS

10-10



DOCUMENTOS COMPLEMENTARES:

SCP01A-S1D-00-131
SCP01A-S1D-00-132
SCP01A-S1D-00-133
SCP01A-S1D-00-134
SCP01A-S1D-00-135
SCP01A-S1D-00-137
SCP01A-S1D-00-138
SCP01A-S1D-00-139
SCP01A-S1D-00-140

NOTAS:

1. PARA NOTAS VER DOCUMENTO SCP01A-S1D-00-131.
2. PARA NOMENCLATURA DAS PEÇAS VER LEGENDA NO DOCUMENTO SCP01A-S1D-00-131.

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
01	06/08/20	REVISÃO GERAL	PRF	MD	FF
00	10/06/20	EMISSÃO INICIAL	LAIS/PRF	MD	FF

PROJETISTA:

EGT Engenharia
Rua Fábia nº 442 - TÉRREO
05551-030 - São Paulo SP
Fone/Fax: (011)3862-1230 / Ramal 109 E-mail: egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:

SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS Nº 100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA: ESTRUTURA	DESIGNAÇÃO: MAPEAMENTO - MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS ELEVAÇÕES DAS VPI15_4B A VPI18_4B
FASE: PROJETO BÁSICO	ELABORAÇÃO: LAÍS / VERIFICAÇÃO: DEMENDI / APROVAÇÃO: FABIO FANTI
RESPONSÁVEL TÉCNICO: KALIL J. SKAF	CREA: 0600335235 / PROJETO Nº / Nº CODIFICADO / Nº REGISTRO / SUBSTITUI DESENHO Nº / ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.º
DATA: 10/06/2020	ESCALA: / INDICADA / NOME ARQUIVO: SCP01A-S1D-00-136 / Nº DA ITEAPA: 136 / REVISÃO: 01

DADOS PARA PLOTAGEM
ELETROST. JATO DE TINTA

ESCALA 1 : 1

LAYER COR Nº	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0,13
2	7	0,30
3	7	0,40
4	7	0,60
5	7	0,18
6	7	0,70
7	7	0,05
8	7	0,09
9	7	0,05
30	30	0,18
39	39	0,18
111	7	0,40
150	150	0,15
252	252	0,05
254	254	0,05

FORMATOS

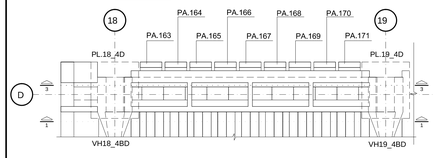
A1	A3L	A0
841/594	1189/297	1189/841

Convenções Utilizadas

1 - FORMA
2 - REPAROS
3 - CONCRETO DESAGREGADO
4 - ARMADURA EXPOSTA COM LEVE OXIDAÇÃO
5 - ARMADURA EXPOSTA EM PROCESSO DE OXIDAÇÃO
6 - BAINHA EXPOSTA
7 - INFILTRAÇÃO DE ÁGUA
8 - CARBONATAÇÃO
9 - JUNTA DE CONCRETAGEM
10 - CONCRETO QUEBRADO
11 - NINHO DE PEDRA OU CONCRETO SEGREGADO
12 - ANCORAGEM DOS CABOS DE PROTENSÃO
13 - INDICAÇÃO DE FOTO
14 - CONCRETO DISGREGADO

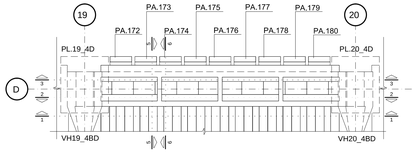
PLANTA - ESQUEMA DE IDENTIFICAÇÃO DOS CORTES
ESCALA 1:100

VPE15_4D



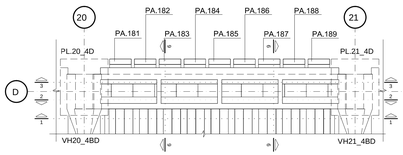
PLANTA - ESQUEMA DE IDENTIFICAÇÃO DOS CORTES
ESCALA 1:100

VPE16_4D



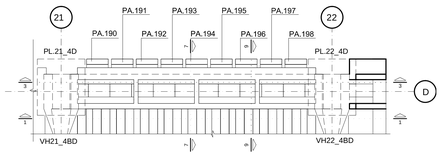
PLANTA - ESQUEMA DE IDENTIFICAÇÃO DOS CORTES
ESCALA 1:100

VPE17_4D



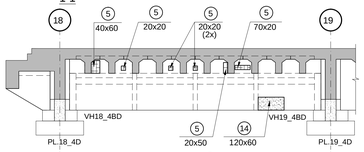
PLANTA - ESQUEMA DE IDENTIFICAÇÃO DOS CORTES
ESCALA 1:100

VPE18_4D

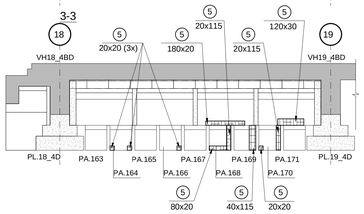


CORTES LONGITUDINAIS

1-1

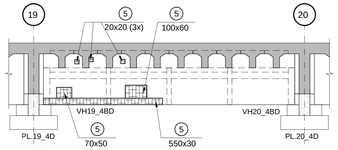


3-3

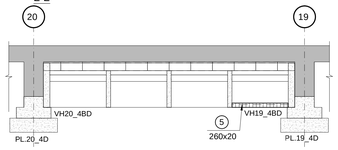


CORTES LONGITUDINAIS

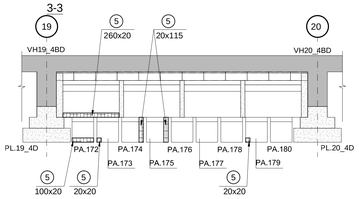
1-1



2-2



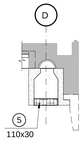
3-3



CORTES TRANSVERSAIS

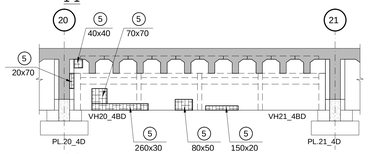
5-5

6-6

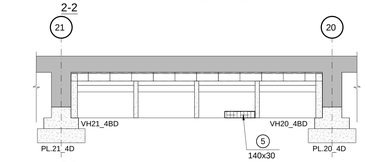


CORTES LONGITUDINAIS

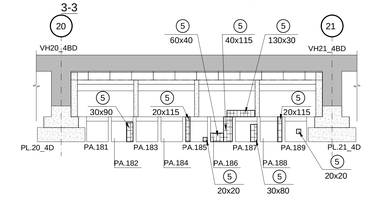
1-1



2-2

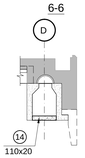


3-3

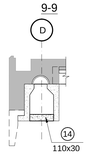


CORTES TRANSVERSAIS

6-6

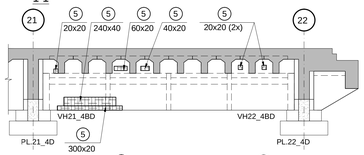


9-9

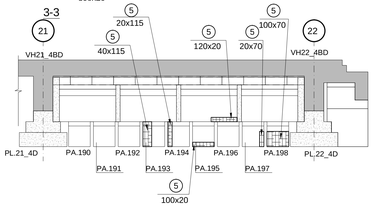


CORTES LONGITUDINAIS

1-1

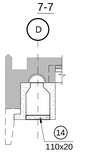


3-3

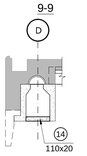


CORTES TRANSVERSAIS

7-7



9-9



DOCUMENTOS COMPLEMENTARES:

SCP01A-S1D-00-131
SCP01A-S1D-00-132
SCP01A-S1D-00-133
SCP01A-S1D-00-134
SCP01A-S1D-00-135
SCP01A-S1D-00-136
SCP01A-S1D-00-138
SCP01A-S1D-00-139
SCP01A-S1D-00-140

NOTAS:

1. PARA NOTAS VER DOCUMENTO SCP01A-S1D-00-131.
2. PARA NOMENCLATURA DAS PEÇAS VER LEGENDA NO DOCUMENTO SCP01A-S1D-00-131.

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
01	06/08/20	REVISÃO GERAL	PRF	MD	FF
00	10/06/20	EMISSÃO INICIAL	LAIS/PRF	MD	FF

PROJETISTA:

EGT Engenharia
Rua Fábia nº 442 - TÉRREO
05551-030 - São Paulo SP
Fone/Fax: (011)3862-1230 | Ramal 109 E-mail: egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:

SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS Nº 100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA:	DESIGNAÇÃO:		
ESTRUTURA	MAPEAMENTO - MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS ELEVAÇÕES DAS VPE15_4D A VPE18_4D		
FASE: PROJETO BÁSICO	ELABORAÇÃO: LAÍS / PRF	VERIFICAÇÃO: DEMENDI	APROVAÇÃO: FABIO FANTI
RESPONSÁVEL TÉCNICO: KALIL J. SKAF	CREA: 0600335235	PROJETO Nº / Nº CODIFICADO / Nº REGISTRO	
		SUBSTITUI DESENHO Nº	ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.º
DATA: 10/06/2020	ESCALA: INDICADA	NOME ARQUIVO: SCP01A-S1D-00-137	Nº DA FOLHA: 137 / REVISÃO: 01

Convenções Utilizadas

1 - FORMA	3 - CONCRETO DESAGREGADO	5 - ARMADURA EXPOSTA EM PROCESSO DE OXIDAÇÃO	7 - INFILTRAÇÃO DE ÁGUA	9 - JUNTA DE CONCRETAGEM	11 - NINHO DE PEDRA OU CONCRETO SEGREGADO	XX 13 - INDICAÇÃO DE FOTO	
2 - REPAROS	4 - ARMADURA EXPOSTA COM LEVE OXIDAÇÃO	6 - BAINHA EXPOSTA	8 - CARBONATAÇÃO	10 - CONCRETO QUEBRADO	12 - ANCORAGEM DOS CABOS DE PROTENSÃO	14 - CONCRETO DISGREGADO	

DADOS PARA PLOTAGEM
ELETRO57_JATO DE TINTA
ESCALA 1 = 1

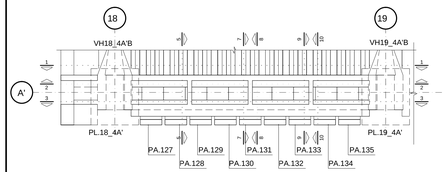
LAYER COR Nº	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0,13
2	7	0,30
3	7	0,40
4	7	0,60
5	7	0,18
6	7	0,70
7	7	0,05
8	7	0,05
9	7	0,05
30	30	0,18
39	39	0,18
111	7	0,40
150	150	0,15
252	252	0,05
254	254	0,05

FORMATOS

A1	A3L	A0
841/594	1189/297	1189/841

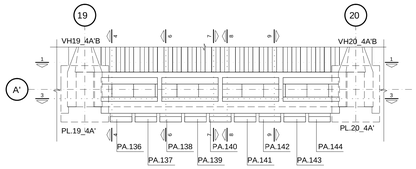
PLANTA - ESQUEMA DE IDENTIFICAÇÃO DOS CORTES
ESCALA 1:100

VPE15_4A'



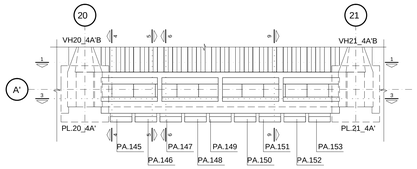
PLANTA - ESQUEMA DE IDENTIFICAÇÃO DOS CORTES
ESCALA 1:100

VPE16_4A'



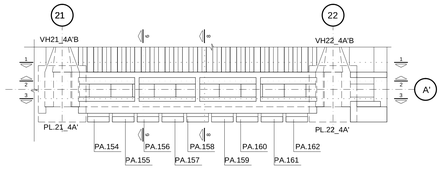
PLANTA - ESQUEMA DE IDENTIFICAÇÃO DOS CORTES
ESCALA 1:100

VPE17_4A'



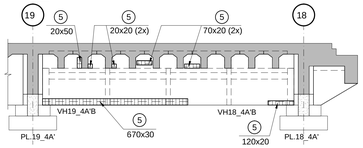
PLANTA - ESQUEMA DE IDENTIFICAÇÃO DOS CORTES
ESCALA 1:100

VPE18_4A'

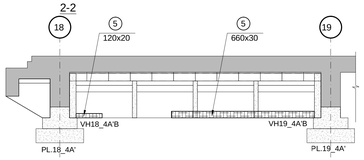


CORTES LONGITUDINAIS

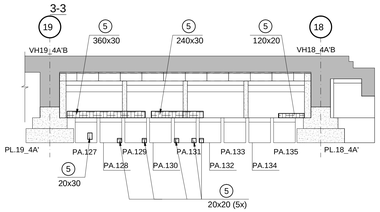
1-1



2-2



3-3

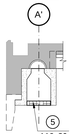


CORTES TRANSVERSAIS

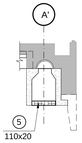
5-5

7-7

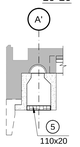
8-8



9-9

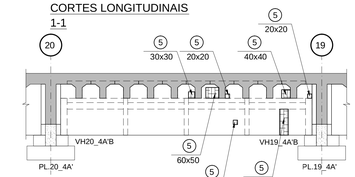


10-10

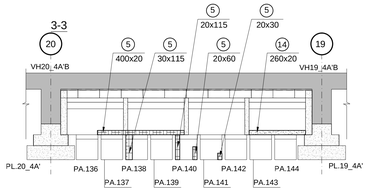


CORTES LONGITUDINAIS

1-1

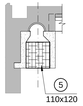


3-3

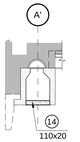


CORTES TRANSVERSAIS

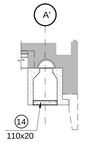
4-4



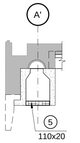
6-6



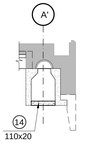
7-7



8-8

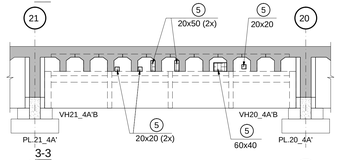


9-9

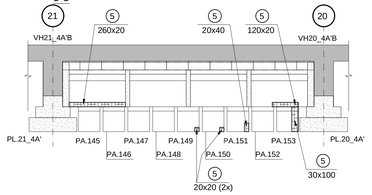


CORTES LONGITUDINAIS

1-1

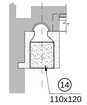


3-3

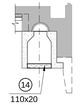


CORTES TRANSVERSAIS

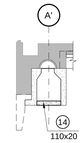
4-4



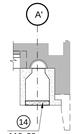
5-5



6-6

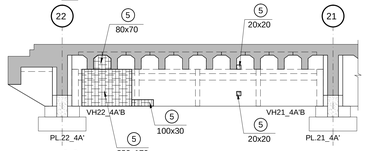


9-9

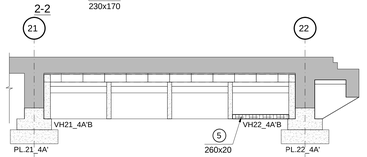


CORTES LONGITUDINAIS

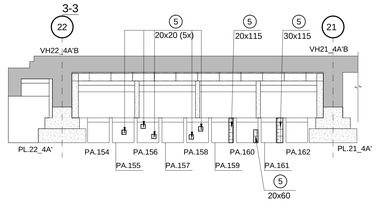
1-1



2-2

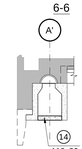


3-3

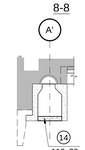


CORTES TRANSVERSAIS

6-6



8-8



DOCUMENTOS COMPLEMENTARES:

SCP01A-S1D-00-131
SCP01A-S1D-00-132
SCP01A-S1D-00-133
SCP01A-S1D-00-134
SCP01A-S1D-00-135
SCP01A-S1D-00-136
SCP01A-S1D-00-137
SCP01A-S1D-00-139
SCP01A-S1D-00-140

NOTAS:

1. PARA NOTAS VER DOCUMENTO SCP01A-S1D-00-131.
2. PARA NOMENCLATURA DAS PEÇAS VER LEGENDA NO DOCUMENTO SCP01A-S1D-00-131.

Convenções Utilizadas

- 1 - FORMA
- 2 - REPAROS
- 3 - CONCRETO DESAGREGADO
- 4 - ARMADURA EXPOSTA COM LEVE OXIDAÇÃO
- 5 - ARMADURA EXPOSTA EM PROCESSO DE OXIDAÇÃO
- 6 - BAINHA EXPOSTA
- 7 - INFILTRAÇÃO DE ÁGUA
- 8 - CARBONATAÇÃO
- 9 - JUNTA DE CONCRETAGEM
- 10 - CONCRETO QUEBRADO
- 11 - NINHO DE PEDRA OU CONCRETO SEGREGADO
- 12 - ANCORAGEM DOS CABOS DE PROTENSÃO
- XX 13 - INDICAÇÃO DE FOTO
- 14 - CONCRETO DISGREGADO

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
01	06/08/20	REVISÃO GERAL	PRF	MD	FF
00	10/06/20	EMISSÃO INICIAL	LAÍS	MD	FF

PROJETISTA:
EGT Engenharia
Rua Fábia nº 442 - TERREO
05551-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1230 / Ramal 109 E-mail: egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:
SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS Nº 100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA: ESTRUTURA

DESIGNAÇÃO: MAPEAMENTO - MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS ELEVAÇÕES DAS VPE15_4A' A VPE18_4A'

FASE:	ELABORAÇÃO:	VERIFICAÇÃO:	APROVAÇÃO:
PROJETO BÁSICO	LAÍS	DEMENDI	FABIO FANTI

RESPONSÁVEL TÉCNICO:	CREA:	PROJETO Nº	Nº CODIFICADO	Nº REGISTRO
KALIL J. SKAF	0600335235	SUBSTITUI DESENHO Nº	ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.º	

DATA:	ESCALA:	NOME ARQUIVO:	Nº DA FOLHA:	REVISÃO:
10/06/2020	INDICADA	SCP01A-S1D-00-138	138	01

DADOS PARA PLOTAGEM
ELETROST. JATO DE TINTA

ESCALA 1 = 1

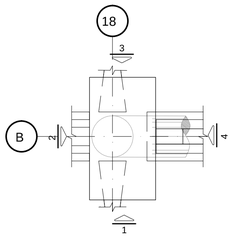
LAYER COR Nº	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0,13
2	7	0,30
3	7	0,40
4	7	0,60
5	7	0,18
6	7	0,70
7	7	0,05
8	7	0,05
9	7	0,05
30	30	0,18
39	39	0,18
111	7	0,40
150	150	0,15
252	252	0,05
254	254	0,25

FORMATOS

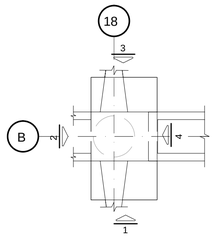
A1	A3L	A0
841/594	1189/297	1189/841

BL1_4B
ESCALA 1:100

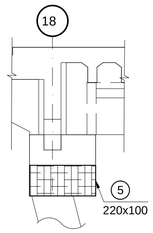
FACE INFERIOR



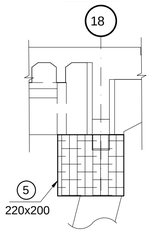
FACE SUPERIOR



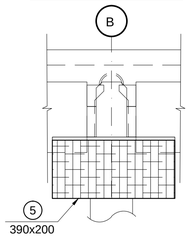
VISTA 1



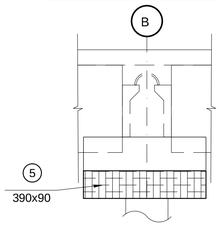
VISTA 3



VISTA 2 - FACE SUL

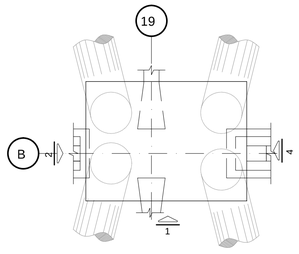


VISTA 4 - FACE NORTE

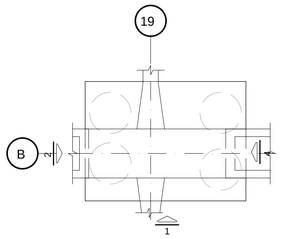


BL2_4B
ESCALA 1:100

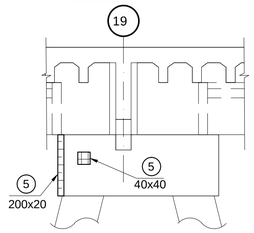
FACE INFERIOR



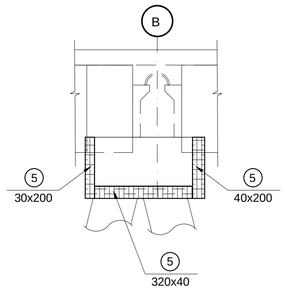
FACE SUPERIOR



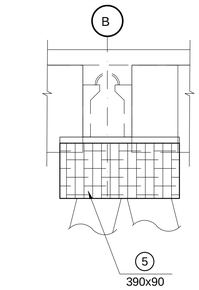
VISTA 1



VISTA 2 - FACE SUL

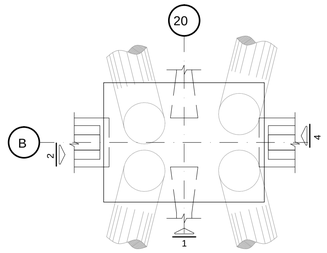


VISTA 4 - FACE NORTE

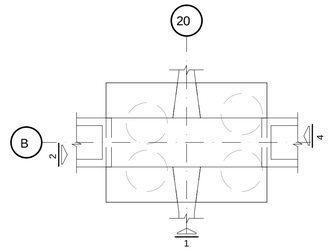


BL3_4B
ESCALA 1:100

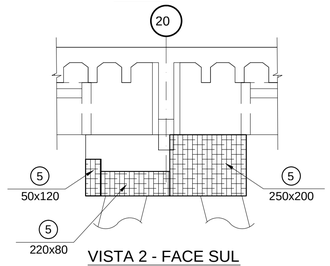
FACE INFERIOR



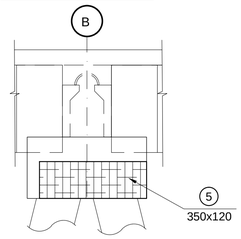
FACE SUPERIOR



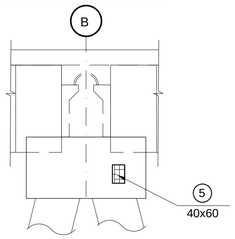
VISTA 1



VISTA 2 - FACE SUL

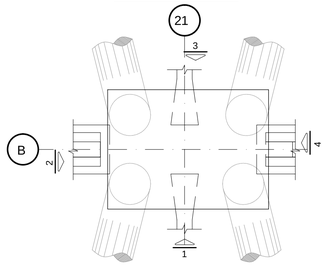


VISTA 4 - FACE NORTE

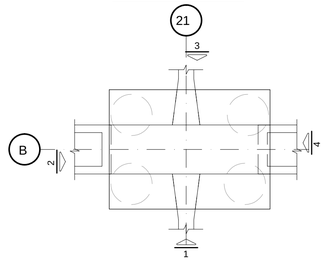


BL4_4B
ESCALA 1:100

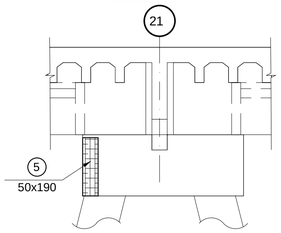
FACE INFERIOR



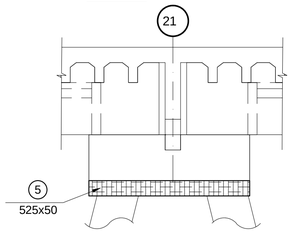
FACE SUPERIOR



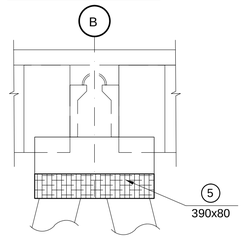
VISTA 1



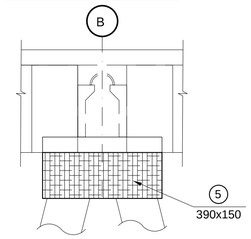
VISTA 3



VISTA 2 - FACE SUL

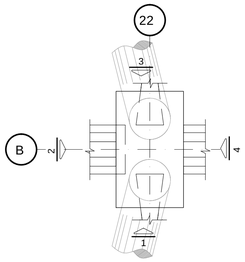


VISTA 4 - FACE NORTE

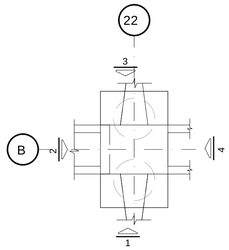


BL5_4B
ESCALA 1:100

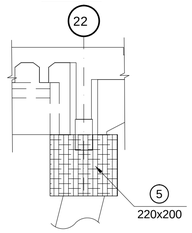
FACE INFERIOR



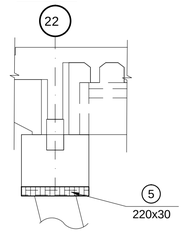
FACE SUPERIOR



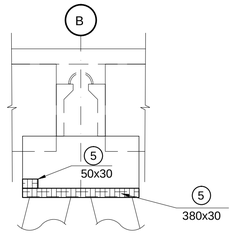
VISTA 1



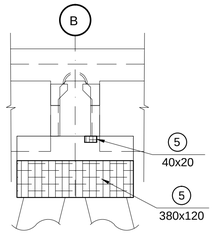
VISTA 3



VISTA 2 - FACE SUL



VISTA 4 - FACE NORTE



DADOS PARA PLOTAGEM		
ELETROST.,JATO DE TINTA		
ESCALA 1 = 1		
LAYER COR Nº	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0.13
2	7	0.30
3	7	0.40
4	7	0.50
5	7	0.18
6	7	0.70
7	7	0.05
8	7	0.05
9	7	0.05
30	30	0.18
96	96	0.18
111	7	0.40
150	150	0.15
252	252	0.25
254	254	0.25
FORMATOS		
A1	A1L	A0
841/594	1189/594	1189/841

Convenções Utilizadas

- 1 - FORMA
- 2 - REPAROS
- 3 - CONCRETO DESAGREGADO
- 4 - ARMADURA EXPOSTA COM LEVE OXIDAÇÃO
- 5 - ARMADURA EXPOSTA EM PROCESSO DE OXIDAÇÃO
- 6 - BAINHA EXPOSTA
- 7 - INFILTRAÇÃO DE ÁGUA
- 8 - CARBONATAÇÃO
- 9 - JUNTA DE CONCRETAGEM
- 10 - CONCRETO QUEBRADO
- 11 - NINHO DE PEDRA OU CONCRETO SEGREGADO
- 12 - ANCORAGEM DOS CABOS DE PROTENSÃO
- 13 - INDICAÇÃO DE FOTO
- 14 - CONCRETO DISGREGADO

DOCUMENTOS COMPLEMENTARES:

SCP01A-S1D-00-131
SCP01A-S1D-00-132
SCP01A-S1D-00-133
SCP01A-S1D-00-134
SCP01A-S1D-00-135
SCP01A-S1D-00-136
SCP01A-S1D-00-137
SCP01A-S1D-00-138
SCP01A-S1D-00-140

NOTAS:

1. PARA NOTAS VER DOCUMENTO SCP01A-S1D-00-131.
2. PARA NOMENCLATURA DAS PEÇAS VER LEGENDA NO DOCUMENTO SCP01A-S1D-00-131.

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
01	06/08/20	REVISÃO GERAL	PRF	MD	FF
00	10/06/20	EMISSÃO INICIAL	PRF	MD	FF

PROJETISTA:
EGT engenharia
Rua Fábia nº 442 - TÉRREO
05091-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1236 / Ramal 109 E-mail:
egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:
SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS N°100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA: ESTRUTURA

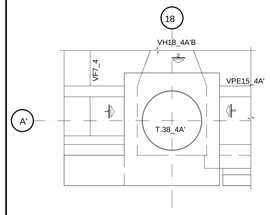
DESIGNAÇÃO: MAPEAMENTO - MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS BLOCOS DOS BL1_4B À BL5_4B

FASE:	ELABORAÇÃO:	VERIFICAÇÃO:	APROVAÇÃO:
PROJETO BÁSICO	PRF	DEMENDI	FABIO FANTI

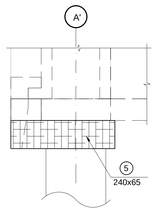
RESPONSÁVEL TÉCNICO:	CREA:	PROJETO Nº / Nº CODIFICADO / Nº REGISTRO	
KALIL J. SKAF	0600335235	SUBSTITUI DESENHO Nº	ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.ª

DATA:	ESCALA:	NOME ARQUIVO:	Nº DA FOLHA:	REVISÃO:
10/06/2020	INDICADA	SCP01A-S1D-00-139	139	01

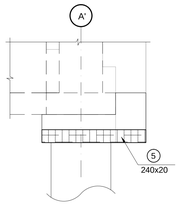
PL.18_4A'
PLANTA INFERIOR
ESCALA 1:50



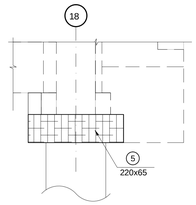
VISTA 3 - FACE NORTE



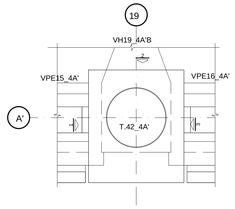
VISTA 1 - FACE SUL



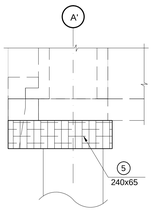
VISTA 2



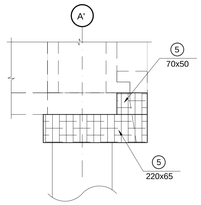
PL.19_4A'
PLANTA INFERIOR
ESCALA 1:50



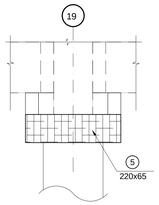
VISTA 3 - FACE NORTE



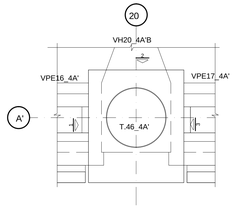
VISTA 1 - FACE SUL



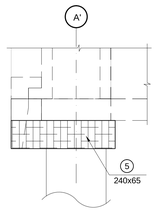
VISTA 2



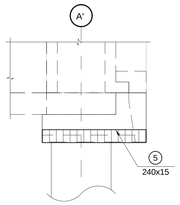
PL.20_4A'
PLANTA INFERIOR
ESCALA 1:50



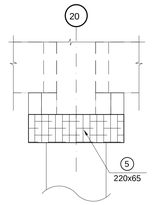
VISTA 3 - FACE NORTE



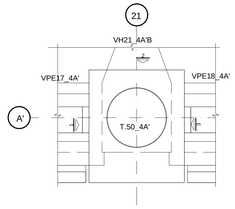
VISTA 1 - FACE SUL



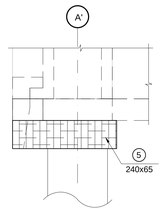
VISTA 2



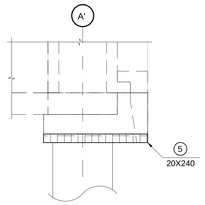
PL.21_4A'
PLANTA INFERIOR
ESCALA 1:50



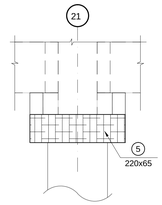
VISTA 3 - FACE NORTE



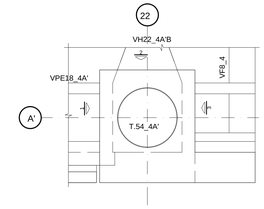
VISTA 1 - FACE SUL



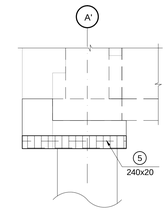
VISTA 2



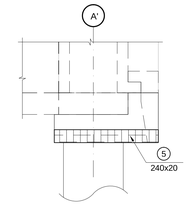
PL.22_4A'
PLANTA INFERIOR
ESCALA 1:50



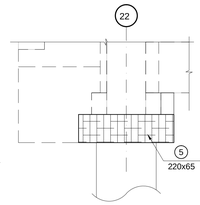
VISTA 3 - FACE NORTE



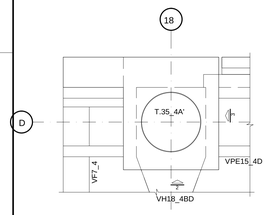
VISTA 1 - FACE SUL



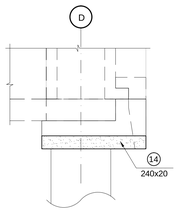
VISTA 2



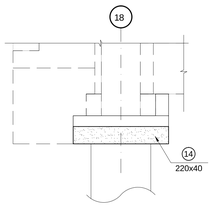
PL.18_4D
PLANTA INFERIOR
ESCALA 1:50



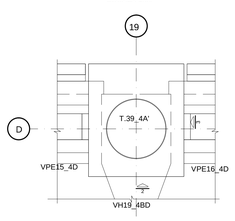
VISTA 3 - FACE NORTE



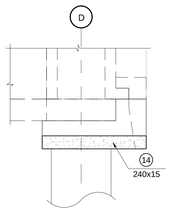
VISTA 2



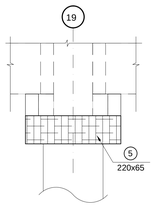
PL.19_4D
PLANTA INFERIOR
ESCALA 1:50



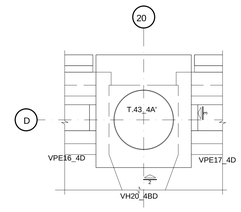
VISTA 3 - FACE NORTE



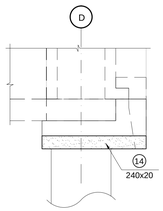
VISTA 2



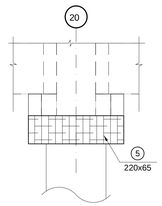
PL.20_4D
PLANTA INFERIOR
ESCALA 1:50



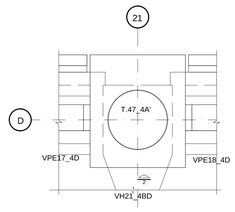
VISTA 3 - FACE NORTE



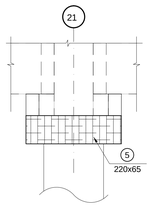
VISTA 2



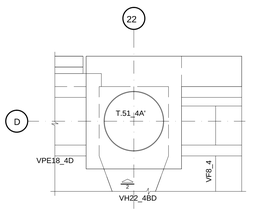
PL.21_4D
PLANTA INFERIOR
ESCALA 1:50



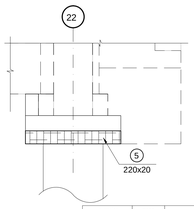
VISTA 2



PL.22_4D
PLANTA INFERIOR
ESCALA 1:50



VISTA 2



Convenções Utilizadas

1 - FORMA
2 - REPAROS
3 - CONCRETO DESAGREGADO
4 - ARMADURA EXPOSTA COM LEVE OXIDAÇÃO
5 - ARMADURA EXPOSTA EM PROCESSO DE OXIDAÇÃO
6 - BAINHA EXPOSTA
7 - INFILTRAÇÃO DE ÁGUA
8 - CARBONATAÇÃO
9 - JUNTA DE CONCRETAGEM
10 - CONCRETO QUEBRADO
11 - NINHO DE PEDRA OU CONCRETO SEGREGADO
12 - ANCORAGEM DOS CABOS DE PROTENSÃO
13 - INDICAÇÃO DE FOTO
14 - CONCRETO DISGREGADO

DOCUMENTOS COMPLEMENTARES:

SCP01A-S1D-00-131
SCP01A-S1D-00-132
SCP01A-S1D-00-133
SCP01A-S1D-00-134
SCP01A-S1D-00-135
SCP01A-S1D-00-136
SCP01A-S1D-00-137
SCP01A-S1D-00-138
SCP01A-S1D-00-139

NOTAS:

1. PARA NOTAS VER DOCUMENTO SCP01A-S1D-00-131.
2. PARA NOMENCLATURA DAS PEÇAS VER LEGENDA NO DOCUMENTO SCP01A-S1D-00-131.

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
01	06/08/20	REVISÃO GERAL	PRF	MD	FF
00	10/06/20	EMISSÃO INICIAL	PRF	MD	FF

PROJETISTA:
EGT Engenharia
Rua Fábia nº 442 - TERREO
05551-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1230 / Ramal 109 E-mail: egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:
PMI PREFEITURA DE IMBITUBA
SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS Nº 150 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA: ESTRUTURA

DESIGNAÇÃO:
MAPEAMENTO - MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS
PLACA DE CABEÇO PL.18 À PL.22 (EIXOS A' e D)

FASE:	ELABORAÇÃO:	VERIFICAÇÃO:	APROVAÇÃO:
PROJETO BÁSICO	PRF	DEMENDI	FABIO FANTI

RESPONSÁVEL TÉCNICO:	CREA:	PROJETO Nº	Nº CODIFICADO	Nº REGISTRO
KALIL J. SKAF	0600335235	SUBSTITUI DESENHO Nº	ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.*	

DATA:	ESCALA:	NOME ARQUIVO:	Nº DA FOLHA:	REVISÃO:
10/06/2020	INDICADA	SCP01A-S1D-00-140	140	01

DADOS PARA PLOTAGEM
ELETROST. JATO DE TINTA

ESCALA 1 = 1

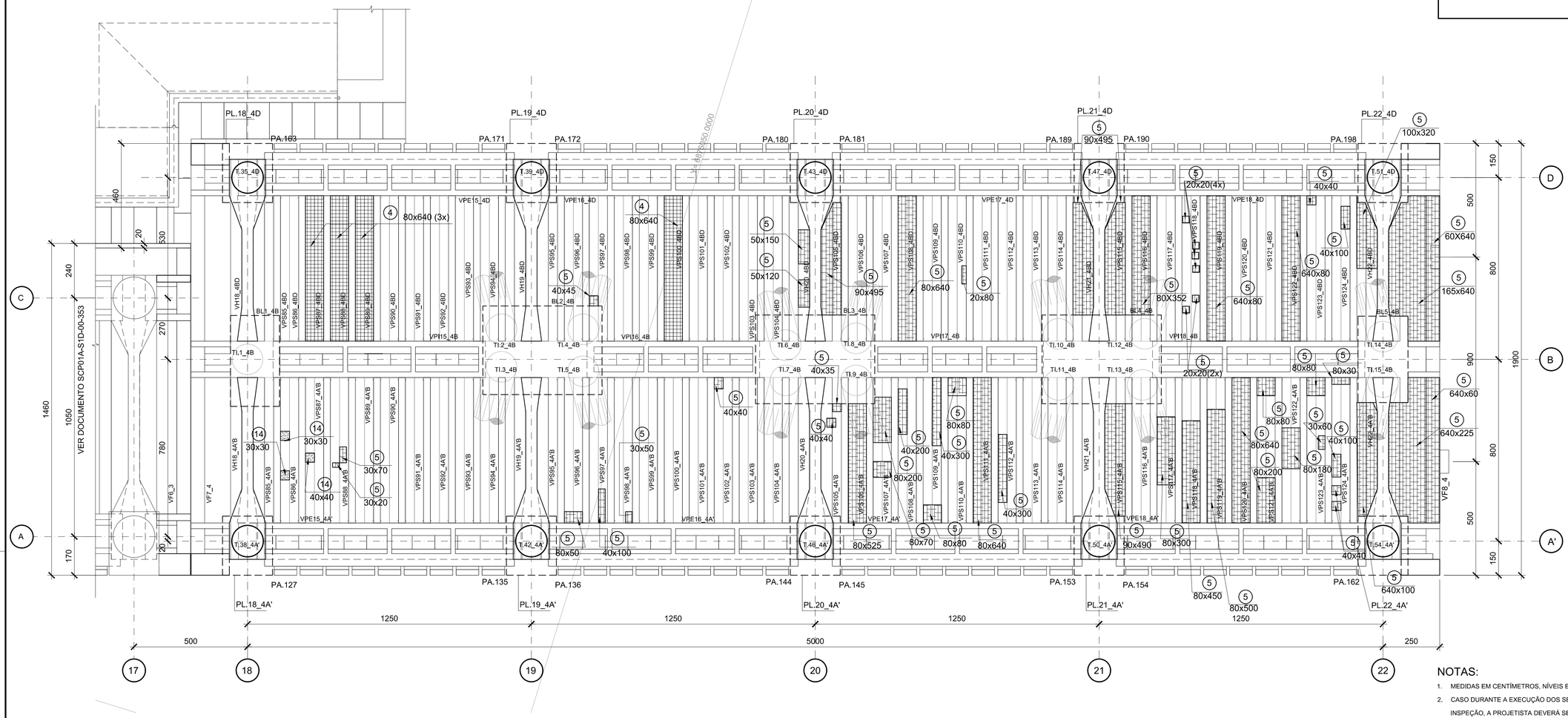
LAYER COR Nº	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0,13
2	7	0,30
3	7	0,40
4	7	0,50
5	7	0,18
6	7	0,70
7	7	0,05
8	7	0,05
9	7	0,05
30	30	0,18
39	39	0,18
111	7	0,40
150	150	0,15
252	252	0,05
254	254	0,05

FORMATOS

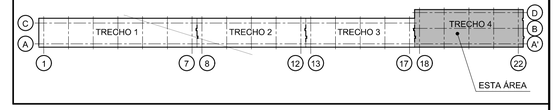
A1	A3L	A0
841/594	1189/297	1189/841

PLANTA INFERIOR DO TABULEIRO - TRECHO 4 (EIXOS 18 à 22)

ESCALA 1:100

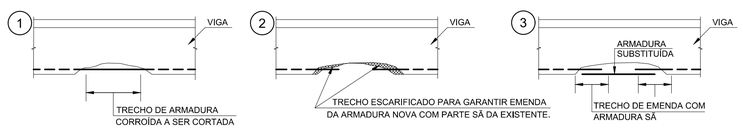


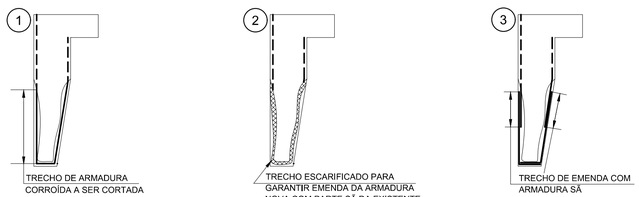
PLANTA CHAVE



DETALHE TÍPICO PARA SUBSTITUIÇÃO DE ARMADURA CORROÍDA

SEM ESCALA





1. ABRIR O CONCRETO ATÉ ENCONTRAR O TRECHO DE ARMADURA SÃ (PARA AMBOS OS LADOS);
2. CORTAR O TRECHO DE ARMADURA CORROIDA E LIMPAR AS PARTES RESTANTES;
3. EMENDAR AS BARRAS NOVAS POR TRASPASSE OU SOLDAR A ARMADURA NOVA (DE MESMO DIÂMETRO DA EXISTENTE) NA ARMAÇÃO EXISTENTE;
4. APÓS SOLDAR AS ARMADURAS NOVAS E LIMPAS TODAS AS DEMAIS ARMADURAS EXISTENTES NA REGIÃO DO REPARO, MONTAR FORMA E GRAUTEAR (VER ESPECIFICAÇÃO NO RELATÓRIO DE TERAPIA).

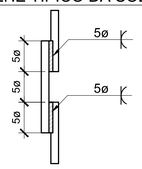
NOTAS:

1. PARA ESCARIFICAÇÃO, LIMPEZA, PREPARO DO SUBSTRATO E RECONCRETAGEM, VER ESPECIFICAÇÃO "REPARO SUPERFICIAL EM CONCRETO" NO RELATÓRIO II - SCP01A-S1R-00-003.
2. DETALHE GENÉRICO ELABORADO PARA VIGAS, NO CASO DA LAJE O DETALHE SERÁ SIMILAR.

OBSERVAÇÃO:

COMO ALTERNATIVA AO TRASPASSE A EMENDA PODERÁ SER FEITA POR SOLDA, CONFORME DETALHE TÍPICO.

DETALHE TÍPICO DA SOLDA



DOCUMENTOS COMPLEMENTARES:

SCP01A-S1D-00-356
SCP01A-S1D-00-357

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIAS:

SCP01A-S1D-00-131

LEGENDAS:

NOMENCLATURA DAS PEÇAS
EXEMPLO:

VPI1_1A
- EIXO (PARA VH, VPS)
- TRECHO
- Nº SEQUÊNCIAL
- PARA INTERNA "I" E PARA EXTERNA "E"
- PEÇA

NOTAS:

1. MEDIDAS EM CENTÍMETROS, NÍVEIS EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2. CASO DURANTE A EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS A CONSTRUTORA OBSERVE ANOMALIAS NÃO MAPEADAS PELA INSPEÇÃO, A PROJETISTA DEVERÁ SER INFORMADA.
3. PARA EXECUÇÃO DOS REPAROS DAS ANOMALIAS INDICADAS, APLICAR AS ESPECIFICAÇÕES DE "REPAROS SUPERFICIAIS EM CONCRETO", APRESENTADAS NO RELATÓRIO II- SCP01A-S1R-00-003, EXCEPCIONAMENTE NAS PLACAS PRÉ-MOLDADAS DA FRENTE DE ATRACAÇÃO, PODERÁ SER UTILIZADA A METODOLOGIA REPARO PROFUNDO EM CONCRETO.
4. A NUMERAÇÃO APRESENTADA DENTRO DO CIRCULO JUNTO À ANOMALIA REPRESENTA O TIPO DE ANOMALIA CONFORME LEGENDA;
5. AS ARMADURAS EM PROCESSO DE CORROSÃO QUE APRESENTAREM PERDA DE CERCA DE 10% DO DIÂMETRO DA SEÇÃO DEVERÃO SER RECOMPOSTAS COM BARRAS DE MESMO DIÂMETRO OU EQUIVALENTES (VER DETALHE). CASO MUITAS BARRAS DE UMA SEÇÃO DO ELEMENTO ESTRUTURAL ESTEJAM CORROÍDAS, A PROJETISTA DEVERÁ SER CONSULTADA;
6. A RECOMPOSIÇÃO DAS ARMADURAS CORROIDAS DEVERÁ SER FEITA INDEPENDENTE SE O TRECHO SERÁ RECUPERADO (COM ARGAMASSA POLIMÉRICA APENAS) OU SE O TRECHO FOR REFORÇADO (COM ADIÇÃO DE ARMADURAS NOVAS),
7. AS DEMAIS ANOMALIAS QUE NÃO CONSTAM NESTE DOCUMENTO, ESTÃO CONTEMPLADAS NO REFORÇO ESTRUTURAL;
8. OS PROCEDIMENTOS DE LIMPEZA DAS ARMADURAS E DO CONCRETO, BEM COMO PREPARAÇÃO DO SUBSTRATO, DEVEM SER EXECUTADOS TANTO PARA OS TRECHOS DE RECUPERAÇÃO COMO PARA OS TRECHOS DE REFORÇO.

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00	24/11/20	EMISSÃO INICIAL	CH	MD	FF

PROJETISTA:
EGT engenharia
Rua Fábia nº 442 - TÉRREO
05051-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1236 / Ramal 109 E-mail: egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:
SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV.: PRESIDENTE VARGAS Nº100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA:	DESIGNAÇÃO:		
ESTRUTURA	PROJETO DE REFORÇO E ALARGAMENTO - CAIS 3 PIER - TRECHO 4 (EIXOS 18 à 22) PLANTAS DA FACE INTERNA INFERIOR DO TABULEIRO		
FASE: PROJETO BÁSICO	ELABORAÇÃO: CH	VERIFICAÇÃO: DEMENDI	APROVAÇÃO: FABIO FANTI
RESPONSÁVEL TÉCNICO: KALIL J. SKAF	CREA: 0600335235	PROJETO Nº / Nº CODIFICADO / Nº REGISTRO SUBSTITUI DESENHO Nº / ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.*	
DATA: 24/11/2020	ESCALA: INDICADA	NOME ARQUIVO: SCP01A-S1D-00-355	Nº DA FOLHA: 355 / REVISÃO: 00

Convenções Utilizadas

- 1 - FORMA
- 2 - REPAROS
- 3 - CONCRETO DESAGREGADO
- 4 - ARMADURA EXPOSTA COM LEVE OXIDAÇÃO
- 5 - ARMADURA EXPOSTA EM PROCESSO DE OXIDAÇÃO
- 6 - BAINHA EXPOSTA
- 7 - INFILTRAÇÃO DE ÁGUA
- 8 - CARBONATAÇÃO
- 9 - JUNTA DE CONCRETAGEM
- 10 - CONCRETO QUEBRADO
- 11 - NINHO DE PEDRA OU CONCRETO SEGREGADO
- 12 - ANCORAGEM DOS CABOS DE PROTENSÃO
- 13 XX - INDICAÇÃO DE FOTO
- 14 - CONCRETO DISGREGADO

DADOS PARA PLOTAGEM
ELETROST. JATO DE TINTA

ESCALA 1 = 1

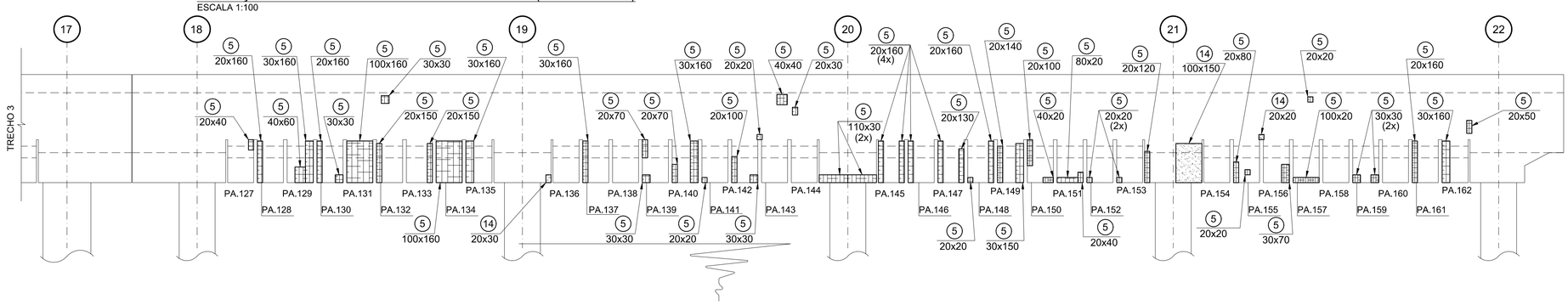
LAYER COR Nº	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0,13
2	7	0,30
3	7	0,40
4	7	0,50
5	7	0,18
6	7	0,70
7	7	0,05
8	7	0,05
9	7	0,05
30	30	0,18
96	96	0,18
111	7	0,40
150	150	0,15
252	252	0,25
254	254	0,25

FORMATOS

A1	A1L	A0
841/594	1189/594	1189/841

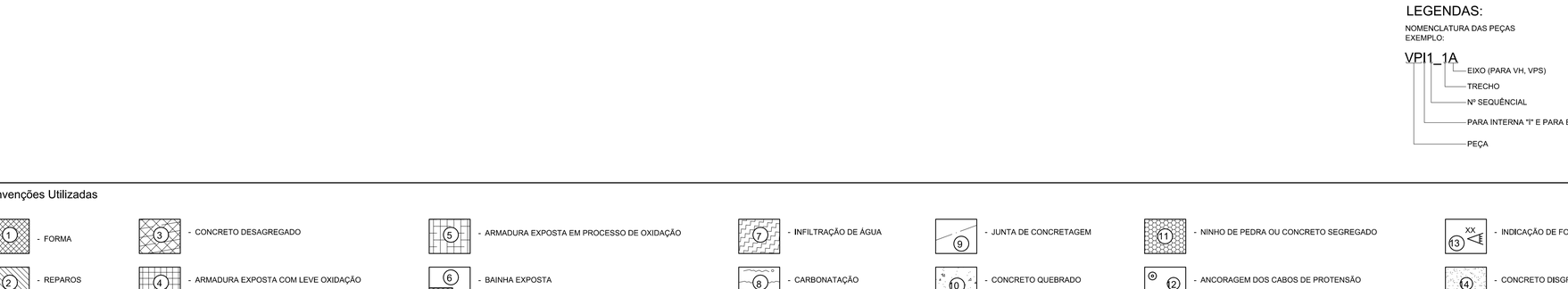
ELEVAÇÃO EXTERNA DO EIXO A' PIER - TRECHO 4 (EIXOS 18 à 22)

ESCALA 1:100

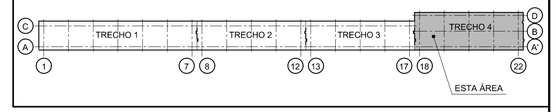


ELEVAÇÃO INTERNA DO EIXO A' PIER - TRECHO 4 (EIXOS 18 à 22)

ESCALA 1:100

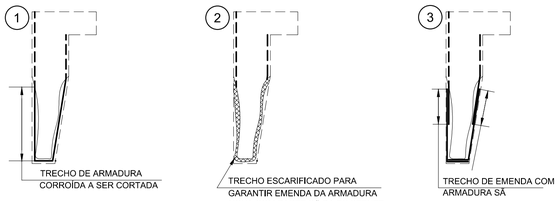


PLANTA CHAVE



DETALHE TÍPICO PARA SUBSTITUIÇÃO DE ARMADURA CORROÍDA

SEM ESCALA



1. ABRIR O CONCRETO ATÉ ENCONTRAR O TRECHO DE ARMADURA SÃ (PARA AMBOS OS LADOS);
2. CORTAR O TRECHO DE ARMADURA CORROÍDA E LIMPAR AS PARTES RESTANTES;
3. EMENDAR AS BARRAS NOVAS POR TRASPASSE OU SOLDAR A ARMADURA NOVA (DE MESMO DIÂMETRO DA EXISTENTE) NA ARMAÇÃO EXISTENTE;
4. APÓS SOLDAR AS ARMADURAS NOVAS E LIMPAS TODAS AS DEMAIS ARMADURAS EXISTENTES NA REGIÃO DO REPARO, MONTAR FORMA E GRAUTEAR (VER ESPECIFICAÇÃO NO RELATÓRIO DE TERAPIA).

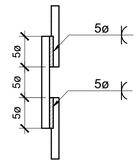
OBSERVAÇÃO:

COMO ALTERNATIVA AO TRASPASSE A EMENDA PODERÁ SER FEITA POR SOLDA, CONFORME DETALHE TÍPICO.

NOTAS:

1. PARA ESCARIFICAÇÃO, LIMPEZA, PREPARO DO SUBSTRATO E RECONCRETAGEM, VER ESPECIFICAÇÃO "REPARO SUPERFICIAL EM CONCRETO" NO RELATÓRIO II - SCP01A-S1R-00-003;
2. DETALHE GENÉRICO ELABORADO PARA VIGAS, NO CASO DA LAJE O DETALHE SERÁ SIMILAR.

DETALHE TÍPICO DA SOLDA



DOCUMENTOS COMPLEMENTARES:

SCP01A-S1D-00-355

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

SCP01A-S1D-00-131

LEGENDAS:

NOMENCLATURA DAS PEÇAS
EXEMPLO:

VPI1_1A

- EIXO (PARA VH, VPS)
- TRECHO
- Nº SEQUÊNCIAL
- PARA INTERNA "I" E PARA EXTERNA "E"
- PEÇA

NOTAS:

1. MEDIDAS EM CENTÍMETROS, NÍVEIS EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2. CASO DURANTE A EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS A CONSTRUTORA OBSERVE ANOMALIAS NÃO MAPEADAS PELA INSPEÇÃO, A PROJETISTA DEVERÁ SER INFORMADA.
3. PARA EXECUÇÃO DOS REPAROS DAS ANOMALIAS INDICADAS, APLICAR AS ESPECIFICAÇÕES DE "REPAROS SUPERFICIAIS EM CONCRETO", APRESENTADAS NO RELATÓRIO II- SCP01A-S1R-00-003, EXCEPCIONALMENTE NAS PLACAS PRÉ-MOLDADAS DA FRENTE DE ATRACAÇÃO, PODERÁ SER UTILIZADA A METODOLOGIA REPARO PROFUNDO EM CONCRETO.
4. A NUMERAÇÃO APRESENTADA DENTRO DO CIRCULO JUNTO À ANOMALIA REPRESENTA O TIPO DE ANOMALIA CONFORME LEGENDA;
5. AS ARMADURAS EM PROCESSO DE CORROSÃO QUE APRESENTAREM PERDA DE CERCA DE 10% DO DIÂMETRO DA SEÇÃO DEVERÃO SER RECOMPOSTAS COM BARRAS DE MESMO DIÂMETRO OU EQUIVALENTES (VER DETALHE). CASO MUITAS BARRAS DE UMA SEÇÃO DO ELEMENTO ESTRUTURAL ESTEJAM CORROÍDAS, A PROJETISTA DEVERÁ SER CONSULTADA;
6. A RECOMPOSIÇÃO DAS ARMADURAS CORROIDAS DEVERÁ SER FEITA INDEPENDENTE SE O TRECHO SERÁ RECUPERADO (COM ARGAMASSA POLIMÉRICA APENAS) OU SE O TRECHO FOR REFORÇADO (COM ADIÇÃO DE ARMADURAS NOVAS).
7. AS DEMAIS ANOMALIAS QUE NÃO CONSTAM NESTE DOCUMENTO, ESTÃO CONTEMPLADAS NO REFORÇO ESTRUTURAL;
8. OS PROCEDIMENTOS DE LIMPEZA DAS ARMADURAS E DO CONCRETO, BEM COMO PREPARAÇÃO DO SUBSTRATO, DEVEM SER EXECUTADOS TANTO PARA OS TRECHOS DE RECUPERAÇÃO COMO PARA OS TRECHOS DE REFORÇO.

Convenções Utilizadas

- 1 - FORMA
- 2 - REPAROS
- 3 - CONCRETO DESAGREGADO
- 4 - ARMADURA EXPOSTA COM LEVE OXIDAÇÃO
- 5 - ARMADURA EXPOSTA EM PROCESSO DE OXIDAÇÃO
- 6 - BAINHA EXPOSTA
- 7 - INFILTRAÇÃO DE ÁGUA
- 8 - CARBONATAÇÃO
- 9 - JUNTA DE CONCRETAGEM
- 10 - CONCRETO QUEBRADO
- 11 - NINHO DE PEDRA OU CONCRETO SEGREGADO
- 2 - ANCORAGEM DOS CABOS DE PROTENSÃO
- XX (13) - INDICAÇÃO DE FOTO
- 4 - CONCRETO DISGREGADO

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00	24/11/20	EMISSÃO INICIAL	LAÍS/PRF	MD	FF

PROJETISTA:

EGT engenharia

Rua Fábia nº 442 - TERREO
05051-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1236 / Ramal 109 E-mail: egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:

SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS Nº 100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA: ESTRUTURA

DESIGNAÇÃO:
PROJETO DE REFORÇO E ALARGAMENTO - CAIS 3
PIER - TRECHO 4 (EIXOS 18 À 22)
ELEVAÇÃO FACE EXTERNA E INTERNA - FRENTE DE ATRACAÇÃO

FASE:	ELABORAÇÃO:	VERIFICAÇÃO:	APROVAÇÃO:
PROJETO BÁSICO	LAÍS / PRF	DEMENDI	FABIO FANTI

RESPONSÁVEL TÉCNICO:	CREA:	PROJETO Nº / Nº CODIFICADO / Nº REGISTRO	
KALIL J. SKAF	0600335235	SUBSTITUI DESENHO Nº	ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.º

DATA:	ESCALA:	NOME ARQUIVO:	Nº DA FOLHA:	REVISÃO:
24/11/2020	INDICADA	SCP01A-S1D-00-356	356	00

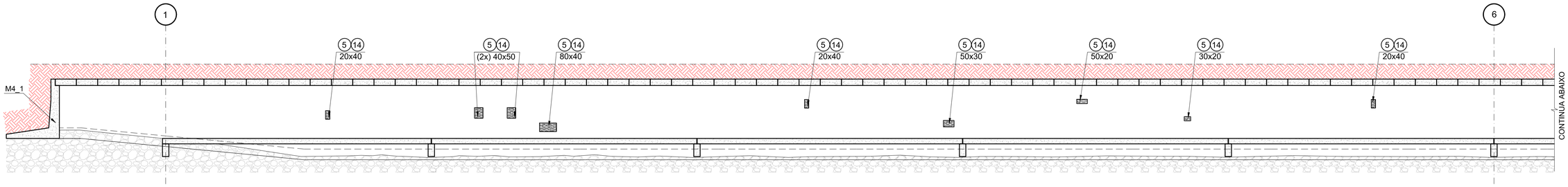
DADOS PARA PLOTAGEM
ELETROST., JATO DE TINTA
ESCALA 1 = 1

LAYER COR Nº	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0,13
2	7	0,30
3	7	0,40
4	7	0,50
5	7	0,18
6	7	0,70
7	7	0,05
8	7	0,05
9	7	0,05
30	30	0,18
96	96	0,18
111	7	0,40
150	150	0,15
252	252	0,25
254	254	0,25

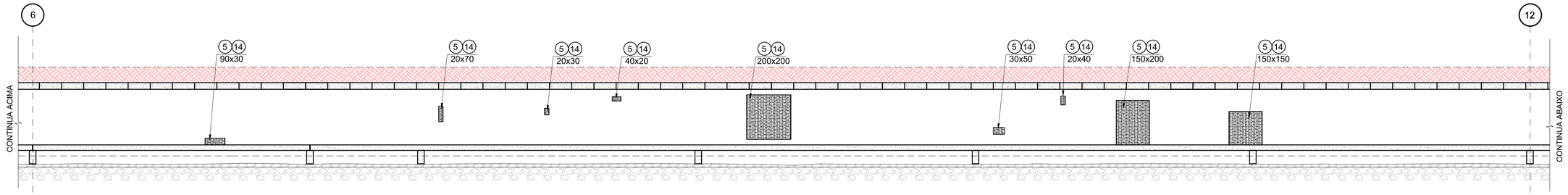
FORMATOS

A1	A1L	A0
841/594	1189/594	1189/841

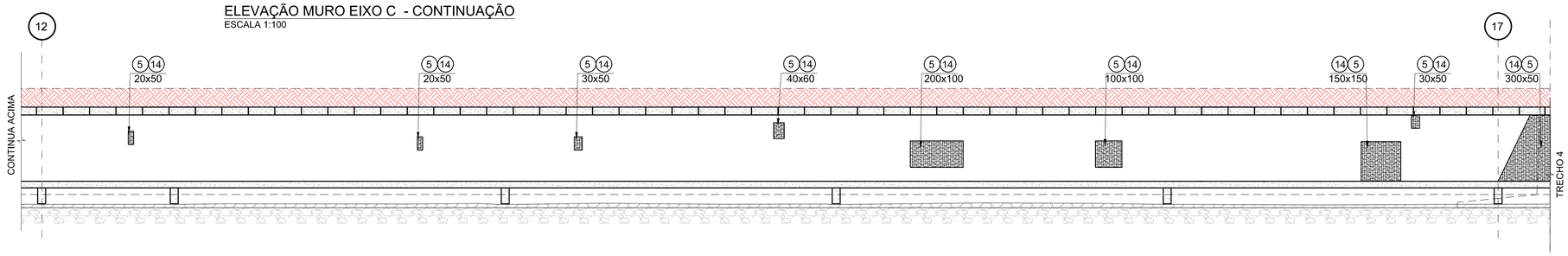
ELEVAÇÃO MURO EIXO C
ESCALA 1:100



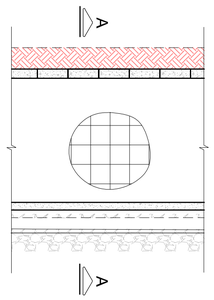
ELEVAÇÃO MURO EIXO C - CONTINUAÇÃO
ESCALA 1:100



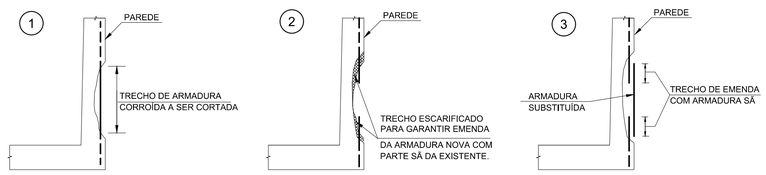
ELEVAÇÃO MURO EIXO C - CONTINUAÇÃO
ESCALA 1:100



DETALHE TÍPICO PARA SUBSTITUIÇÃO DE ARMADURA CORROÍDA
SEM ESCALA



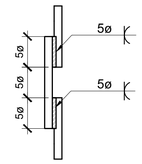
CORTE A-A
SEM ESCALA



1. ABRIR O CONCRETO ATÉ ENCONTRAR O TRECHO DE ARMADURA SÃ (PARA AMBOS OS LADOS);
2. CORTAR O TRECHO DE ARMADURA CORROIDA E LIMPAR AS PARTES RESTANTES;
3. EMENDAR AS BARRAS NOVAS POR TRASPASSE OU SOLDAR A ARMADURA NOVA (DE MESMO DIÂMETRO DA EXISTENTE) NA ARMAÇÃO EXISTENTE;
4. APÓS SOLDAR AS ARMADURAS NOVAS E LIMPAS TODAS AS DEMAIS ARMADURAS EXISTENTES NA REGIÃO DO REPARO, MONTAR FORMA E GRAUTEAR (VER ESPECIFICAÇÃO NO RELATÓRIO DE TERAPIA).

OBSERVAÇÃO:
1. COMO ALTERNATIVA AO TRASPASSE A EMENDA PODERÁ SER FEITA POR SOLDA, CONFORME DETALHE TÍPICO.
2. O DETALHE DE SUBSTITUIÇÃO DAS ARMADURAS CORROÍDAS VALE PARA QUALQUER ARMAÇÃO SEJA NA HORIZONTAL OU NA VERTICAL.

DETALHE TÍPICO DA SOLDA



NOTA:
PARA ESCARIFICAÇÃO, LIMPEZA, PREPARO DO SUBSTRATO E RECONCRETAGEM, VER ESPECIFICAÇÃO "REPARO PROFUNDO EM CONCRETO" NO RELATÓRIO II - SCP01A-S1R-00-003.

DOCUMENTO DE REFERÊNCIA:
SCP01A-S1D-00-108

NOTAS:
1. MEDIDAS EM CENTÍMETROS, NÍVEIS EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2. CASO DURANTE A EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS A CONSTRUTORA OBSERVE ANOMALIAS NÃO MAPEADAS PELA INSPEÇÃO, A PROJETISTA DEVERÁ SER INFORMADA.
3. PARA EXECUÇÃO DOS REPAROS DAS ANOMALIAS INDICADAS, APLICAR AS ESPECIFICAÇÕES DE "REPAROS SUPERFICIAIS EM CONCRETO", APRESENTADAS NO RELATÓRIO II - SCP01A-S1R-00-003.
4. A NUMERAÇÃO APRESENTADA DENTRO DO CIRCULO JUNTO À ANOMALIA REPRESENTA O TIPO DE ANOMALIA CONFORME LEGENDA;
5. AS ARMADURAS EM PROCESSO DE CORROSÃO QUE APRESENTAREM PERDA DE CERCA DE 10% DO DIÂMETRO DA SEÇÃO DEVERÃO SER RECOMPOSTAS COM BARRAS DE MESMO DIÂMETRO OU EQUIVALENTES (VER DETALHE), CASO MUITAS BARRAS DE UMA SEÇÃO DO ELEMENTO ESTRUTURAL ESTEJAM CORROÍDAS, A PROJETISTA DEVERÁ SER CONSULTADA;

Convenções Utilizadas
- 1 - FORMA
- 2 - REPAROS
- 3 - CONCRETO DESAGREGADO
- 4 - ARMADURA EXPOSTA COM LEVE OXIDAÇÃO
- 5 - ARMADURA EXPOSTA EM PROCESSO DE OXIDAÇÃO
- 6 - BAINHA EXPOSTA
- 7 - INFILTRAÇÃO DE ÁGUA
- 8 - CARBONATAÇÃO
- 9 - JUNTA DE CONCRETAGEM
- 10 - CONCRETO QUEBRADO
- 11 - NINHO DE PEDRA OU CONCRETO SEGREGADO
- 12 - ANCORAGEM DOS CABOS DE PROTENSÃO
- 13 XX - INDICAÇÃO DE FOTO
- 14 - CONCRETO DISGREGADO

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00	24/11/20	EMISSÃO INICIAL	LAÍS	MD	FF

PROJETISTA:
EGT engenharia
Rua Fábia nº 442 - TÉRREO
05051-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1236 / Ramal 109 E-mail: egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:
SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS N°100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

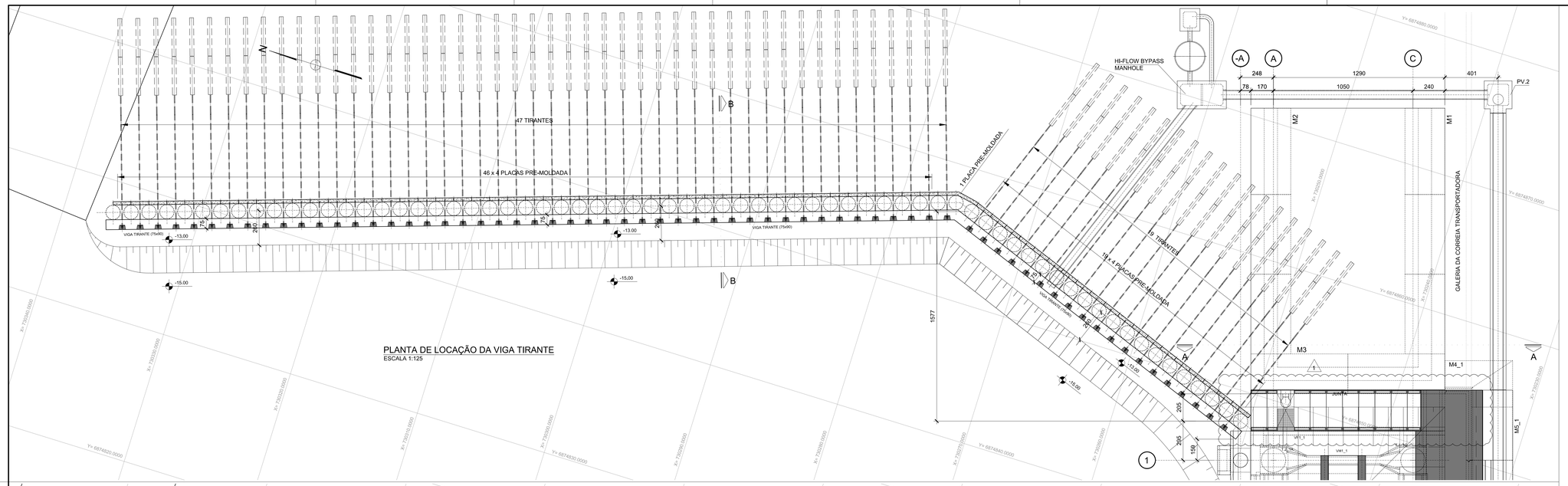
DISCIPLINA: ESTRUTURA	DESIGNAÇÃO: PROJETO DE REFORÇO E ALARGAMENTO - CAIS 3 ELEVAÇÃO MURO EIXO C TRECHOS 1 À 3 - (EIXOS 1 À 17)
FASE: PROJETO BÁSICO	ELABORAÇÃO: LAÍS / VERIFICAÇÃO: DEMENDI / APROVAÇÃO: FABIO FANTI
RESPONSÁVEL TÉCNICO: KALIL J. SKAF	CREA: 0600335235 / PROJETO Nº / Nº CODIFICADO / Nº REGISTRO / SUBSTITUI DESENHO Nº / ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.º
DATA: 24/11/2020 / ESCALA: INDICADA	NOME ARQUIVO: SCP01A-S1D-00-357 / Nº DA FOLHA: 357 / REVISÃO: 00

DADOS PARA PLOTAGEM
ELETROST. JATO DE TINTA
ESCALA 1 = 1

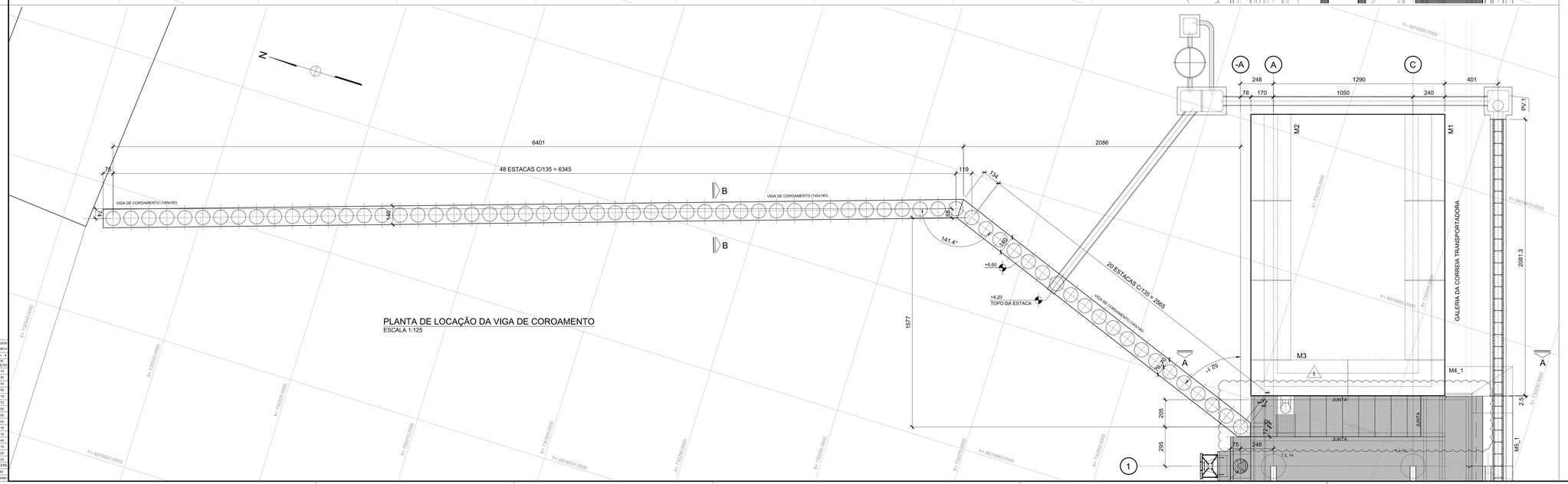
LAYER COR.Nº	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0,13
2	7	0,30
3	7	0,40
4	7	0,50
5	7	0,18
6	7	0,70
7	7	0,05
8	7	0,05
9	7	0,05
30	30	0,18
96	96	0,18
111	7	0,40
150	150	0,15
252	252	0,25
254	254	0,25

FORMATOS

A1	A1L	A0
841/594	1189/594	1189/841

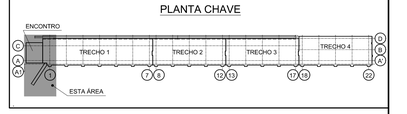


PLANTA DE LOCAÇÃO DA VIGA TIRANTE
ESCALA 1:125



PLANTA DE LOCAÇÃO DA VIGA DE COROAMENTO
ESCALA 1:125

PLANTA CHAVE



DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

SCP01A-S1D-00-502
SCP01A-S1D-00-503
SCP01A-S1D-00-504
SCP01A-S1D-00-505
SCP01A-S1D-00-506
SCP01A-S1D-00-507
SCP01A-S1D-00-508
SCP01A-S1D-00-509
SCP01A-S1D-00-510
SCP01A-S1D-00-511
SCP01A-S1D-00-512
SCP01A-S1D-00-517
SCP01A-S1D-00-551
SCP01A-S1D-00-552
SCP01A-S1D-00-553

LEGENDA

68 ESTACA - CAMISA METÁLICA E = 14MM
AÇO ASTM-572 GR. 50

NOTAS:

1. MEDIDAS EM CENTÍMETROS, NÍVEIS EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2. CONCRETO ESTRUTURAL: fck=25 MPa P/ VIGAS E LAJES EXISTENTE.
   fck=40 MPa P/ REFORÇO ESTRUTURAL.

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
01	17/02/21	ALTERADA A SOLUÇÃO DA LIGAÇÃO ENTRE ENCONTRO E CAIS	PR	FF	KS
00	16/11/20	EMISSÃO INICIAL	WO	FF	KS

PROJETISTA:
EGT Engenharia
Rua Fábio nº 442 - TERREO
05511-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3662-1230 | Ramal 109 E-mail: egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:
PORTO DE IMBITUBA
SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS Nº 705 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA: ESTRUTURA

DESIGNAÇÃO:
PROJETO DE REFORÇO E ALARGAMENTO - CAIS 3
ENCONTRO E MURO DE CONTENÇÃO ATIRANTADO - VIGA DE COROAMENTO, PLACAS DE FECHAMENTO E VIGA PARA TIRANTES - PLANTAS

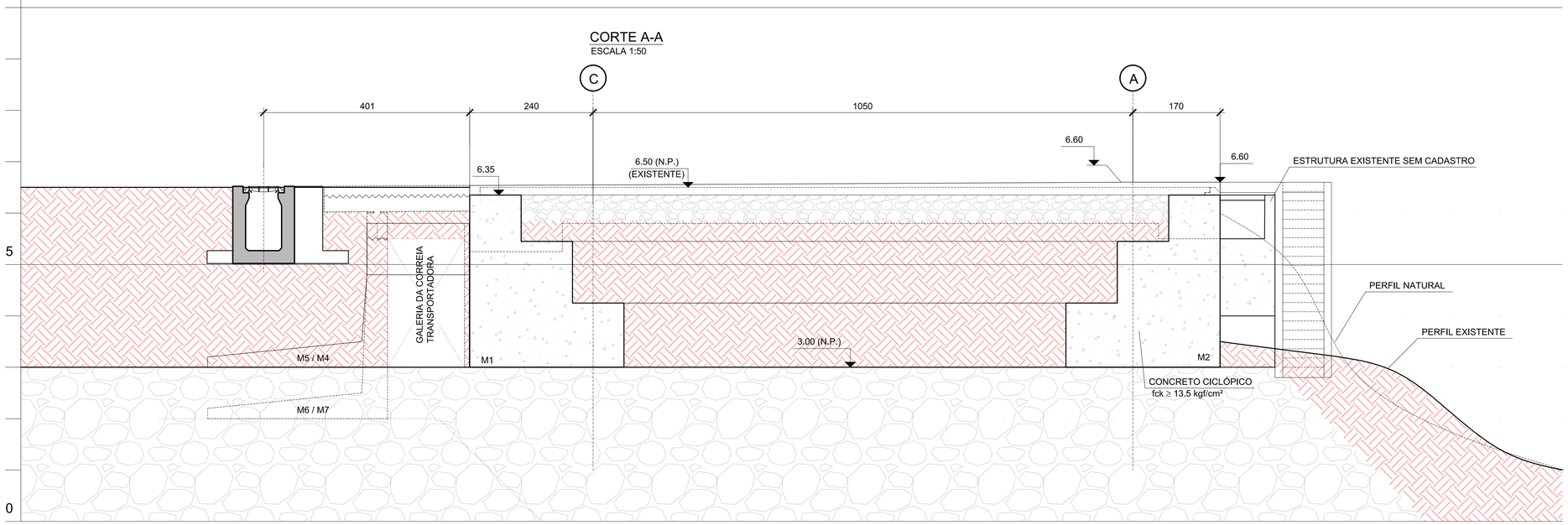
FASE:	ELABORAÇÃO:	VERIFICAÇÃO:	APROVAÇÃO:
PROJETO BÁSICO	Wilson	FANTI	KALIL J. SKAF

RESPONSÁVEL TÉCNICO:	CREA:	PROJETO Nº	Nº COMERCIAL	Nº REGISTRO
KALIL J. SKAF	0600335235	SUBSTITUI E DESENHO Nº	ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.º	

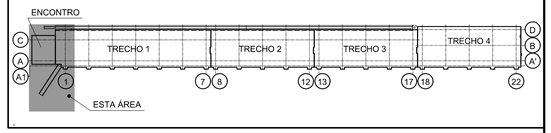
DATA:	ESCALA:	NOME ARQUIVO:	Nº DA FOLHA:	REVISÃO:
16/11/2020	INDICADA	SCP01A-S1D-01-501	501	01

DADOS PARA PLOTAGEM ELETRÔNICO: JATO DE TINTA			
ESCALA: 1 = 1			
LAYER COR Nº	PEN Nº	PEN MM/100	
1	7	0,13	
2	7	0,30	
3	7	0,40	
4	7	0,50	
5	7	0,18	
6	7	0,70	
7	7	0,05	
8	7	0,00	
9	7	0,00	
30	30	0,18	
96	96	0,18	
111	7	0,40	
150	150	0,13	
252	252	0,05	
254	254	0,05	
FORMATOS:			
A1	A1L	A0	
841/594	1189/594	1189/841	

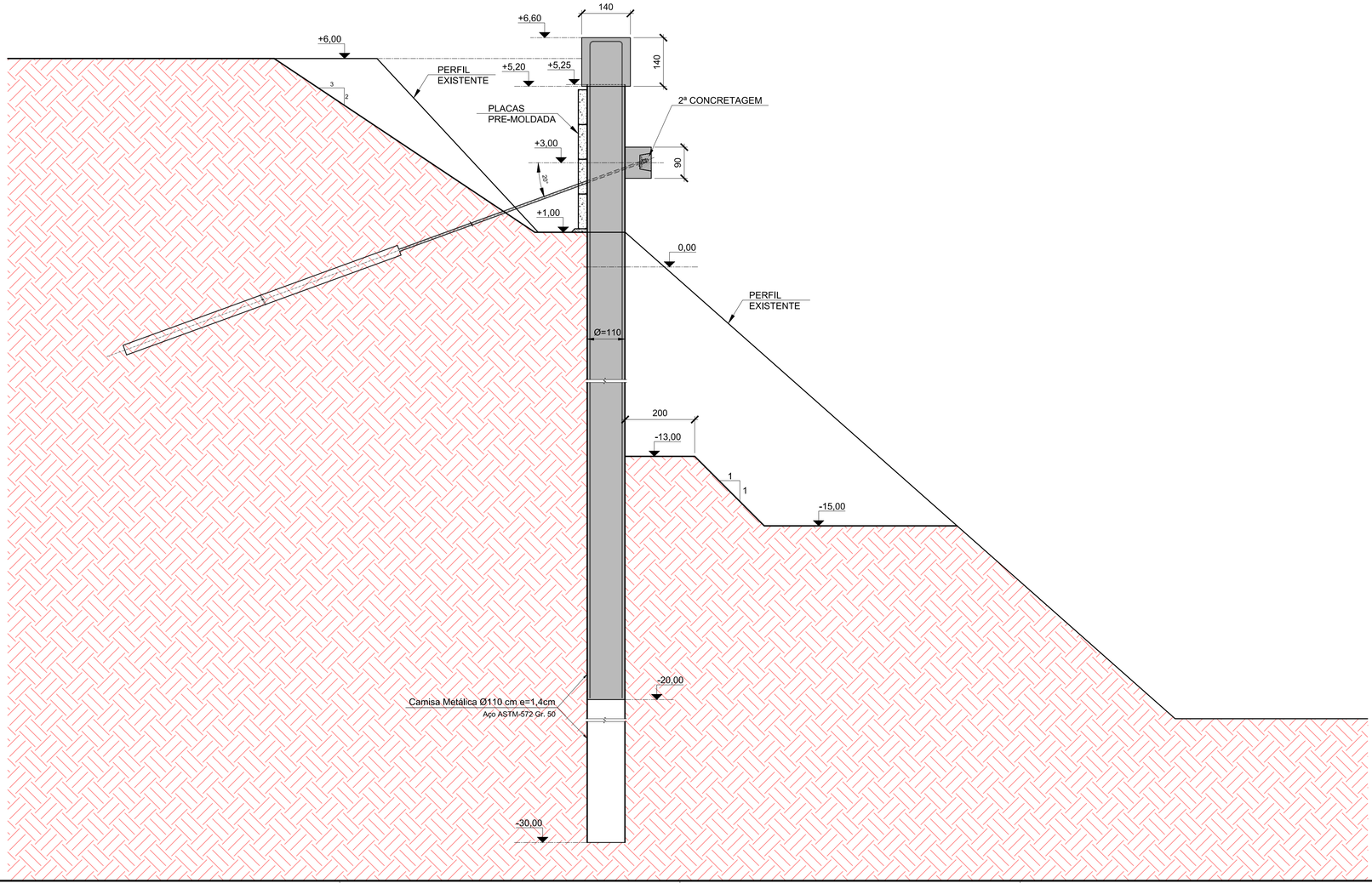
CORTE A-A
ESCALA 1:50



PLANTA CHAVE



CORTE B-B
ESCALA 1:75



DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

SCP01A-S1D-00-501

LEGENDA

- MOLDADA IN-LOCO
- PRE-MOLDADO
- 2ª CONCRETAGEM

NOTAS:

1. MEDIDAS EM CENTÍMETROS, NÍVEIS EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2. PARA NOTAS VER SCP01A-S1D-00-508

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00	16/11/20	EMISSÃO INICIAL	WO	FF	KS

PROJETISTA:
EGT engenharia
Rua Fábia nº 442 - TÉRREO
05051-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1236 / Ramal 109 E-mail: egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:
NOVO PORTO DE IMBITUBA
SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV.. PRESIDENTE VARGAS N°100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA: ESTRUTURA

DESIGNAÇÃO:
PROJETO DE REFORÇO E ALARGAMENTO - CAIS 3
ENCONTRO E MURO DE CONTENÇÃO ATIRANTADO
CORTES A-A e B-B

FASE:	ELABORAÇÃO:	VERIFICAÇÃO:	APROVAÇÃO:
PROJETO BÁSICO	Wilson	FANTI	KALIL J. SKAF

RESPONSÁVEL TÉCNICO:	CREA:	PROJETO Nº	Nº CODIFICADO	Nº REGISTRO
KALIL J. SKAF	0600335235	SUBSTITUÍ DESENHO Nº	ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.º	

DATA:	ESCALA:	NOME ARQUIVO:	Nº DA FOLHA:	REVISÃO:
16/11/2020	INDICADA	SCP01A-S1D-01-502	502	00

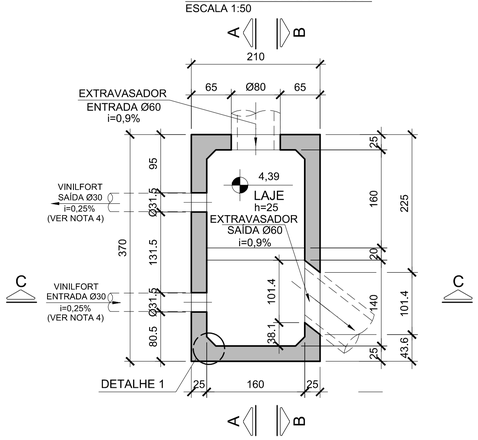
DADOS PARA PLOTAGEM
ELETROST.,JATO DE TINTA
ESCALA 1 = 1

LAYER COR.Nº	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0,13
2	7	0,30
3	7	0,40
4	7	0,50
5	7	0,18
6	7	0,70
7	7	0,05
8	7	0,05
9	7	0,05
30	30	0,18
96	96	0,18
111	7	0,40
150	150	0,15
252	252	0,25
254	254	0,25

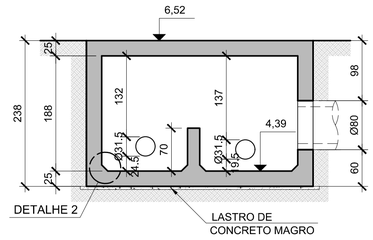
FORMATOS

A1	A1L	A0
841/594	1189/594	1189/841

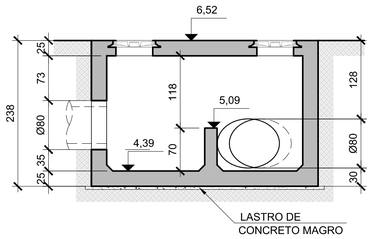
HI-FLOW BYPASS MANHOLE
PLANTA LAJE INFERIOR
ESCALA 1:50



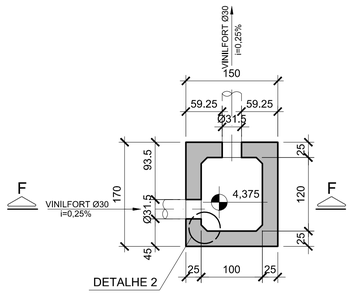
CORTE A-A
ESCALA 1:50



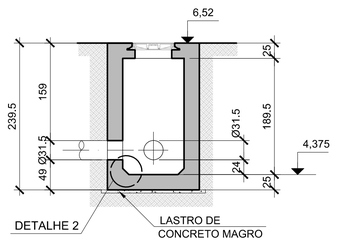
CORTE B-B
ESCALA 1:50



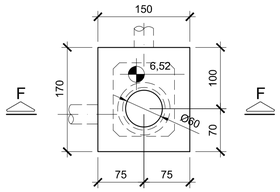
CAIXA DE GRADEAMENTO
PLANTA LAJE INFERIOR
ESCALA 1:50



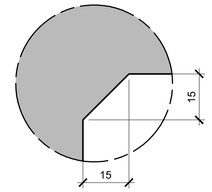
CORTE F-F
ESCALA 1:50



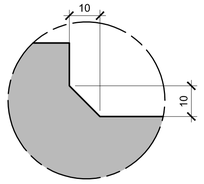
PLANTA LAJE SUPERIOR
ESCALA 1:50



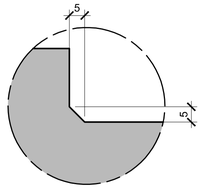
DETALHE 1
ESCALA 1:10



DETALHE 2
ESCALA 1:10



DETALHE 3
ESCALA 1:10



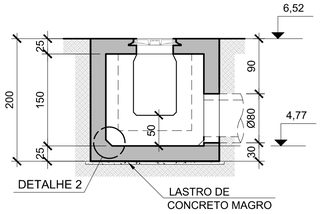
HI-FLOW BYPASS MANHOLE
PLANTA LAJE SUPERIOR
ESCALA 1:50

PV.1 - PLANTA LAJE INFERIOR
ESCALA 1:50

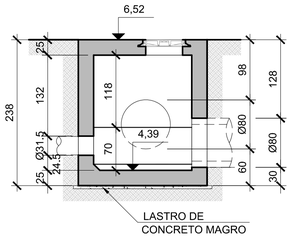
PV.2 - PLANTA LAJE INFERIOR
ESCALA 1:50

CORTE G-G
ESCALA 1:50

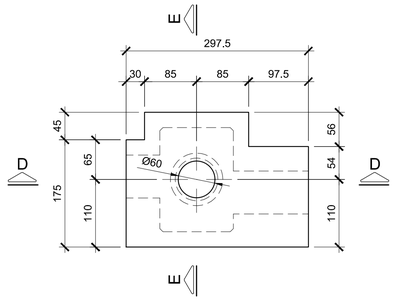
CORTE H-H
ESCALA 1:50



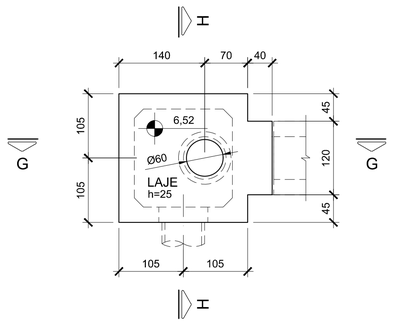
CORTE C-C
ESCALA 1:50



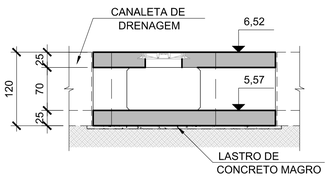
PV.1 - PLANTA LAJE SUPERIOR
ESCALA 1:50



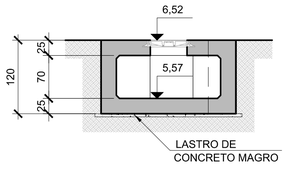
PV2 - PLANTA LAJE SUPERIOR
ESCALA 1:50



CORTE D-D
ESCALA 1:50



CORTE E-E
ESCALA 1:50



DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

SCP01A-S1D-00-403
SCP01A-S1D-00-407
SCP01A-H1D-00-002
SCP01A-H1D-00-003

NOTAS:

1- MEDIDAS EM CENTÍMETROS, NÍVEIS EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.

2- CONCRETO ESTRUTURAL: fck=40 MPa

3- LASTRO DE CONCRETO MAGRO: fck > 10MPa

4- PARA TUBO Ø30 VER PROJETO DE HIDRÁULICA SCP01-H1D-00-001 A 003.

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00	16/11/20	EMISSÃO INICIAL	PR	GS	TF

PROJETISTA:
EGT engenharia
Rua Fábia nº 442 - TÉRREO
05051-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1236 / Ramal 109 E-mail: egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:
SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS Nº 100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA: ESTRUTURA

DESIGNAÇÃO:
PROJETO DE REFORÇO E ALARGAMENTO - CAIS 3
ENCONTRO E CAIS - TRECHO 1 A 3 (EIXOS 1 À 7, 8 À 12, 13 À 17)
DRENAEM - PV, HI-FLOW BYPASS MANHOLE, CAIXA DE GRADEAMENTO E DETALHES

FASE:	ELABORAÇÃO:	VERIFICAÇÃO:	APROVAÇÃO:
PROJETO BÁSICO	PAULO RICARDO	STERZECK	THAÍS FILOGONIO

RESPONSÁVEL TÉCNICO:	CREA:	PROJETO Nº / Nº CODIFICADO / Nº REGISTRO	
KALIL J. SKAF	0600335235	SUBSTITUI DESENHO Nº	ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.º

DATA:	ESCALA:	NOME ARQUIVO:	Nº DA FOLHA:	REVISÃO:
16/11/2020	INDICADA	SCP01A-S1D-00-503	503	00

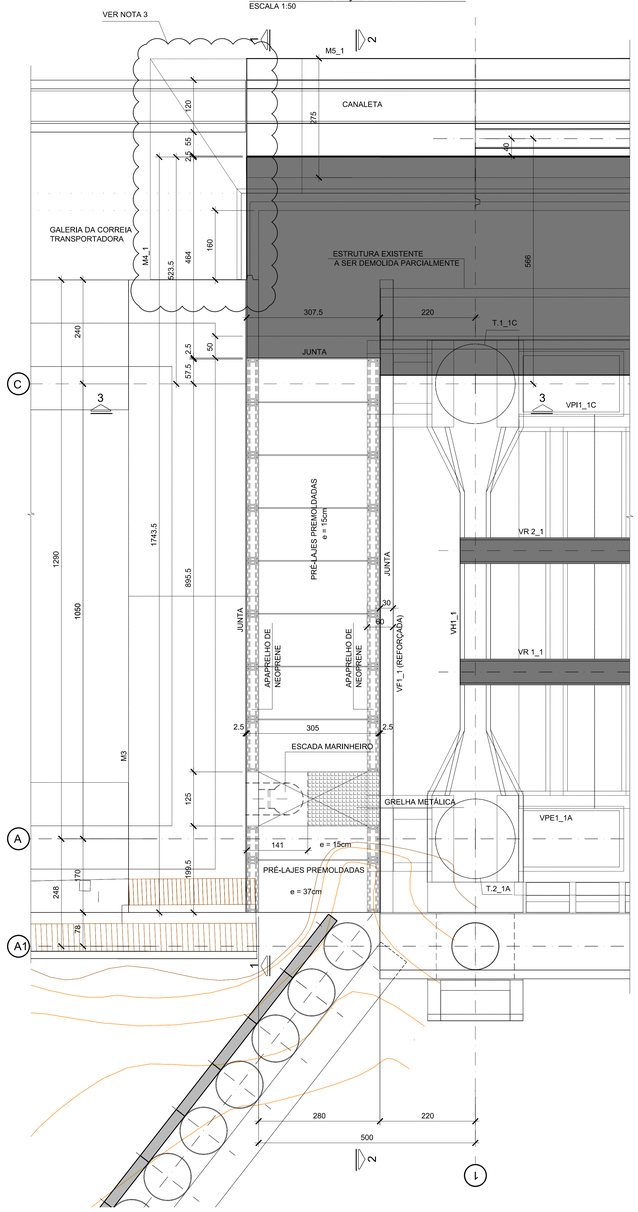
DADOS PARA PLOTAGEM
ELETROST. JATO DE TINTA
ESCALA 1 = 1

LAYER COR Nº	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0,13
2	7	0,30
3	7	0,40
4	7	0,50
5	7	0,18
6	7	0,70
7	7	0,05
8	7	0,05
9	7	0,05
30	30	0,18
96	96	0,18
111	7	0,40
150	150	0,15
252	252	0,25
254	254	0,25

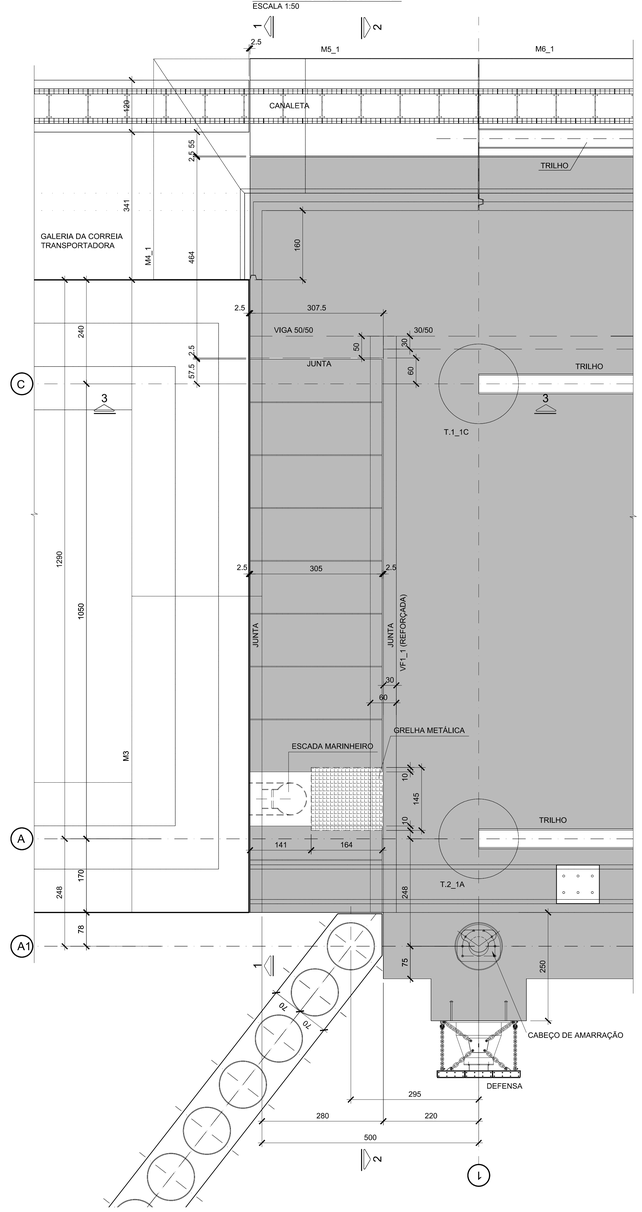
FORMATOS

A4	A1L	A0
841/594	1189/594	1189/841

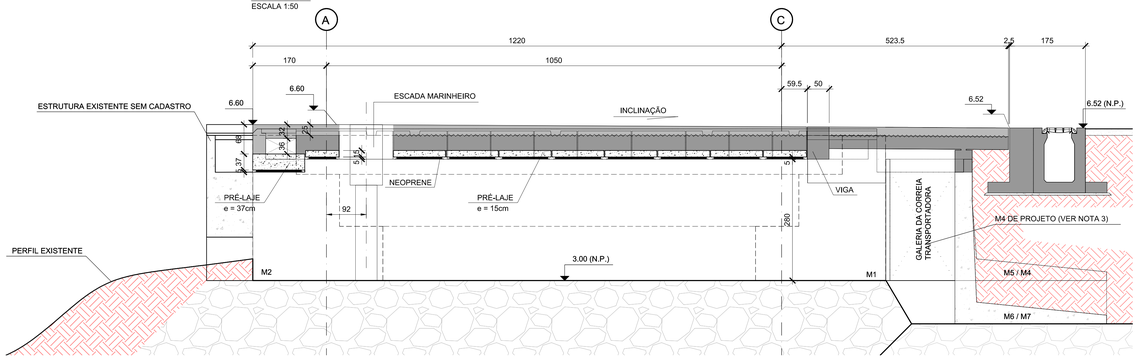
PLANTA DE LOCAÇÃO DAS PRÉ- LAJES
ESCALA 1:50



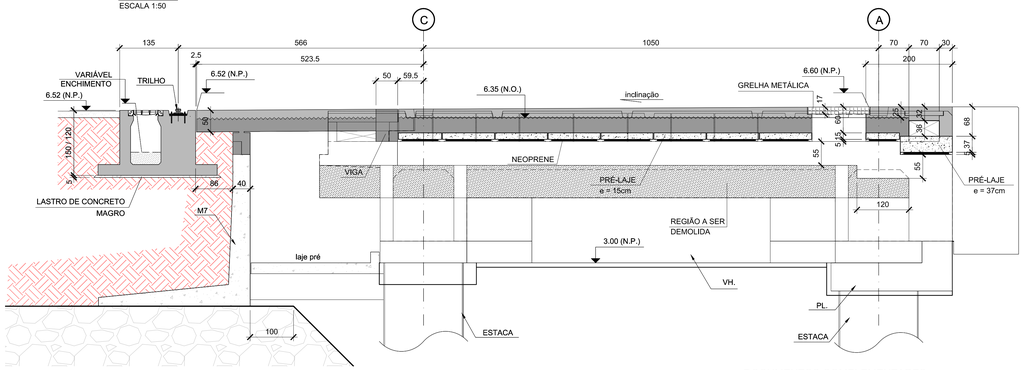
PLANTA DO TOPO DA LAJE
ESCALA 1:50



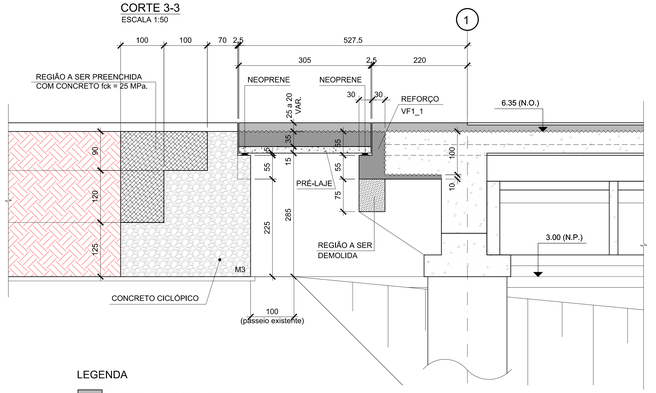
CORTE 1-1
ESCALA 1:50



CORTE 2-2
ESCALA 1:50



CORTE 3-3
ESCALA 1:50



LEGENDA

- REFORÇO NAS PEÇAS PREMOLDADAS
- FASE DE CONCRETAGEM DAS VIGAS DE REFORÇO
- ESTRUTURA EXISTENTE

DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

SCP01A-S1D-00-501
SCP01A-S1D-00-505
SCP01A-S1D-00-508

NOTAS:

1. MEDIDAS EM CENTÍMETROS, NÍVEIS EM METRO. EXCETO ONDE INDICADO.
2. CONCRETO ESTRUTURAL: fck=25 MPa P/ VIGAS E LAJES EXISTENTE.
   fck=40 MPa P/ REFORÇO ESTRUTURAL.
3. CONDIÇÕES DO LOCAL DEVEM SER VERIFICADAS A PARTIR DE UM NOVO CADASTRO GEOMÉTRICO.

PLANTA CHAVE

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00	17/02/21	EMISSÃO INICIAL	PR	RM	TF

PROJETISTA:
EGT
Rua Fábio nº 442 – TÉRREO
05511-030 – São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3892-1230 | Ramal 109 E-mail: egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:
PREFEITURA DE IMBITUBA
SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS Nº 705 – CENTRO
IMBITUBA – SANTA CATARINA

DISCIPLINA: ESTRUTURA

DESIGNAÇÃO:
PROJETO DE REFORÇO E ALARGAMENTO - CAIS 3
LIGAÇÃO ENCONTRO COM CAIS
PLANTA DE LOCAÇÃO DAS PRÉ- LAJES, PLANTA DO TOPO DA LAJE E CORTES

FASE:	ELABORAÇÃO:	VERIFICAÇÃO:	APROVAÇÃO:
PROJETO BÁSICO	P.RICARDO	MORALEZ	THAÍS FILOGONIO

RESPONSÁVEL TÉCNICO:	CREA:	PROJETO Nº	Nº COMERCIAL	Nº REGISTRO
KALIL J. SKAF	0600335235	SUBSTITUI O DESENHO Nº	ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.º	

DATA:	ESCALA:	NOME ARQUIVO:	Nº DA FOLHA:	REVISÃO:
17/02/2021	INDICADA	SCP01A-S1D-00-504	504	00

DADOS PARA PLOTAGEM
ELETCST, JUTO DE TAYA

ESCALA 1 = 1

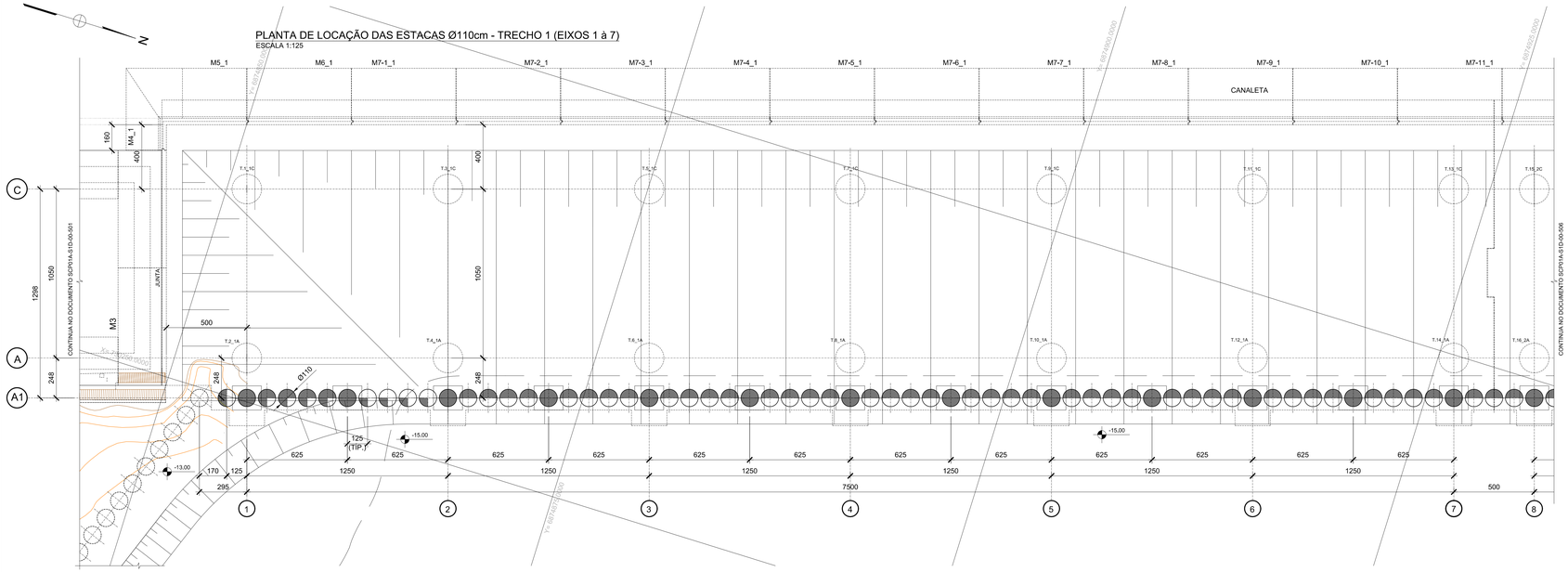
LAYER COR Nº	PEN Nº	PEN MM/TAY
1	7	0.13
2	7	0.30
3	7	0.40
4	7	0.50
5	7	0.18
6	7	0.70
7	7	0.05
8	7	0.00
9	7	0.00
30	30	0.18
96	96	0.18
111	7	0.40
150	150	0.15
252	252	0.05
254	254	0.05

FORMATOS

A1	A1L	A0
841/594	1189/594	1189/841

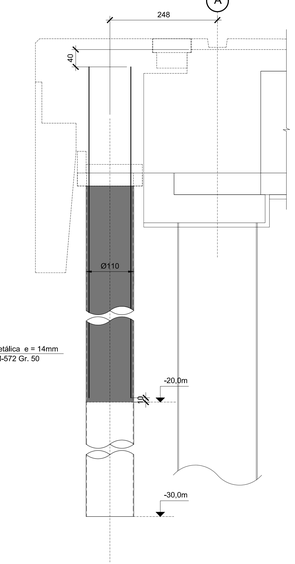
PLANTA DE LOCAÇÃO DAS ESTACAS Ø110cm - TRECHO 1 (EIXOS 1 à 7)

ESCALA 1:125



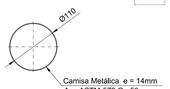
ELEVAÇÃO TÍPICA DA ESTACA Ø 110

ESCALA 1:50

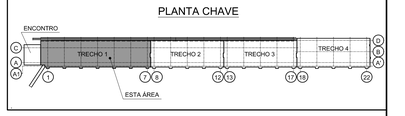


ESTACA Ø 110

ESCALA 1:50



PLANTA CHAVE

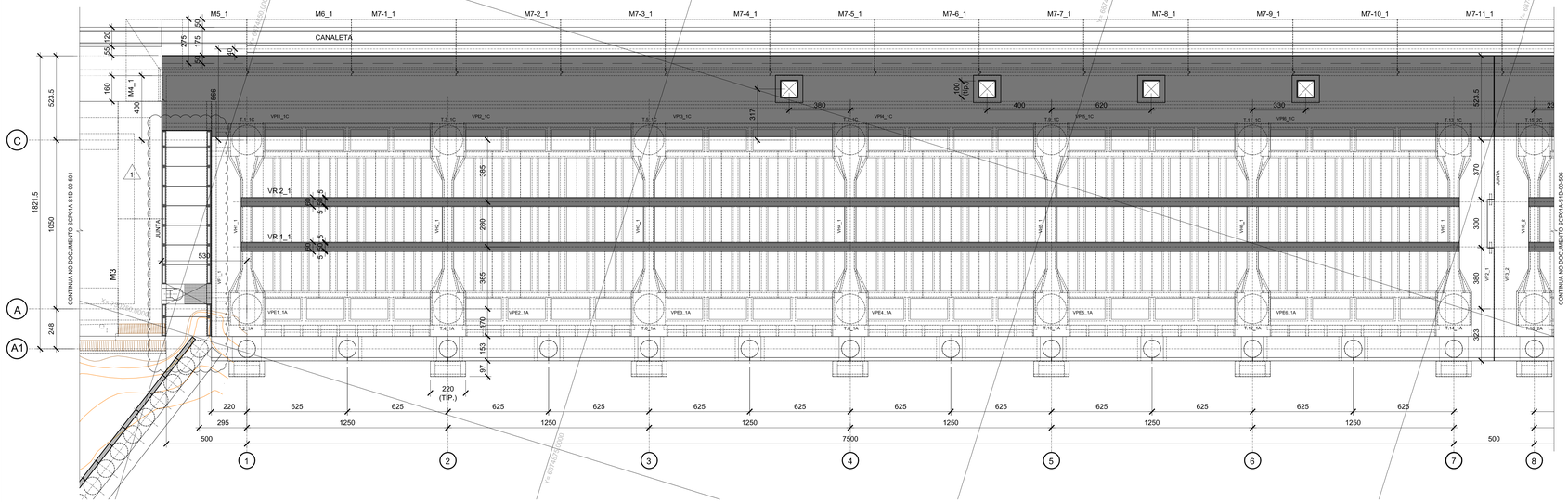


DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

SCP01A-S1D-00-503
SCP01A-S1D-00-504
SCP01A-S1D-00-506
SCP01A-S1D-00-507
SCP01A-S1D-00-508
SCP01A-S1D-00-509
SCP01A-S1D-00-510
SCP01A-S1D-00-511
SCP01A-S1D-00-512
SCP01A-S1D-00-517
SCP01A-S1D-00-551
SCP01A-S1D-00-552
SCP01A-S1D-00-553

PLANTA DE LOCAÇÃO DAS VIGAS DE REFORÇO, LAJE DE LIGAÇÃO E ALARGAMENTO - TRECHO 1 (EIXOS 1 à 7)

ESCALA 1:125



LEGENDA

- ESTACA DIÂMETRO Ø 110cm ARRASAMENTO +2,00m
- ESTACA DIÂMETRO Ø 110cm ARRASAMENTO +3,20m
- ESTACA DIÂMETRO Ø 110cm ARRASAMENTO +0,00m
- ESTACA DIÂMETRO Ø 110cm ARRASAMENTO -5,00m
- ESTACA DIÂMETRO Ø 110cm ARRASAMENTO -10,00m
- REFORÇO NAS PEÇAS PREMOLDADAS
- FASE DE CONCRETAGEM DAS VIGAS DE REFORÇO
- ESTRUTURA EXISTENTE
- TUBULÃO EXISTENTE Ø 184

NOTAS:

1. MEDIDAS EM CENTÍMETROS, NÍVEIS EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2. CONCRETO ESTRUTURAL: fck=25 MPa P/ VIGAS E LAJES EXISTENTE.
   fck=40 MPa P/ REFORÇO ESTRUTURAL.

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
01	17/02/21	ALTERADA A SOLUÇÃO DA LIGAÇÃO ENTRE ENCONTRO E CAIS	PR	GS	TF
00	16/11/20	EMISSÃO INICIAL	MO	GS	TF

PROJETISTA:

EGT Engenharia
Rua Fábio nº 442 - TERREO
05511-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1236 / Ramal 109 E-mail: egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:

SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS Nº 705 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA: ESTRUTURA

DESIGNAÇÃO:

PROJETO DE REFORÇO E ALARGAMENTO - CAIS 3
CAIS - TRECHO 1 (EIXOS 1 À 7)
PLANTA DE LOCAÇÃO DAS ESTACAS E VIGAS DE REFORÇO

FASE:	ELABORAÇÃO:	VERIFICAÇÃO:	APROVAÇÃO:
PROJETO BÁSICO	DEMENDI	STERZECK	THAÍS FILOGONIO

RESPONSÁVEL TÉCNICO:	CREA:	PROJETO Nº	Nº COMERCIAL	Nº REGISTRO
KALIL J. SKAF	0600335235	SUBSTITUI DESENHO Nº	ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.º	

DATA:	ESCALA:	NOME ARQUIVO:	Nº DA FOLHA:	REVISÃO:
16/11/2020	INDICADA	SCP01A-S1D-00-505	505	01

DADOS PARA PLOTAGEM
ELETCOT_JUTO DE TAIT-1

ESCALA 1 => 1

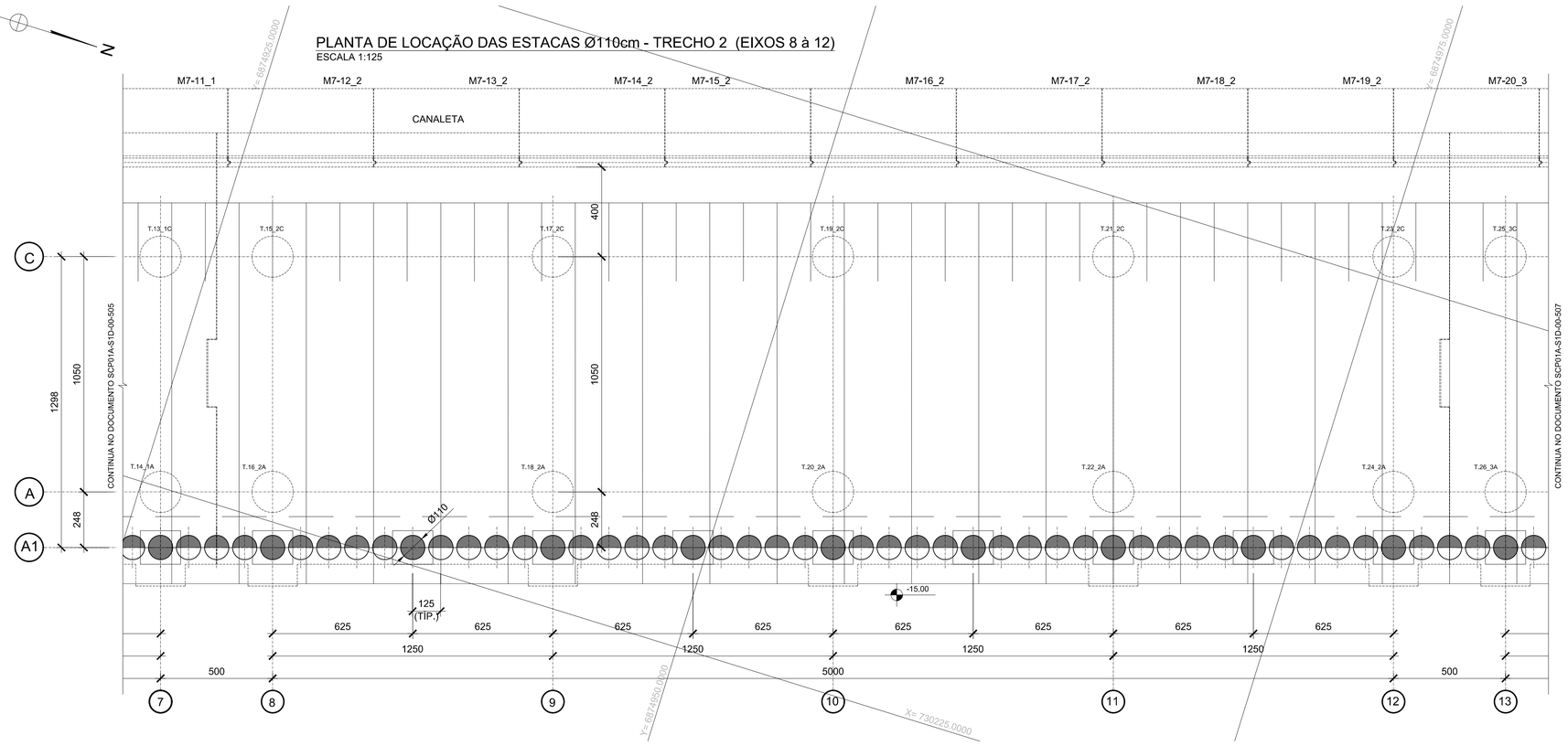
LAYER COR Nº	PEN Nº	PEN MM/TH
1	7	0,13
2	7	0,30
3	7	0,40
4	7	0,50
5	7	0,18
6	7	0,70
7	7	0,05
8	7	0,00
9	7	0,00
30	30	0,18
96	96	0,18
111	7	0,40
150	150	0,15
252	252	0,25
254	254	0,35

FORMATOS

A1	A1L	A0
841/594	1189/594	1189/841

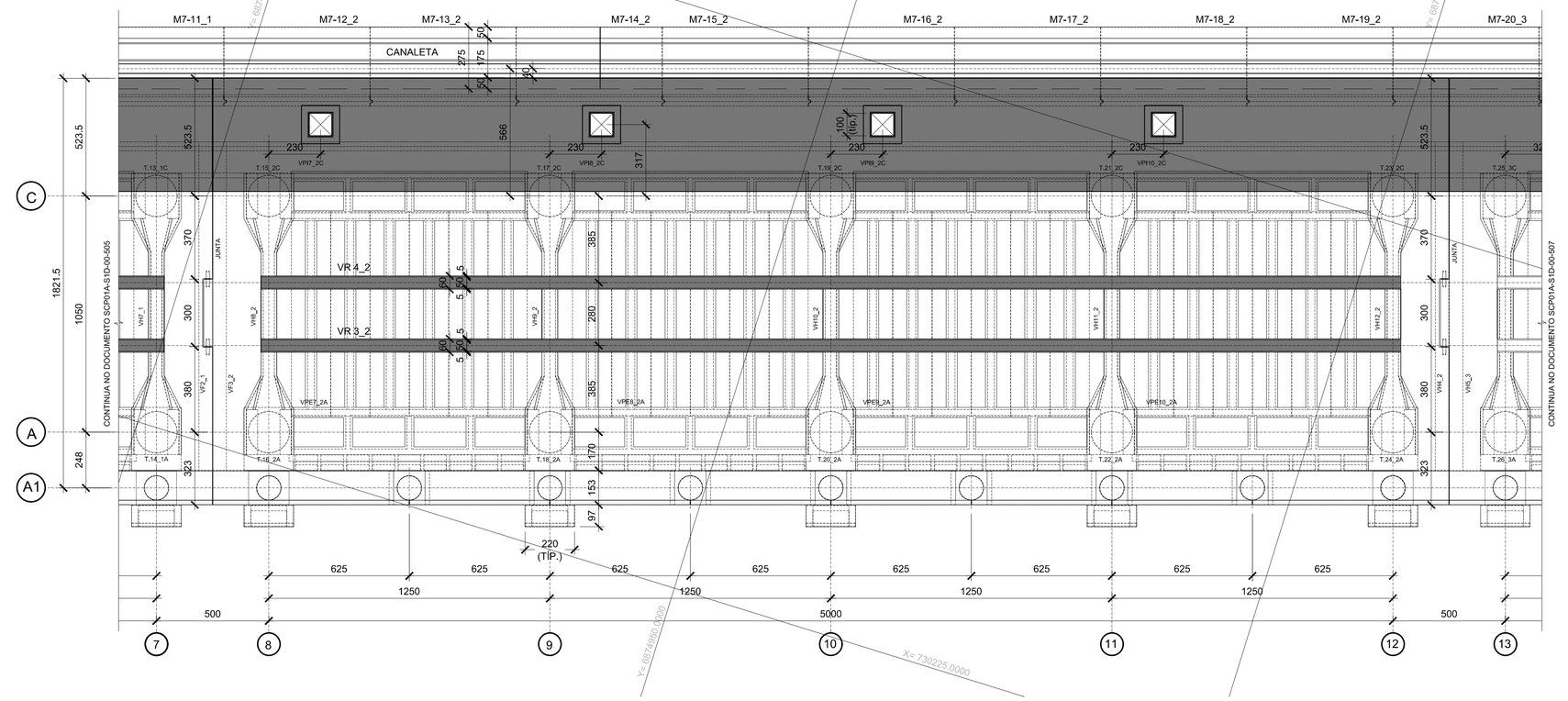
PLANTA DE LOCAÇÃO DAS ESTACAS Ø110cm - TRECHO 2 (EIXOS 8 à 12)

ESCALA 1:125

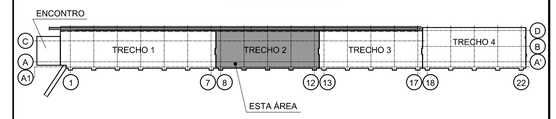


PLANTA DE LOCAÇÃO DAS VIGAS DE REFORÇO, LAJE DE LIGAÇÃO E ALARGAMENTO - TRECHO 2 (EIXOS 8 à 12)

ESCALA 1:125



PLANTA CHAVE



DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

SCP01A-S1D-00-503
SCP01A-S1D-00-505
SCP01A-S1D-00-507
SCP01A-S1D-00-508
SCP01A-S1D-00-509
SCP01A-S1D-00-510
SCP01A-S1D-00-511
SCP01A-S1D-00-512
SCP01A-S1D-00-517

SCP01A-S1D-00-551
SCP01A-S1D-00-552
SCP01A-S1D-00-553

LEGENDA

- ESTACA DIÂMETRO Ø 110cm ARRASAMENTO +2,00m
- ESTACA DIÂMETRO Ø 110cm ARRASAMENTO +3,20m
- ESTACA DIÂMETRO Ø 110cm ARRASAMENTO +0,00m
- ESTACA DIÂMETRO Ø 110cm ARRASAMENTO -5,00m
- ESTACA DIÂMETRO Ø 110cm ARRASAMENTO -10,00m
- REFORÇO NAS PEÇAS PREMOLDADAS
- FASE DE CONCRETAGEM DAS VIGAS DE REFORÇO
- ESTRUTURA EXISTENTE
- TUBULÃO EXISTENTE Ø 184

NOTAS:

1. MEDIDAS EM CENTÍMETROS, NÍVEIS EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2. CONCRETO ESTRUTURAL: fck=25 MPa P/ VIGAS E LAJES EXISTENTE,
   fck=40 MPa P/ REFORÇO ESTRUTURAL.
3. PARA DETALHE DOS TUBULÕES NOVOS VER DESENHO SCP01A-S1D-00-505.

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00	16/11/20	EMISSÃO INICIAL	MD	GS	TF

PROJETISTA:
EGT engenharia
Rua Fábia nº 442 - TERREO
05051-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1236 / Ramal 109 E-mail: egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:
SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS Nº 100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA: ESTRUTURA

DESIGNAÇÃO:
PROJETO DE REFORÇO E ALARGAMENTO - CAIS 3
CAIS - TRECHO 2 (EIXOS 8 À 12)
PLANTA DE LOCAÇÃO DE ESTACAS E VIGAS DE REFORÇO

FASE:	ELABORAÇÃO:	VERIFICAÇÃO:	APROVAÇÃO:
PROJETO BÁSICO	DEMENDI	STERZECK	THAÍS FILOGONIO

RESPONSÁVEL TÉCNICO:	CREA:	PROJETO Nº / Nº CODIFICADO / Nº REGISTRO	
KALIL J. SKAF	0600335235	SUBSTITUI DESENHO Nº / ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.º	

DATA:	ESCALA:	NOME ARQUIVO:	Nº DA FOLHA:	REVISÃO:
16/11/2020	INDICADA	SCP01A-S1D-00-506	506	00

DADOS PARA PLOTAGEM ELETROST., JATO DE TINTA

ESCALA 1 = 1

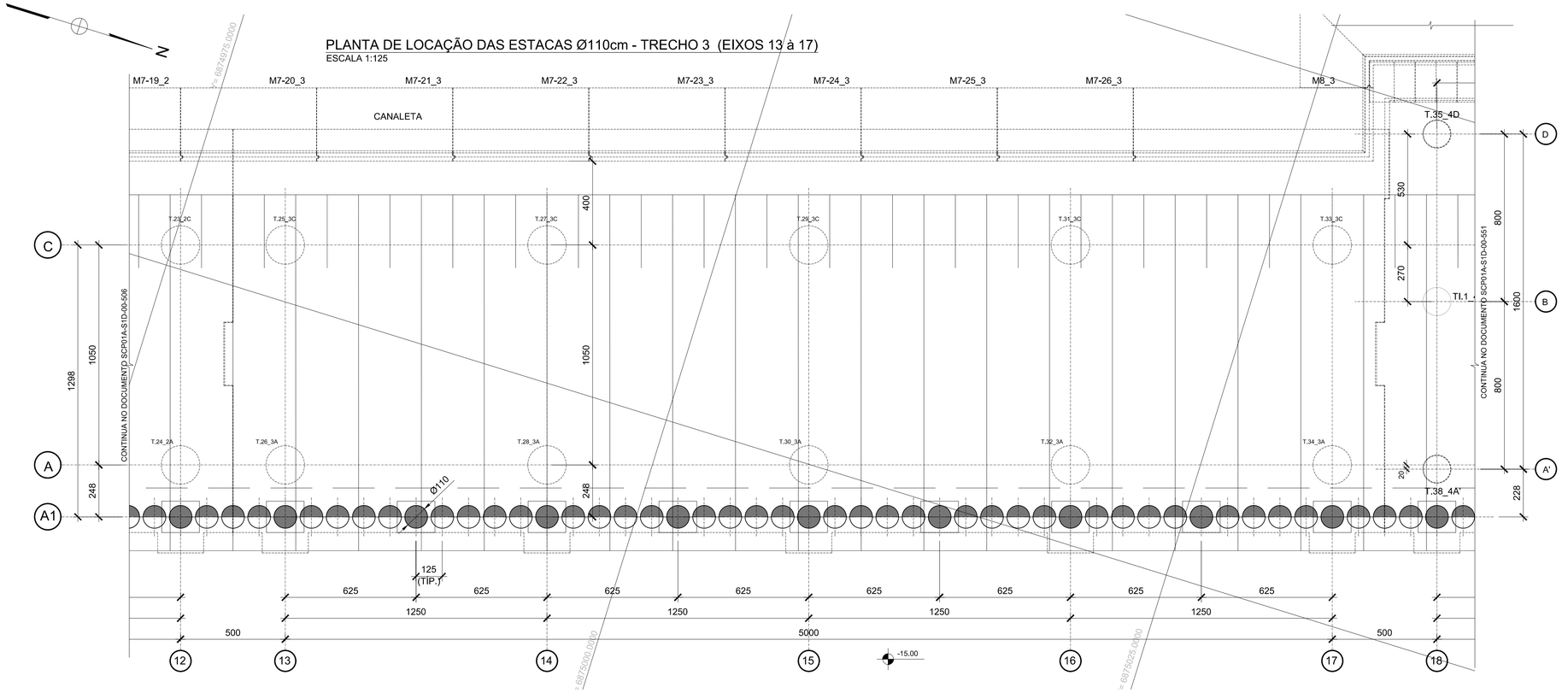
LAYER COR Nº	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0,13
2	7	0,30
3	7	0,40
4	7	0,50
5	7	0,18
6	7	0,70
7	7	0,05
8	7	0,05
9	7	0,05
30	30	0,18
96	96	0,18
111	7	0,40
150	150	0,15
252	252	0,25
254	254	0,25

FORMATOS

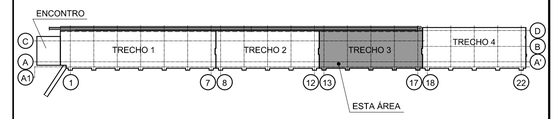
A1	A1L	A0
841/594	1189/594	1189/841

PLANTA DE LOCAÇÃO DAS ESTACAS Ø110cm - TRECHO 3 (EIXOS 13 à 17)

ESCALA 1:125



PLANTA CHAVE



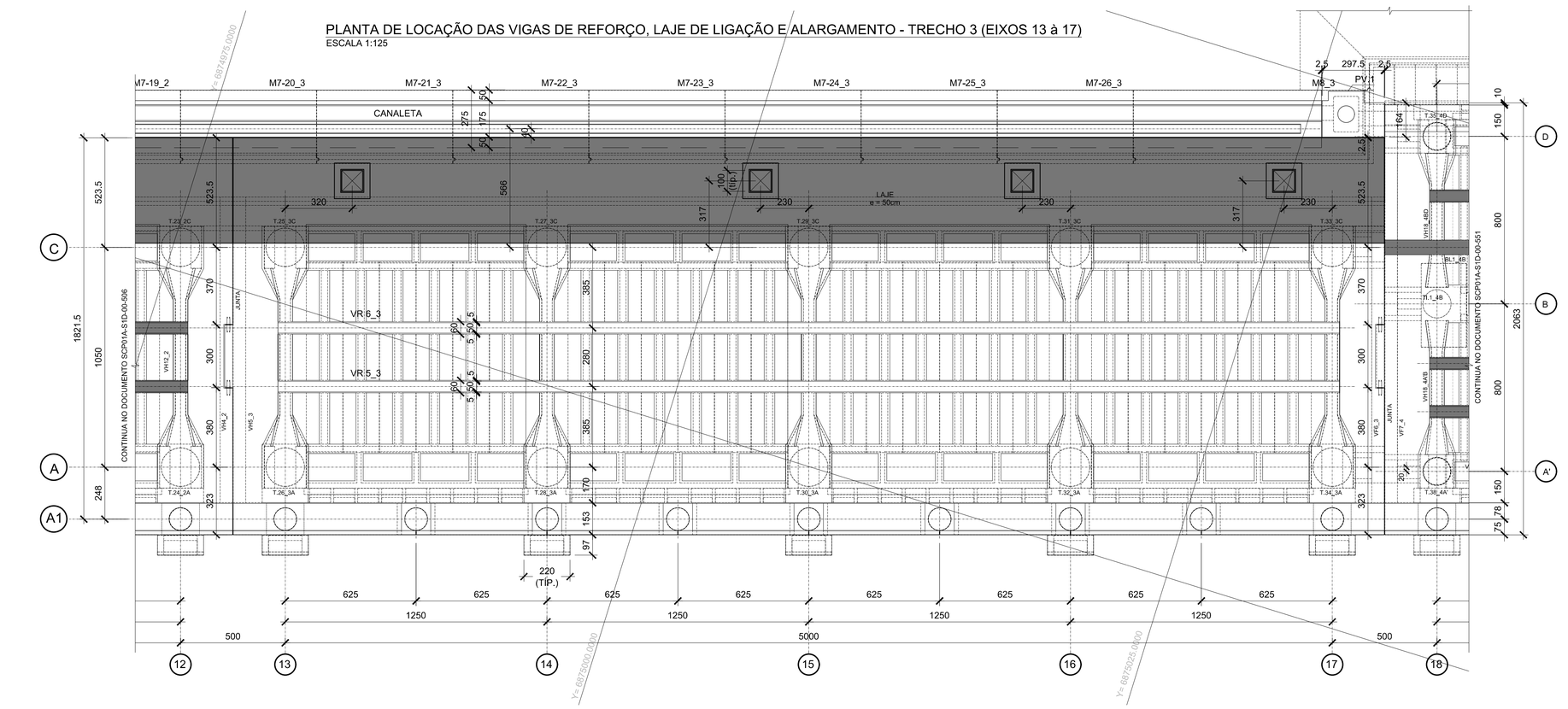
DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

SCP01A-S1D-00-503
SCP01A-S1D-00-505
SCP01A-S1D-00-506
SCP01A-S1D-00-508
SCP01A-S1D-00-509
SCP01A-S1D-00-510
SCP01A-S1D-00-511
SCP01A-S1D-00-512
SCP01A-S1D-00-517

SCP01A-S1D-00-551
SCP01A-S1D-00-552
SCP01A-S1D-00-553

PLANTA DE LOCAÇÃO DAS VIGAS DE REFORÇO, LAJE DE LIGAÇÃO E ALARGAMENTO - TRECHO 3 (EIXOS 13 à 17)

ESCALA 1:125



LEGENDA

- ESTACA DIÂMETRO Ø 110cm ARRASAMENTO +2,00m
- ESTACA DIÂMETRO Ø 110cm ARRASAMENTO +3,20m
- ESTACA DIÂMETRO Ø 110cm ARRASAMENTO +0,00m
- ESTACA DIÂMETRO Ø 110cm ARRASAMENTO -5,00m
- ESTACA DIÂMETRO Ø 110cm ARRASAMENTO -10,00m
- REFORÇO NAS PEÇAS PREMOLDADAS
- FASE DE CONCRETAGEM DAS VIGAS DE REFORÇO
- ESTRUTURA EXISTENTE
- TUBULÃO EXISTENTE Ø 184

NOTAS:

1. MEDIDAS EM CENTÍMETROS, NÍVEIS EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2. CONCRETO ESTRUTURAL: fck=25 MPa P/ VIGAS E LAJES EXISTENTE,
   fck=40 MPa P/ REFORÇO ESTRUTURAL.
3. PARA DETALHE DOS TUBULÕES NOVOS VER DESENHO SCP01A-S1D-00-505.

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00	16/11/20	EMISSÃO INICIAL	MD	GS	TF

PROJETISTA:

EGT engenharia
Rua Fábia nº 442 - TERREO
05051-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1236 / Ramal 109 E-mail: egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:

SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS N° 100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA: ESTRUTURA

DESIGNAÇÃO:
PROJETO DE REFORÇO E ALARGAMENTO - CAIS 3
CAIS - TRECHO 3 (EIXOS 13 À 17)
PLANTA DE LOCAÇÃO DAS ESTACAS E VIGAS DE REFORÇO

FASE:	ELABORAÇÃO:	VERIFICAÇÃO:	APROVAÇÃO:
PROJETO BÁSICO	DEMENDI	STERZECK	THAÍS FILOGONIO

RESPONSÁVEL TÉCNICO:	CREA:	PROJETO Nº	Nº CODIFICADO	Nº REGISTRO
KALIL J. SKAF	0600335235	SUBSTITUI DESENHO Nº	ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.º	

DATA:	ESCALA:	NOME ARQUIVO:	Nº DA FOLHA:	REVISÃO:
16/11/2020	INDICADA	SCP01A-S1D-00-507	507	00

DADOS PARA PLOTAGEM
ELETROST., JATO DE TINTA
ESCALA 1 = 1

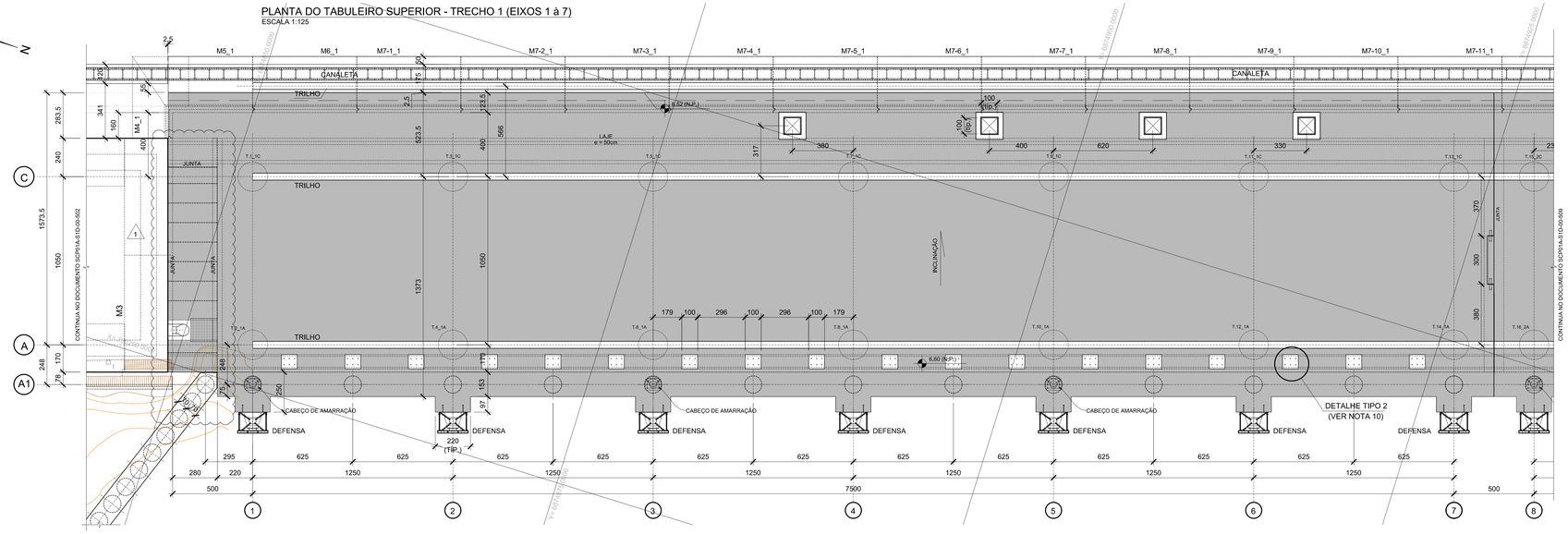
LAYER COR Nº	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0,13
2	7	0,30
3	7	0,40
4	7	0,50
5	7	0,18
6	7	0,70
7	7	0,05
8	7	0,05
9	7	0,05
30	30	0,18
96	96	0,18
111	7	0,40
150	150	0,15
252	252	0,25
254	254	0,25

FORMATOS

A1	A1L	A0
841/594	1189/594	1189/841

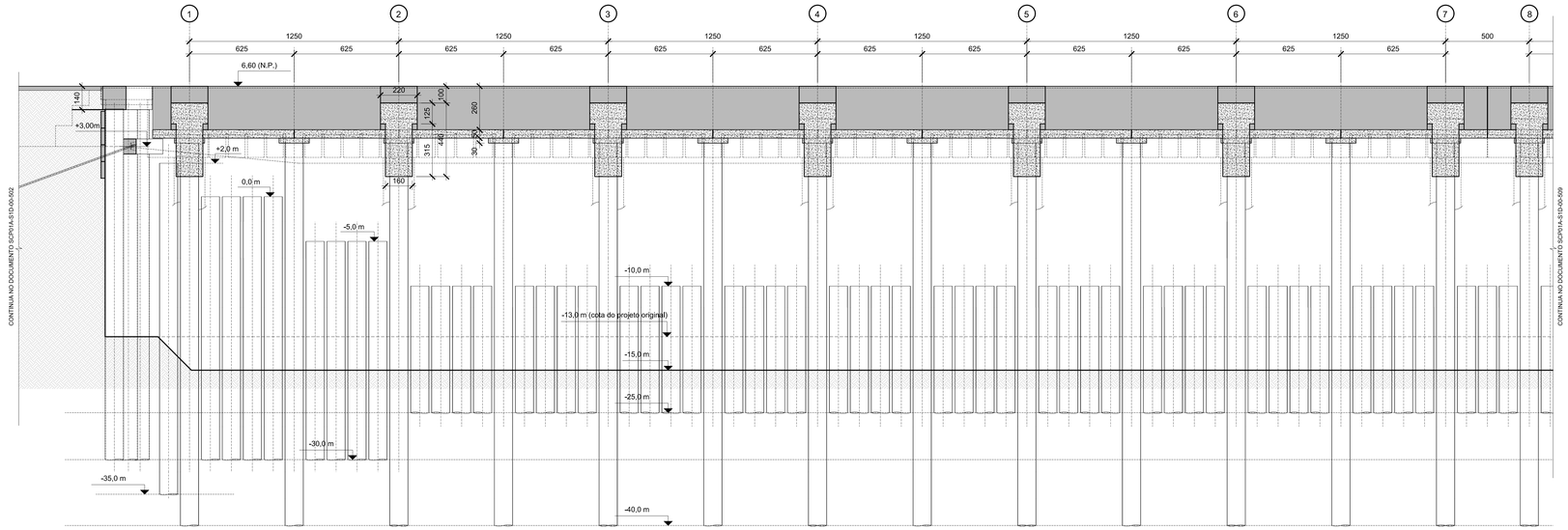
PLANTA DO TABULEIRO SUPERIOR - TRECHO 1 (EIXOS 1 à 7)

ESCALA 1:125

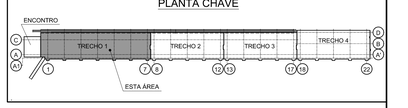


ELEVAÇÃO - TRECHO 1 (EIXOS 1 à 7)

ESCALA 1:125



PLANTA CHAVE



DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

SCP01A-S1D-00-503
SCP01A-S1D-00-504
SCP01A-S1D-00-505
SCP01A-S1D-00-506
SCP01A-S1D-00-507
SCP01A-S1D-00-509
SCP01A-S1D-00-510
SCP01A-S1D-00-511
SCP01A-S1D-00-512
SCP01A-S1D-00-517
SCP01A-S1D-00-551
SCP01A-S1D-00-552
SCP01A-S1D-00-553

NOTAS:

1. MEDIDAS EM CENTÍMETROS, NÍVEIS EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2. CONCRETO ESTRUTURAL: fck=40 MPa PARA REFORÇO ESTRUTURAL.
3. SOLICITAR VERIFICAÇÃO PELO FORNECEDOR DO SHIPLOADER SE "SOBRA" DE CHUMBADOR NÃO INTERFERE COM A RODA DO PORTÊINER ADQUIRIDO PELO CLIENTE.
4. O PROJETO DE FIXAÇÃO DOS TRILHOS BASEIA-SE NO SISTEMA GANTREX, PORÉM, SISTEMAS EQUIVALENTES PODEM SER APLICADOS SEM RESSALVAS.
5. SUGERE-SE QUE A MONTAGEM DOS TRILHOS SEJA A ÚLTIMA ATIVIDADE NO CAIS DE FORMA QUE A RETRAÇÃO PREVISTA SE DESENVOLVA LIVREMENTE.
6. EXECUTAR FUROS E USAR MATERIAIS ESPECÍFICOS (CONFORME ESPECIFICAÇÕES DO FORNECEDOR) PARA FIXAÇÃO DOS CHUMBADORES, A SER APROVADO PELO PROJETISTA.
7. MONTAR O TRILHO A100 SOB UMA TEMPERATURA AMBIENTE MÉDIA REPRESENTATIVA DA REGIÃO DO PORTO DE MODO A SE EVITAR DESLOCAMENTOS EXCESSIVOS DEVIDO A ALTAS VARIAÇÕES TÉRMICAS. SUGERE-SE A MONTAGEM EM TEMPERATURAS ENTRE 20° A 25°C MEDIDA NO CONCRETO.
8. CABEÇO DE AMARRAÇÃO PARA CARGA DE 120tf.
9. DEFENSA TRELLEBORG SCN 1000 OU SIMILAR. PARA ENERGIA DE 41,5 tf.m E REAÇÃO MÁXIMA DE 69,6tf.
10. PARA DETALHE DAS TAMPAS TIPO 2 VER DESENHO SCP01A-S1D-00-512.
11. PARA DETALHE DAS CANALETAS VER DESENHO SCP01A-S1D-00-517

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
01	17/02/21	ALTERADA SOLUÇÃO DA LIGAÇÃO ENTRE ENCONTRO E CAIS	PR	GS	TF
00	16/11/20	EMISSÃO INICIAL	MD	GS	TF

PROJETISTA:

EGT Engenharia
Rua Fábia nº 442 - TERREO
05547-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1230 | Ramal 109 E-mail: egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:

SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS Nº 705 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA: ESTRUTURA

DESIGNAÇÃO:

PROJETO DE REFORÇO E ALARGAMENTO - CAIS 3
CAIS - TRECHO 1 (EIXOS 1 À 7)
PLANTA DO TABULEIRO SUPERIOR - TRILHOS E ELEVAÇÃO

FASE:	ELABORAÇÃO:	VERIFICAÇÃO:	APROVAÇÃO:
PROJETO BÁSICO	DEMENDI	STERZECK	THAÍS FILOGONIO

RESPONSÁVEL TÉCNICO:	CREA:	PROJETO Nº	Nº COMERCIAL	Nº REGISTRO
KALIL J. SKAF	0600335235	SUBSTITUI DESENHO Nº	ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.º	

DATA:	ESCALA:	NOME ARQUIVO:	Nº DA FOLHA	REVISÃO
16/11/2020	INDICADA	SCP01A-S1D-00-508	508	01

DADOS PARA PLOTAGEM
ELETROST. JATO DE TINTA

ESCALA 1 : 1

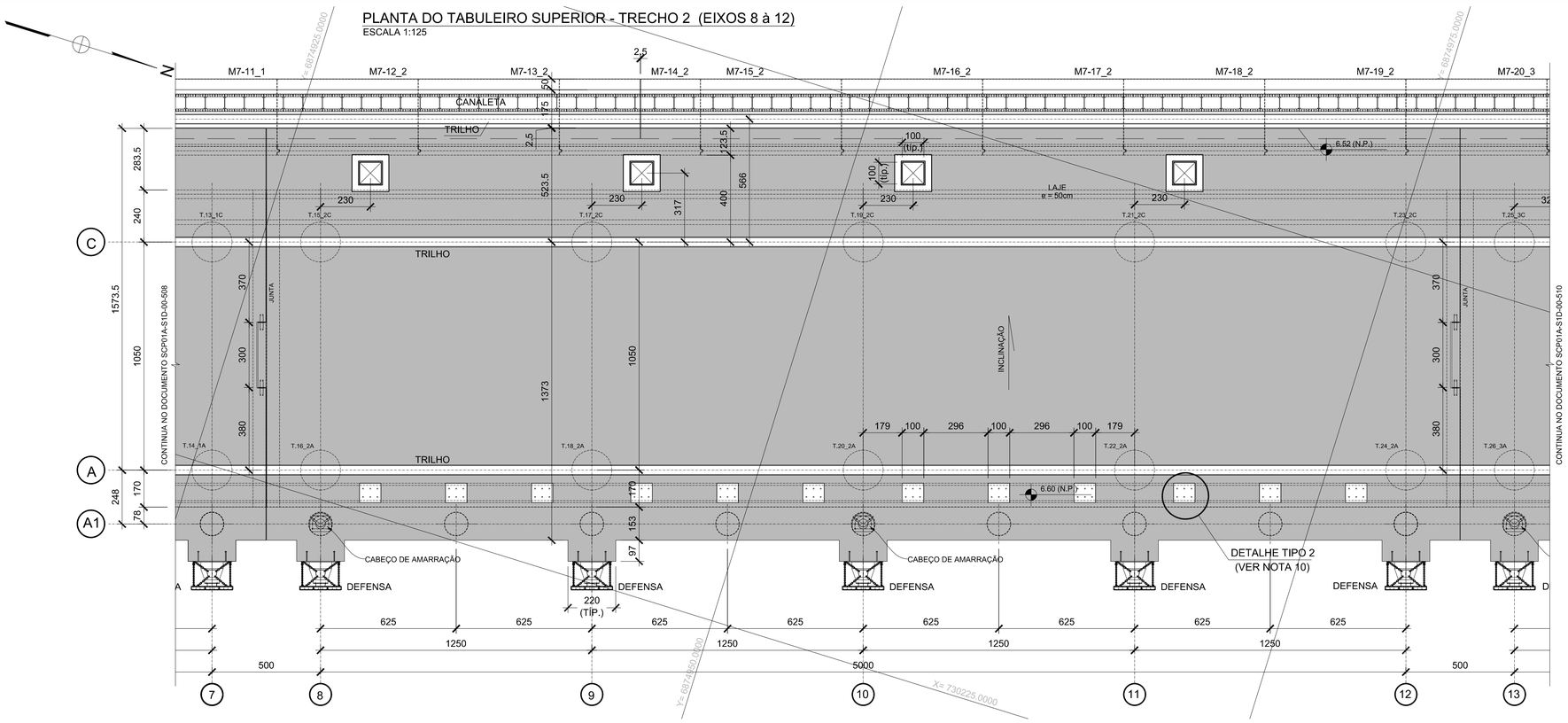
LAYER COR Nº	PEN Nº	PEN MM/TH
1	7	0,13
2	7	0,30
3	7	0,40
4	7	0,50
5	7	0,18
6	7	0,70
7	7	0,05
8	7	0,00
9	7	0,09
30	30	0,18
96	96	0,18
111	7	0,40
150	150	0,15
252	252	0,05
254	254	0,00

FORMATOS

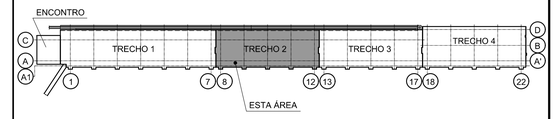
A1	A1L	A0
841/594	1189/594	1189/841

PLANTA DO TABULEIRO SUPERIOR - TRECHO 2 (EIXOS 8 à 12)

ESCALA 1:125

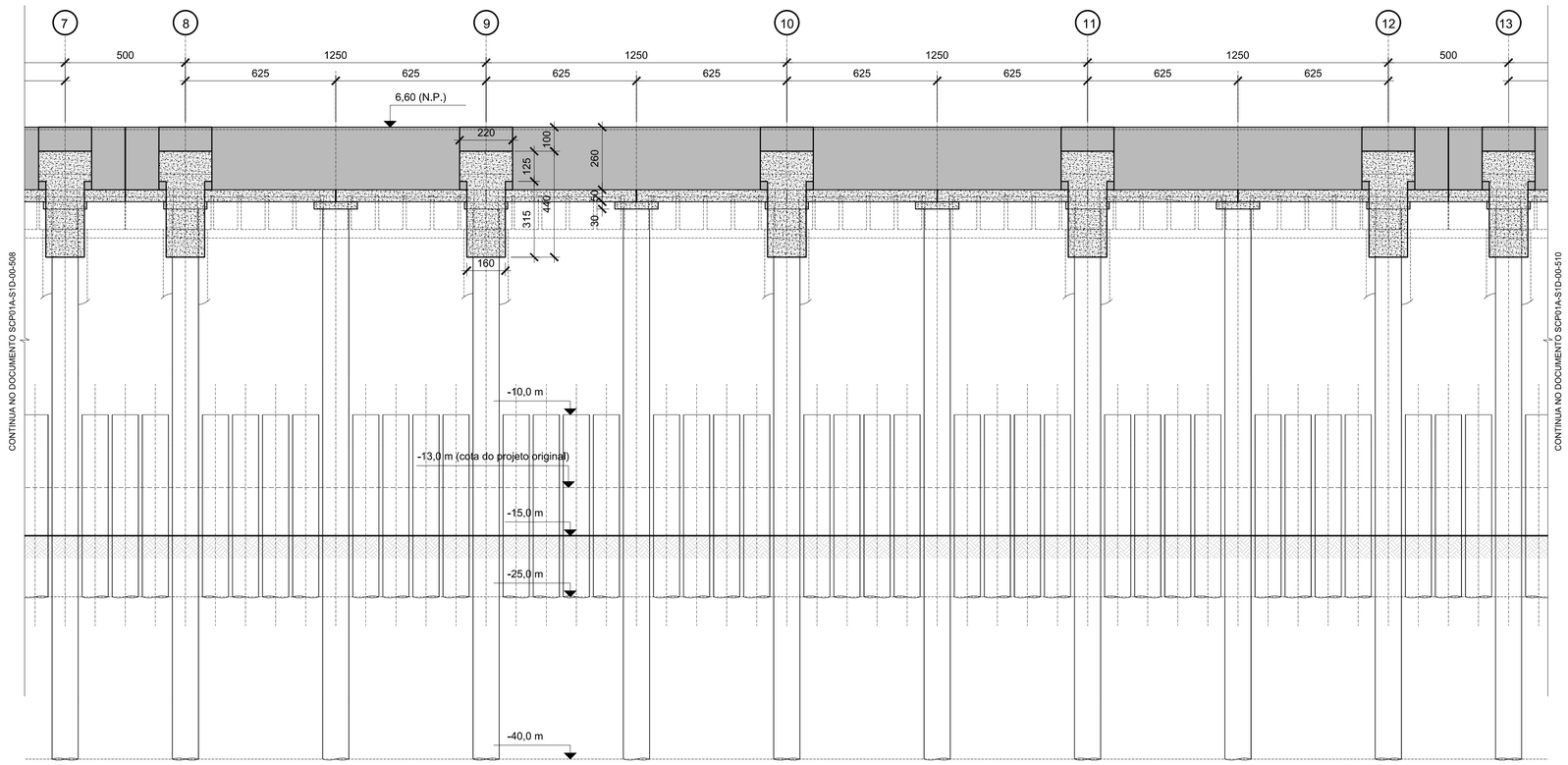


PLANTA CHAVE



ELEVAÇÃO - TRECHO 2 (EIXOS 8 à 12)

ESCALA 1:125



DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

SCP01A-S1D-00-503
SCP01A-S1D-00-505
SCP01A-S1D-00-506
SCP01A-S1D-00-507
SCP01A-S1D-00-508
SCP01A-S1D-00-510
SCP01A-S1D-00-511
SCP01A-S1D-00-512
SCP01A-S1D-00-517

SCP01A-S1D-00-551
SCP01A-S1D-00-552
SCP01A-S1D-00-553

NOTAS:

1. MEDIDAS EM CENTÍMETROS, NÍVEIS EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2. PARA NOTAS GERAIS VER DOCUMENTO SCPA01-S1D-00-508.

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00	16/11/20	EMISSÃO INICIAL	MD	GS	TF

PROJETISTA:
EGT engenharia
Rua Fábia nº 442 - TÉRREO
05051-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1236 / Ramal 109 E-mail: egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:
SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS N°100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA: ESTRUTURA

DESIGNAÇÃO:
PROJETO DE REFORÇO E ALARGAMENTO - CAIS 3
CAIS - TRECHO 2 (EIXOS 8 À 12)
PLANTA DO TABULEIRO SUPERIOR - TRILHOS E ELEVAÇÃO

FASE:	ELABORAÇÃO:	VERIFICAÇÃO:	APROVAÇÃO:
PROJETO BÁSICO	DEMENDI	STERZECK	THAÍS FILOGONIO

RESPONSÁVEL TÉCNICO:	CREA:	PROJETO Nº / Nº CODIFICADO / Nº REGISTRO	
KALIL J. SKAF	0600335235	SUBSTITUI DESENHO Nº	ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.º

DATA:	ESCALA:	NOME ARQUIVO:	Nº DA FOLHA:	REVISÃO:
16/11/2020	INDICADA	SCP01A-S1D-00-509	509	00

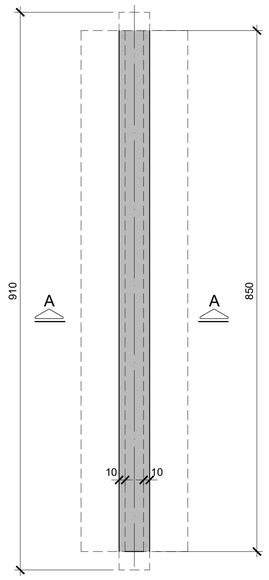
DADOS PARA PLOTAGEM
ELETROST., JATO DE TINTA
ESCALA 1 = 1

LAYER COR.Nº	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0,13
2	7	0,30
3	7	0,40
4	7	0,50
5	7	0,18
6	7	0,70
7	7	0,05
8	7	0,05
9	7	0,05
30	7	0,18
96	96	0,18
111	7	0,40
150	150	0,15
252	252	0,25
254	254	0,25

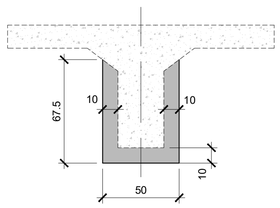
FORMATOS

A1	A1L	A0
841/594	1189/594	1189/841

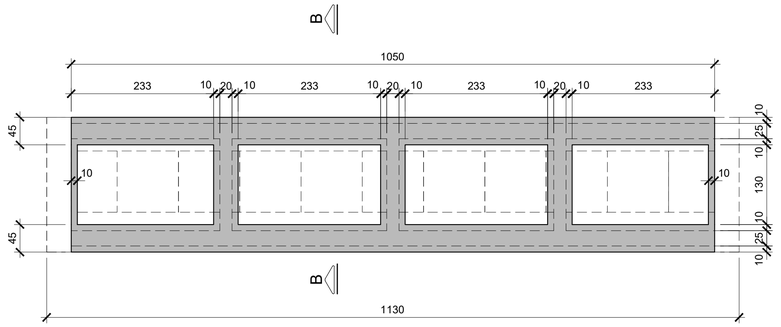
FORMA - VPS - 84X
ESCALA 1:50



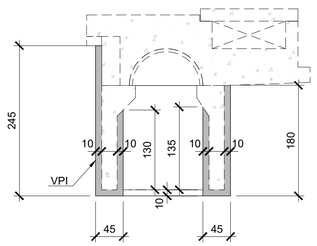
CORTE A-A
ESCALA 1:20



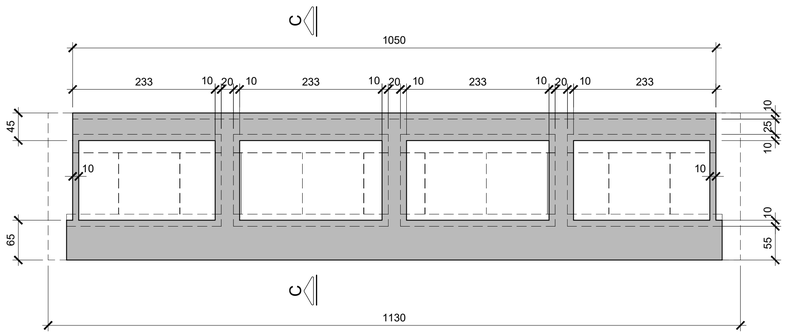
FORMA - VPI_EIXO C - 14X
ESCALA 1:50



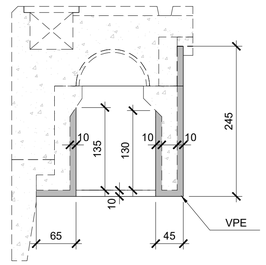
CORTE B-B
ESCALA 1:50



FORMA - VPE_EIXO A - 14X
ESCALA 1:50



CORTE C-C
ESCALA 1:50



DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

SCP01A-S1D-00-505 à 511_00

LEGENDA

CONCRETO EXISTENTE

CONCRETO NOVO

NOTAS:

1- MEDIDAS EM CENTÍMETROS, NÍVEIS EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2- CONCRETO ESTRUTURAL: fck= 40 MPa P/ VIGAS E LAJES.
3- LASTRO DE CONCRETO MAGRO: fck > 10MPa

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00	13/11/20	EMISSÃO INICIAL	MD	GS	TF

PROJETISTA:
EGT engenharia
Rua Fábia nº 442 - TÉRREO
05051-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1236 / Ramal 109 E-mail: egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:
SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS N°100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA: ESTRUTURA

DESIGNAÇÃO: PROJETO DE REFORÇO E ALARGAMENTO - CAIS 3
CAIS - TRECHOS 1 À 3 (EIXOS 1 Â 17)
FORMA DA VPS, VPI E VPE - REFORÇO

FASE:	ELABORAÇÃO:	VERIFICAÇÃO:	APROVAÇÃO:
PROJETO BÁSICO	DEMENDI	STERZECK	THAÍS FILOGONIO

RESPONSÁVEL TÉCNICO:	CREA:	PROJETO Nº / Nº CODIFICADO / Nº REGISTRO	
KALIL J. SKAF	0600335235	SUBSTITUI DESENHO Nº	ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.ª

DATA:	ESCALA:	NOME ARQUIVO:	Nº DA FOLHA:	REVISÃO:
13/11/2020	INDICADA	SCP01A-S1D-00-516	516	00

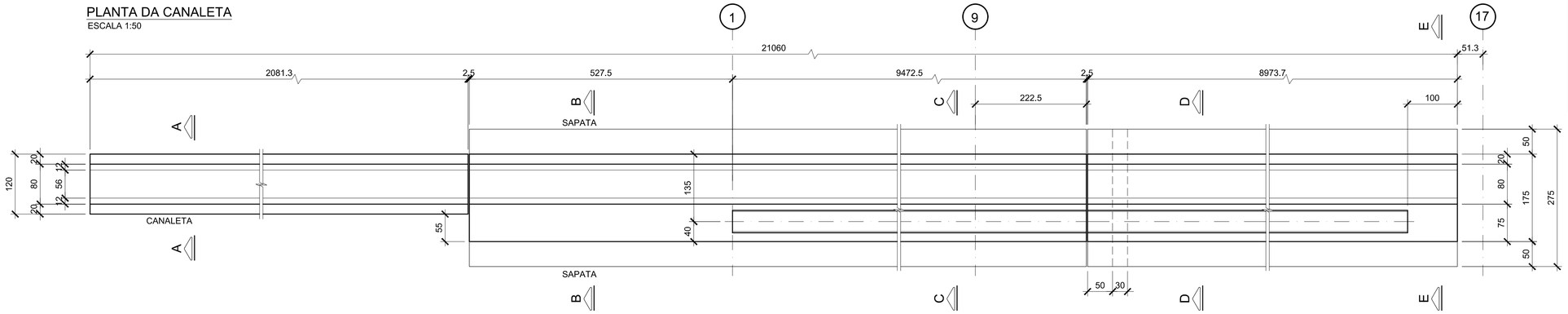
DADOS PARA PLOTAGEM
ELETROST. JATO DE TINTA
ESCALA 1 = 1

LAYER COR.Nº	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0.13
2	7	0.30
3	7	0.40
4	7	0.50
5	7	0.18
6	7	0.70
7	7	0.05
8	7	0.05
9	7	0.05
30	30	0.18
96	96	0.18
111	7	0.40
150	150	0.15
252	252	0.25
254	254	0.25

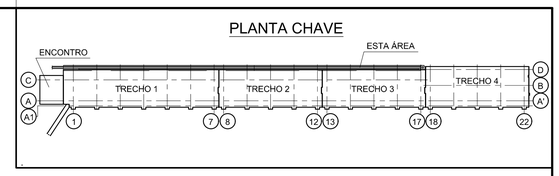
FORMATOS

A1	A1L	A0
841/594	1189/594	1189/841

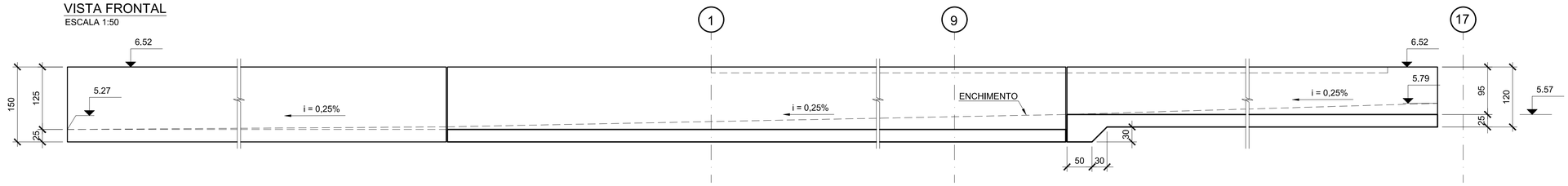
PLANTA DA CANALETA
ESCALA 1:50



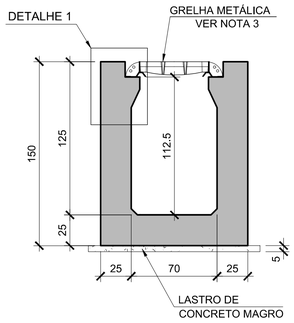
PLANTA CHAVE



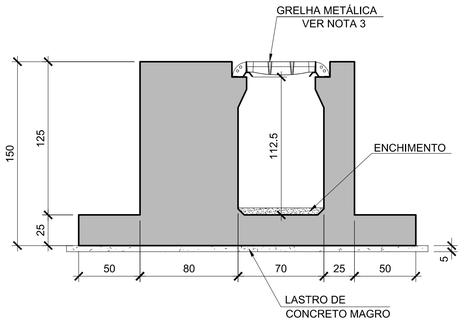
VISTA FRONTAL
ESCALA 1:50



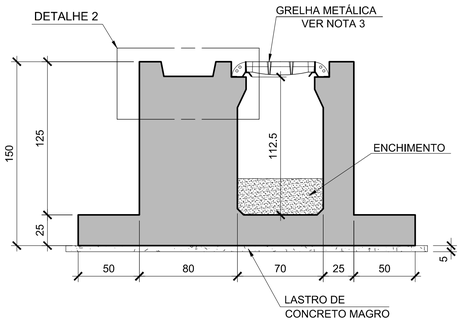
CORTE A-A
ESCALA 1:25



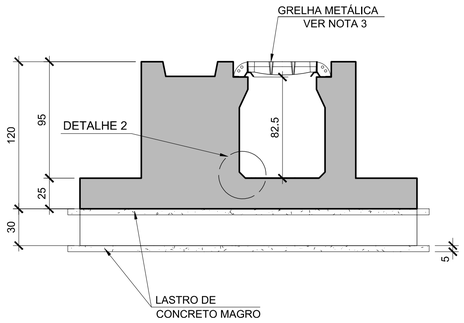
CORTE B-B
ESCALA 1:25



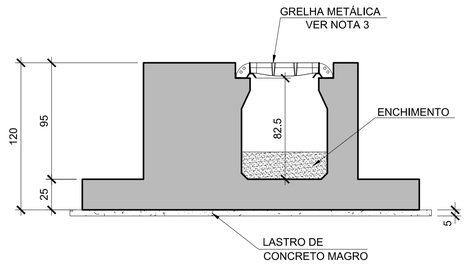
CORTE C-C
ESCALA 1:25



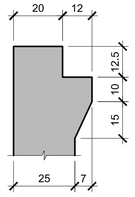
CORTE D-D
ESCALA 1:25



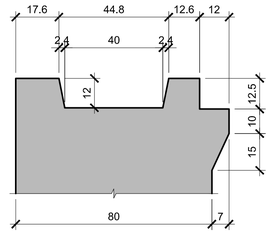
CORTE E-E
ESCALA 1:25



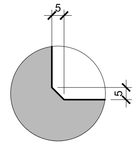
DETALHE 1
ESCALA 1:12.5



DETALHE 2
ESCALA 1:12.5



DETALHE 3
ESCALA 1:12.5



DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

SCP01A-S1D-00-501
SCP01A-S1D-00-508
SCP01A-S1D-00-509
SCP01A-S1D-00-510
SCP01A-H1D-00-501
SCP01A-H1D-00-502
SCP01A-H1D-00-503

NOTAS:

1- MEDIDAS EM CENTÍMETROS, NÍVEIS EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.

2- CONCRETO ESTRUTURAL: fck= 40 MPa.

3- PARA ESPECIFICAÇÃO, VER DESENHOS SCP01A-H1D-00-501 a 503.

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00	16/11/20	EMISSÃO INICIAL	PR	TL	TL

PROJETISTA:
EGT engenharia
Rua Fábia nº 442 - TÉRREO
05051-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1236 / Ramal 109 E-mail: egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:
SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS N°100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA: ESTRUTURA

DESIGNAÇÃO:
PROJETO DE REFORÇO E ALARGAMENTO - CAIS 3
CAIS - TRECHO 1 à 3 (EIXOS 1 à 17)
FORMA DA VIGA DA MOEGA E CANALETA DE DRENAGEM

FASE:	ELABORAÇÃO:	VERIFICAÇÃO:	APROVAÇÃO:
PROJETO BÁSICO	PR	TL	THAÍS FILOGONIO

RESPONSÁVEL TÉCNICO:	CREA:	PROJETO Nº / Nº CODIFICADO / Nº REGISTRO	
KALIL J. SKAF	0600335235	SUBSTITUI DESENHO Nº:	ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.º

DATA:	ESCALA:	NOME ARQUIVO:	Nº DA FOLHA:	REVISÃO:
16/11/2020	INDICADA	SCP01A-S1D-00-517	517	00

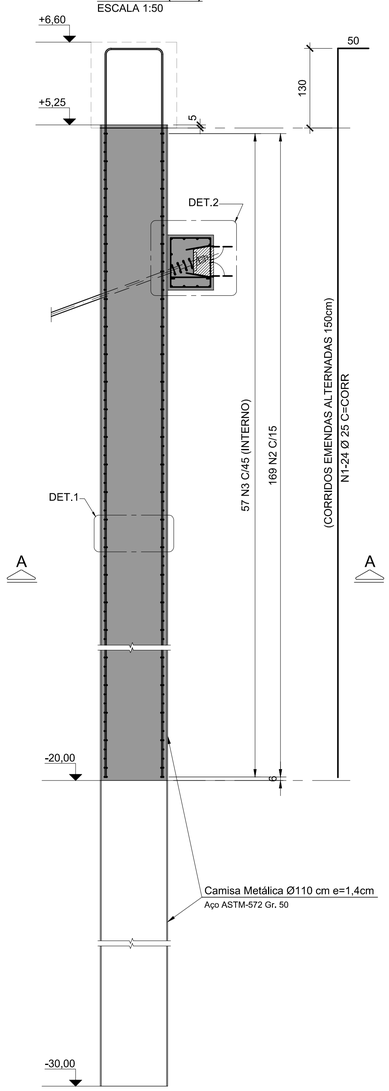
DADOS PARA PLOTAGEM
ELETROST. JATO DE TINTA
ESCALA 1 = 1

LAYER COR.Nº	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0,13
2	7	0,30
3	7	0,40
4	7	0,50
5	7	0,18
6	7	0,70
7	7	0,05
8	7	0,05
9	7	0,05
30	30	0,18
96	96	0,18
111	7	0,40
150	150	0,15
252	252	0,25
254	254	0,25

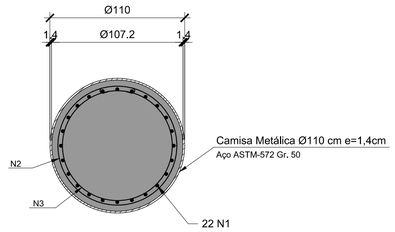
FORMATOS

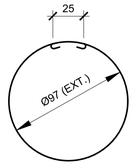
A1	A1L	A0
841/594	1189/594	1189/841

ESTACA (68x)
ESCALA 1:50

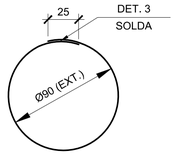


CORTE A-A
ESCALA 1:25



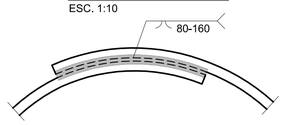


N2- Ø 12.5 C/15

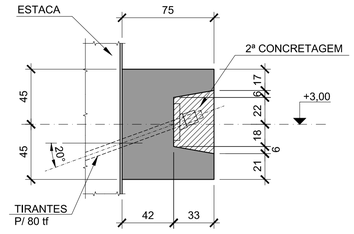


N3- Ø 12.5 C/45
(SOLDAR NA POSIÇÃO N1)

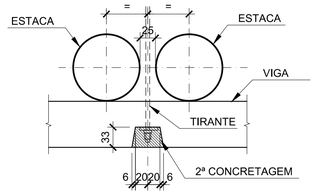
DETALHE 3 - SOLDA
ESC. 1:10



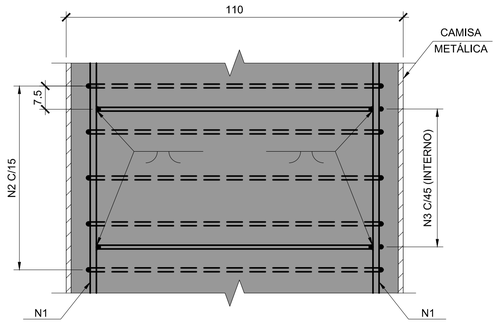
DETALHE 2 (FORMA)
ESCALA 1:25



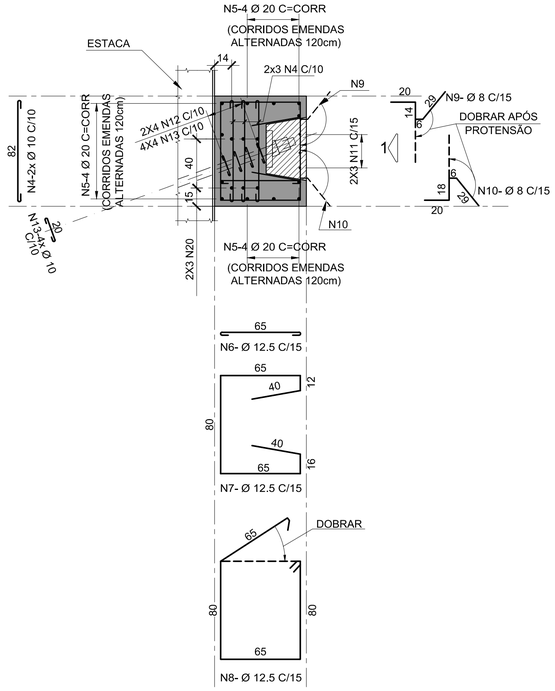
DETALHE 2 (PLANTA)
ESCALA 1:50



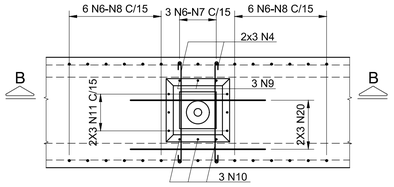
DETALHE 1
ESCALA 1:10



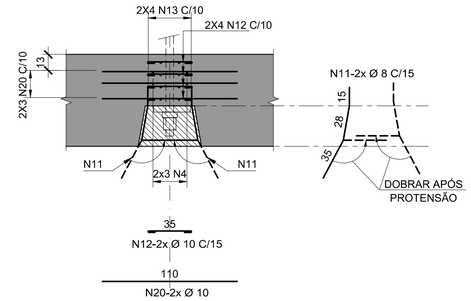
DETALHE 2 (ARMAÇÃO)
ESCALA 1:25



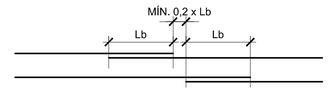
VISTA 1
ESCALA 1:25



CORTE B-B (67x)
ESCALA 1:25

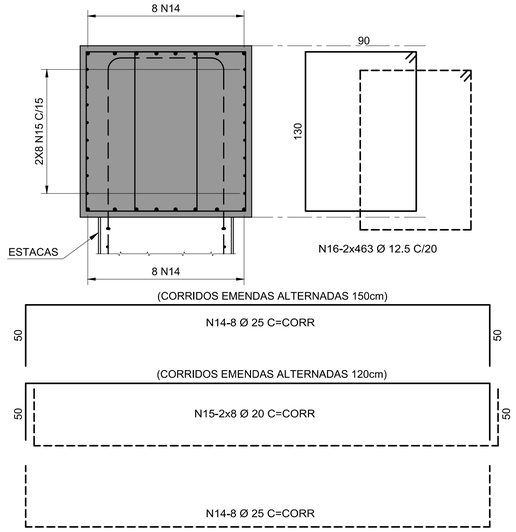


DETALHE TÍPICO DAS EMENDAS
SEM ESCALA

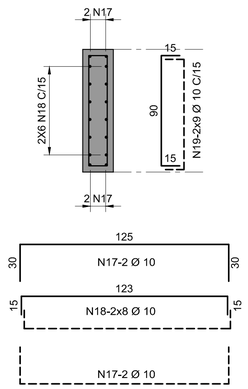


Lb= COMPRIMENTO DA EMENDA

VIGA DE COROAMENTO
ESCALA 1:25



PLACAS PRÉ-MOLDADA DE MURO (272x)
ESCALA 1:25



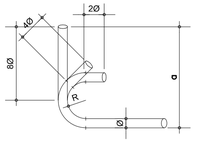
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

SCP01A-S1D-00-501

NOTAS:

1- MEDIDAS EM CENTÍMETROS, NÍVEIS EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2- CONCRETO ESTRUTURAL: fck=40 MPa.
3- COBRIMENTO = 5cm
4- AÇO CA-50 fyk > 500 MPa
5- SOLDAS COM ELETRODOS E7018
6- MONTAR A FRETAGEM DO SISTEMA DE PROTENSÃO.

TABELA P/DOBRAMENTOS PADRÃO DOS GANCHOS



Ø	R		
	CA-25	CA-50	CA-60
<20	2Ø	2,5Ø	3Ø
≥20	2,5Ø	4Ø	-

NOTAS
QUANDO O DOBRAMENTO SAIR DO PADRÃO SERÃO INDICADOS NO DESENHO O COMPRIMENTO (a) E/OU RAIO (R)

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00	16/11/20	EMISSÃO INICIAL	WO	FF	KS

PROJETISTA:
EGT engenharia
Rua Fábia nº 442 - TÉRREO
05051-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1236 / Ramal 109 E-mail: egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:
SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS Nº100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA: ESTRUTURA

DESIGNAÇÃO:
PROJETO DE REFORÇO E ALARGAMENTO - CAIS 3
MURO DE CONTENÇÃO ATIRANTADO - ENCONTRO
ARMAÇÃO DAS ESTACAS, TIRANTES E VIGA DE COROAMENTO

FASE:	ELABORAÇÃO:	VERIFICAÇÃO:	APROVAÇÃO:
PROJETO BÁSICO	Wilson	FANTI	KALIL J. SKAF

RESPONSÁVEL TÉCNICO:	CREA:	PROJETO Nº / Nº CODIFICADO / Nº REGISTRO	
KALIL J. SKAF	0600335235	SUBSTITUI DESENHO Nº:	ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.º

DATA:	ESCALA:	NOME ARQUIVO:	Nº DA FOLHA:	REVISÃO:
16/11/2020	INDICADA	SCP01A-S1D-00-521	521	00

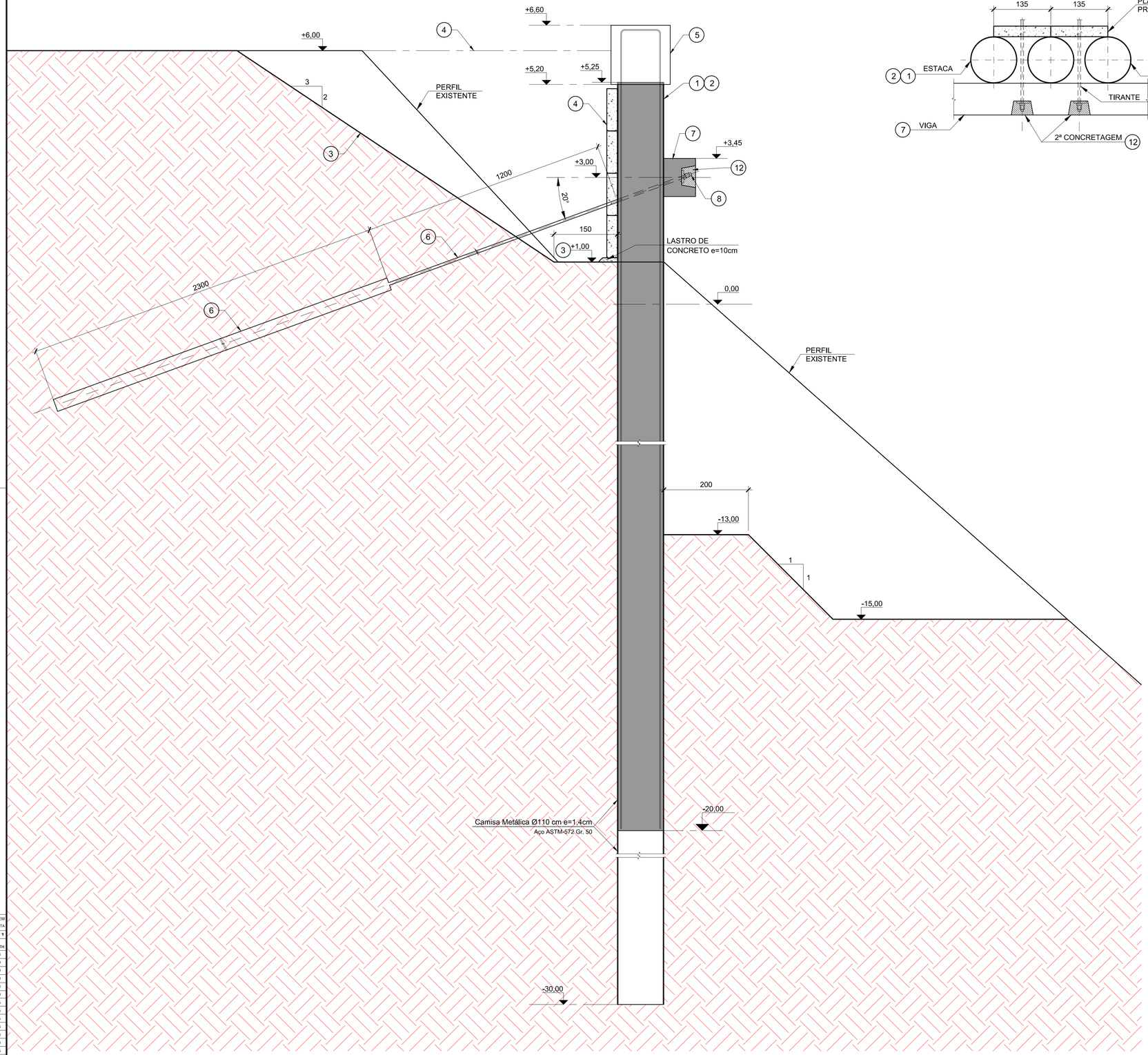
DADOS PARA PLOTAGEM
ELETROST.,JATO DE TINTA
ESCALA 1 = 1

LAYER COR.Nº	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0,13
2	7	0,30
3	7	0,40
4	7	0,50
5	7	0,18
6	7	0,70
7	7	0,05
8	7	0,05
9	7	0,05
30	30	0,18
96	96	0,18
111	7	0,40
150	150	0,15
252	252	0,25
254	254	0,25

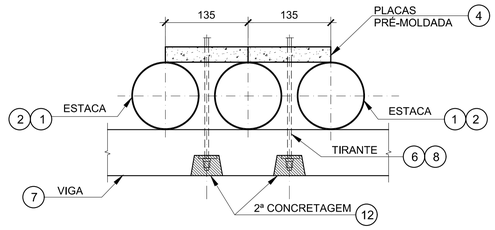
FORMATOS

A1	A1L	A0
841/594	1189/594	1189/841

ELEVAÇÃO
ESCALA 1:50



PLANTA
ESCALA 1:50



MÉTODO CONSTRUTIVO

1. CRAVAR AS ESTACAS, NO CASO DE INTERFERÊNCIA COM ENROCAMENTO DEVERÁ SER UTILIZADO MARTELO DE FUNDO.
2. MONTAR ARMADURA DAS ESTACAS E CONCRETAR.
3. ESCAVAR O TERRENO ATÉ A COTA +1,00.
4. MONTAR AS PLACAS PRÉ-MOLDADAS COM REATERRO COMPACTADO CONCOMITANTE.
5. EXECUTAR A VIGA DE COROAMENTO.
6. EXECUTAR OS TIRANTES COM O COMPRIMENTO DO BULBO ESTIMADO. OS TIRANTES DEVEM PERMITIR REINJEÇÃO CASO NÃO ATENDAM A NBR-5629/2006.
7. EXECUTAR A VIGA TIRANTE.
8. PROTENDER OS TIRANTES ALTERNADAMENTE.
9. PROTENDER COM 135,00 tf E ENCUNHAR COM 90,00 tf.
10. ENSAIAR 10% DOS TIRANTES COM 157,20 tf.
11. DEVERÃO SER EXECUTADOS ENSAIOS DE FLUÊNCIA EM 1% DOS TIRANTES, NO MÍNIMO 2, CONFORME NBR-5629/2006.
12. EXECUTAR O CONCRETO DE PROTEÇÃO DAS PLACAS DE ANCORAGEM.
13. A REMOÇÃO DO ENROCAMENTO FRONTAL SOMENTE DEVERÁ SER FEITA APÓS CONCLUSÃO DO MURO.

DOCUMENTOS COMPLEMENTAR

SCP01A-S1D-00-521

NOTAS:

1- MEDIDAS EM CENTÍMETROS, NÍVEIS EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.

2- TIRANTE INCOTEP INCO 90D Ø63 COM ANEL DE COMPENSAÇÃO ANGULAR OU SIMILAR.

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00	16/11/20	EMISSÃO INICIAL	WO	FF	KS

PROJETISTA:
EGT engenharia
Rua Fábia nº 442 - TÉRREO
05051-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1236 / Ramal 109 E-mail: egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:
SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS N°100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA: ESTRUTURA

DESIGNAÇÃO: PROJETO DE REFORÇO E ALARGAMENTO - CAIS 3
MURO DE CONTENÇÃO ATIRANTADO - ENCONTRO
MÉTODO CONSTRUTIVO

FASE:	ELABORAÇÃO:	VERIFICAÇÃO:	APROVAÇÃO:
PROJETO BÁSICO	Wilson	FANTI	KALIL J. SKAF

RESPONSÁVEL TÉCNICO:	CREA:	PROJETO Nº / Nº CODIFICADO / Nº REGISTRO	
KALIL J. SKAF	0600335235	SUBSTITUI DESENHO Nº	ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.º

DATA:	ESCALA:	NOME ARQUIVO:	Nº DA FOLHA:	REVISÃO:
16/11/2020	INDICADA	SCP01A-S1D-00-522	522	00

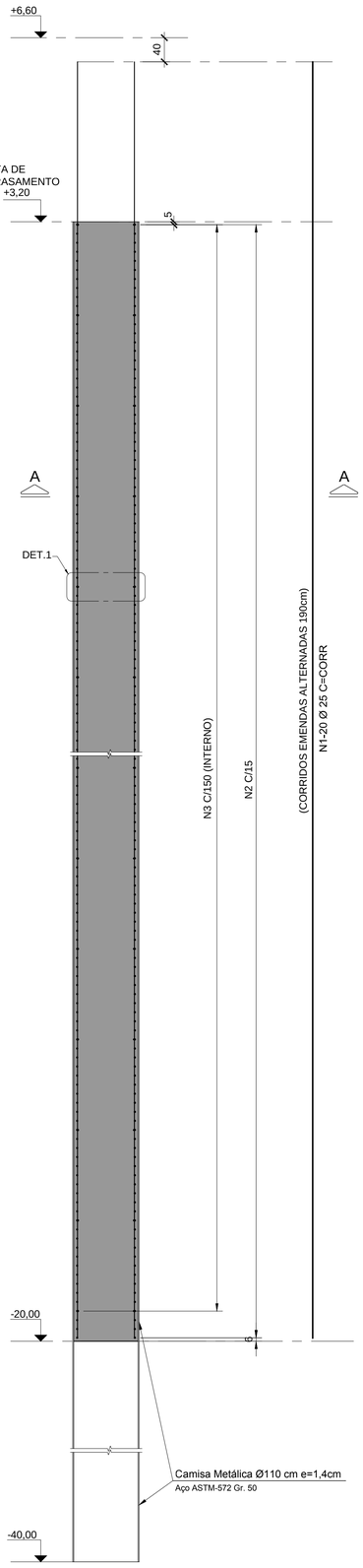
DADOS PARA PLOTAGEM
ELETROST.,JATO DE TINTA
ESCALA 1 = 1

LAYER COR.Nº	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0,13
2	7	0,30
3	7	0,40
4	7	0,50
5	7	0,18
6	7	0,70
7	7	0,05
8	7	0,05
9	7	0,05
30	30	0,18
96	96	0,18
111	7	0,40
150	150	0,15
252	252	0,25
254	254	0,25

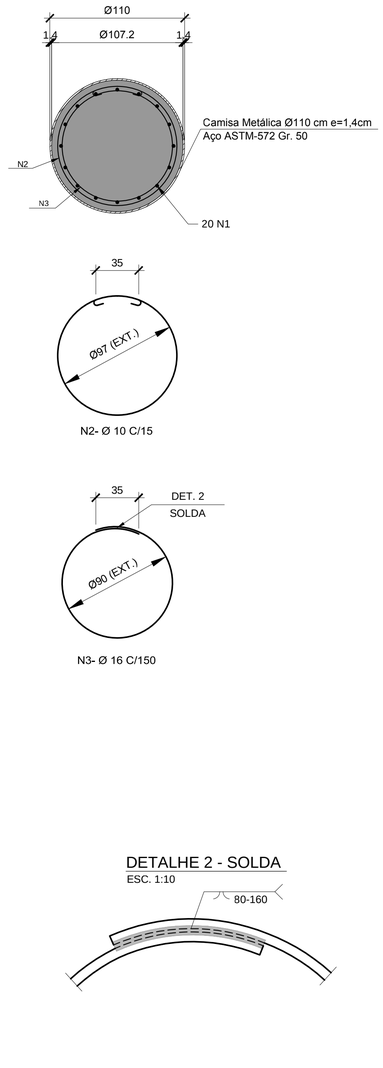
FORMATOS

A1	A1L	A0
841/594	1189/594	1189/841

ESTACAS DE CARGA (40x)
ESCALA 1:50

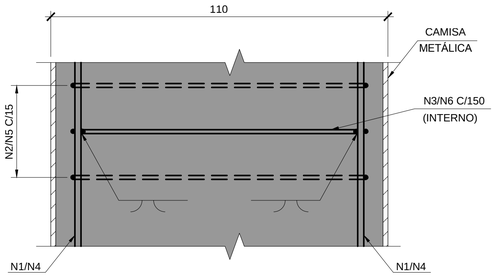


CORTE A-A
ESCALA 1:25

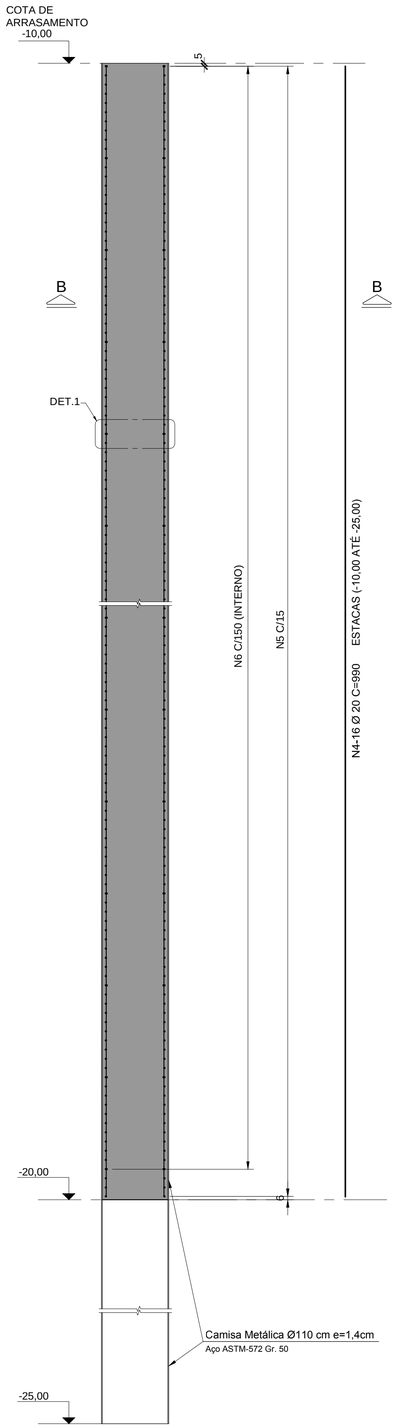


DETALHE 2 - SOLDA
ESC. 1:10

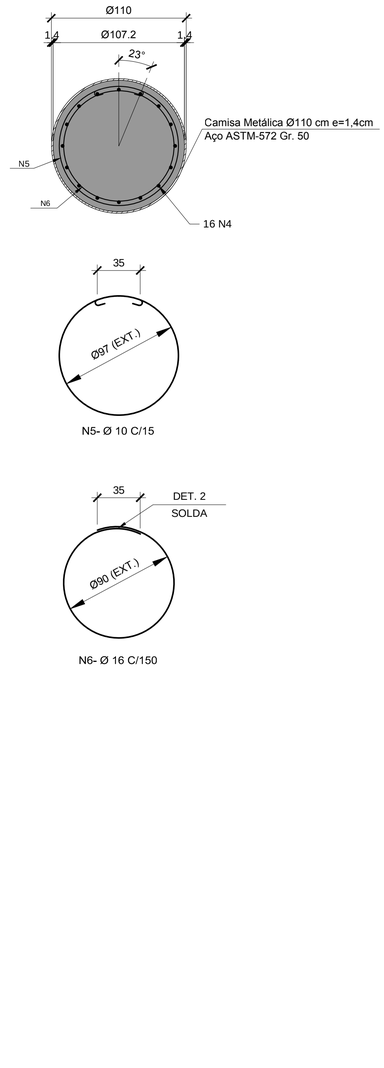
DETALHE 1
ESCALA 1:10



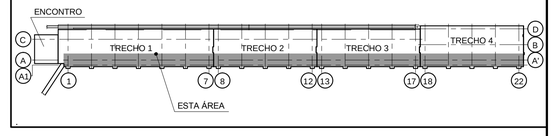
ESTACAS DE CONTENÇÃO(148X)
ESCALA 1:50



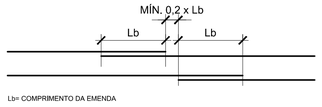
CORTE B-B
ESCALA 1:25



PLANTA CHAVE



DETALHE TÍPICO DAS EMENDAS
SEM ESCALA



Lb= COMPRIMENTO DA EMENDA

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

SCP01A-S1D-00-505
SCP01A-S1D-00-506
SCP01A-S1D-00-507
SCP01A-S1D-00-508
SCP01A-S1D-00-509
SCP01A-S1D-00-510
SCP01A-S1D-00-511

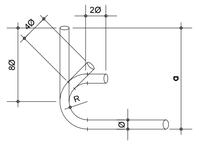
DOCUMENTOS COMPLEMENTAR

SCP01A-S1D-00-528

NOTAS:

1- MEDIDAS EM CENTÍMETROS, NÍVEIS EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2- CONCRETO ESTRUTURAL: fck=40 MPa PARA REFORÇO ESTRUTURAL.
3- COBRIMENTO = 5cm
4- AÇO CA-50 fyk > 500 MPa
5- SOLDAS COM ELETRODOS E7018 PARA CAMISAS METÁLICAS E E70XX PARA BARRAS CA50.

TABELA P/DOBRAMENTOS PADRÃO DOS GANCHOS



Ø	R		
	CA-25	CA-50	CA-60
<20	2Ø	2,5Ø	3Ø
≥20	2,5Ø	4Ø	-

NOTAS

QUANDO O DOBRAMENTO SAIR DO PADRÃO SERÃO INDICADOS NO DESENHO O COMPRIMENTO (a) E/OU RAIO (R)

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00	17/11/20	EMISSÃO INICIAL	WO	RM	TF

PROJETISTA:
EGT engenharia
Rua Fábia nº 442 - TÉRREO
05051-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1236 / Ramal 109 E-mail: egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:
SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS N°100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA: ESTRUTURA

DESIGNAÇÃO:
PROJETO DE REFORÇO E ALARGAMENTO - CAIS 3
CAIS - TRECHO 1 A 3 (EIXOS 1 À 17) E PIER - TRECHO 4 (EIXOS 18 À 22)
ARMAÇÃO - ESTACAS DE CARGA Ø 110 E ESTACAS DE CONTENÇÃO Ø 110 - FL 1/2

FASE:	ELABORAÇÃO:	VERIFICAÇÃO:	APROVAÇÃO:
PROJETO BÁSICO	Wilson	MORALEZ	THAÍS FILOGONIO

RESPONSÁVEL TÉCNICO:	CREA:	PROJETO Nº / Nº CODIFICADO / Nº REGISTRO	
KALIL J. SKAF	0600335235	SUBSTITUI DESENHO Nº	ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.ª

DATA:	ESCALA:	NOME ARQUIVO:	Nº DA FOLHA:	REVISÃO:
17/11/2020	INDICADA	SCP01A-S1D-00-525	525	00

DADOS PARA PLOTAGEM
ELETROST.,JATO DE TINTA
ESCALA 1 = 1

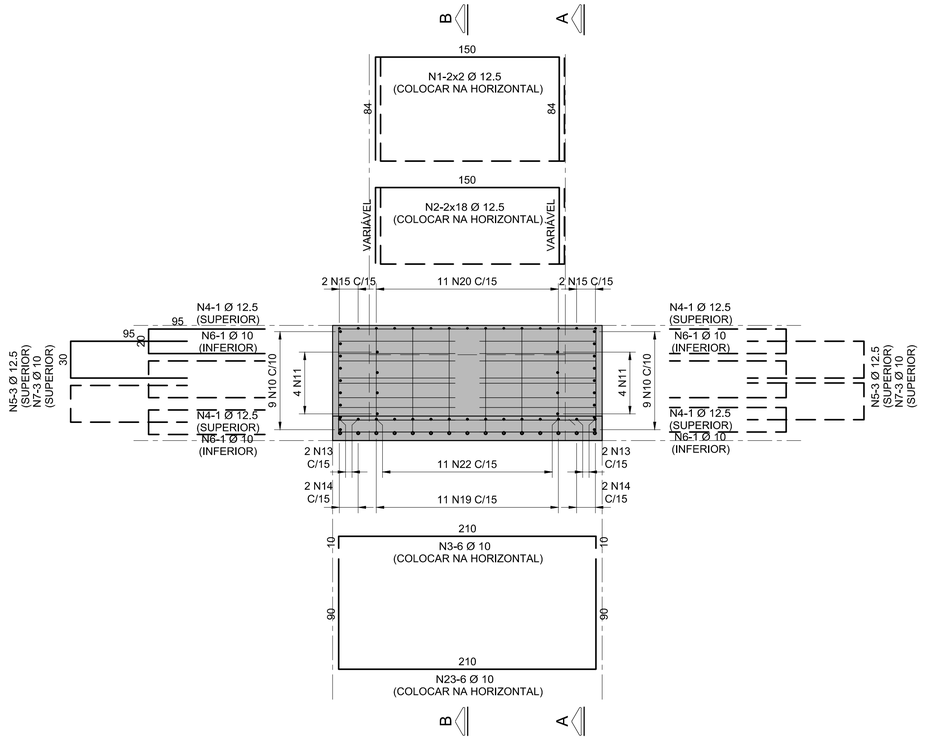
LAYER COR Nº	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0.13
2	7	0.30
3	7	0.40
4	7	0.50
5	7	0.18
6	7	0.70
7	7	0.05
8	7	0.05
9	7	0.05
30	30	0.18
96	96	0.18
111	7	0.40
150	150	0.15
252	252	0.25
254	254	0.25

FORMATOS

A1	A1L	A0
841/594	1189/594	1189/841

DEFENSA (22x)

PLANTA
ESCALA 1:25



CORTE A-A
ESCALA 1:25

ELEVAÇÃO 2
ESCALA 1:25

CORTE B-B
ESCALA 1:25

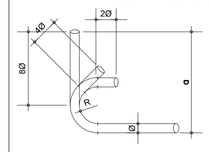
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

SCP01A-S1D-00-512

NOTAS:

1- MEDIDAS EM CENTÍMETROS, NÍVEIS EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2- CONCRETO ESTRUTURAL: fck=40 MPa PARA REFORÇO ESTRUTURAL.
3- COBRIMENTO = 5cm
4- AÇO CA-50 fyk > 500 MPa

TABELA P/DOBRAMENTOS PADRÃO DOS GANCHOS



Ø	R		
	CA-25	CA-50	CA-60
<20	2Ø	2,5Ø	3Ø
≥20	2,5Ø	4Ø	-

NOTAS

QUANDO O DOBRAMENTO SAIR DO PADRÃO SERÃO INDICADOS NO DESENHO O COMPRIMENTO (a) E/OU RAIO (R)

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00	16/11/20	EMISSÃO INICIAL	AL	GS	FF

PROJETISTA:
EGT engenharia
Rua Fábia nº 442 - TÉRREO
05051-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1236 / Ramal 109 E-mail: egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:
SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV.. PRESIDENTE VARGAS N°100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA: ESTRUTURA

DESIGNAÇÃO: PROJETO DE REFORÇO E ALARGAMENTO - CAIS 3
CAIS - TRECHO 1 A 3 (EIXOS 1Â 17) E PIER - TRECHO 4 (EIXOS 18 Â 22)
ARMAÇÃO - DEFENSA

FASE:	ELABORAÇÃO:	VERIFICAÇÃO:	APROVAÇÃO:
PROJETO BÁSICO	ANDRÉ L.	STERZECK	THAÍS FILOGONIO

RESPONSÁVEL TÉCNICO:	CREA:	PROJETO Nº	Nº CODIFICADO	Nº REGISTRO
KALIL J. SKAF	0600335235	SUBSTITUÍ DESENHO Nº		ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.º

DATA:	ESCALA:	NOME ARQUIVO:	Nº DA FOLHA:	REVISÃO:
16/11/2020	INDICADA	SCP01A-S1D-00-526	526	00

DADOS PARA PLOTAGEM
ELETROST. JATO DE TINTA
ESCALA 1 = 1

LAYER COR.Nº	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0,13
2	7	0,30
3	7	0,40
4	7	0,50
5	7	0,18
6	7	0,70
7	7	0,05
8	7	0,05
9	7	0,05
30	30	0,18
96	96	0,18
111	7	0,40
150	150	0,15
252	252	0,25
254	254	0,25

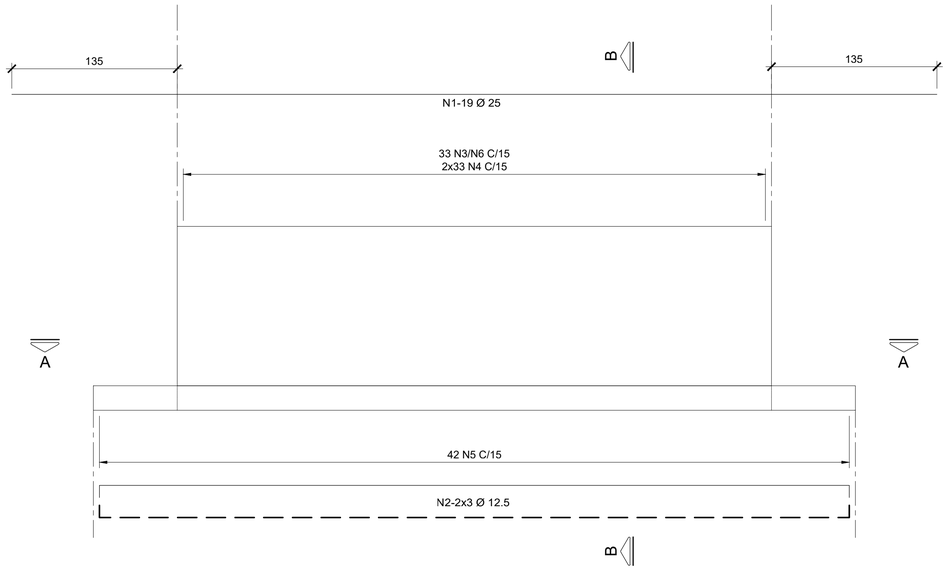
FORMATOS

A1	A1L	A0
841/594	1189/594	1189/841

PLACA PRÉ-FABRICADA TÍPICA - (26x)

PLANTA

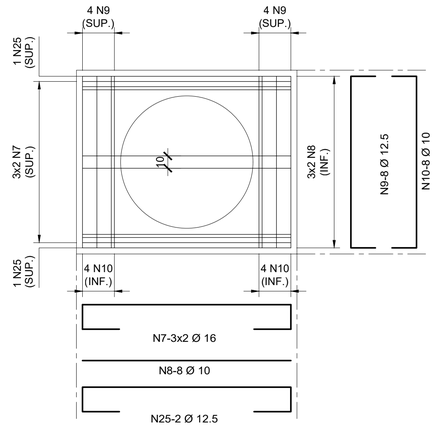
ESCALA 1:50



PLACA DE CABEÇO TÍPICA - (40x)

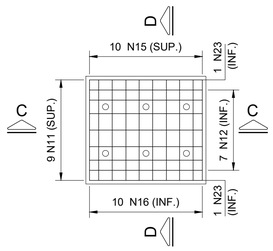
PLANTA

ESCALA 1:25



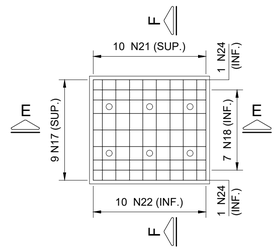
TAMPA PRÉ-MOLDADA TIPO 1(45x) - ARMAÇÃO

ESCALA 1:25 COBRIMENTO = 3cm



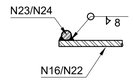
TAMPA PRÉ-MOLDADA TIPO 2 (54x) - ARMAÇÃO

ESCALA 1:25 COBRIMENTO = 3cm



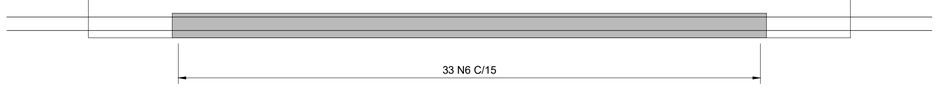
DETALHE 1

ESC.: 1:5



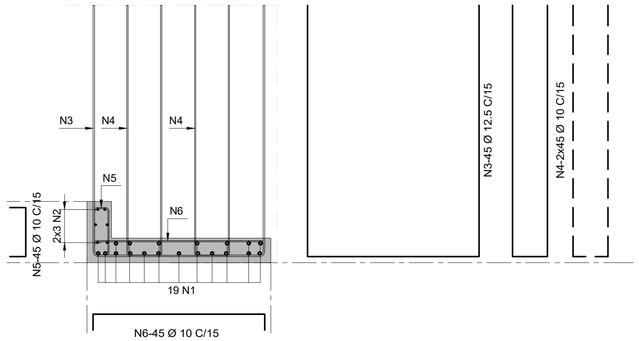
CORTE A-A

ESCALA 1:50



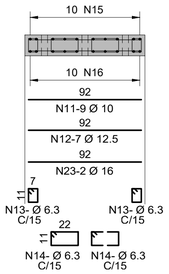
CORTE B-B

ESCALA 1:25



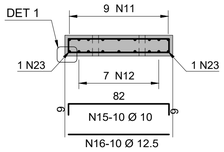
CORTE C-C

ESCALA 1:25



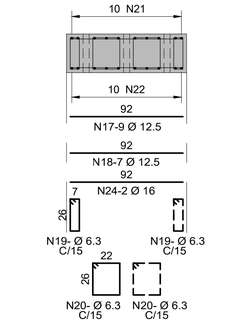
CORTE D-D

ESCALA 1:25



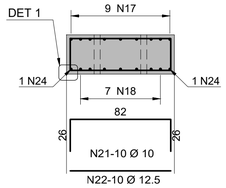
CORTE E-E

ESCALA 1:25



CORTE F-F

ESCALA 1:25



DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

SCP01A-S1D-00-512

NOTAS:

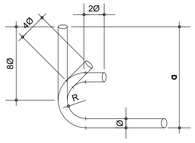
1- MEDIDAS EM CENTÍMETROS, NÍVEIS EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.

2- CONCRETO ESTRUTURAL: fck=40 MPa PARA REFORÇO ESTRUTURAL.

3- COBRIMENTO = 5cm, EXCETO ONDE INDICADO.

4- AÇO CA-50 fyk > 500 MPa

TABELA P/DOBRAMENTOS PADRÃO DOS GANCHOS



Ø	R		
	CA-25	CA-50	CA-60
<20	2Ø	2,5Ø	3Ø
≥20	2,5Ø	4Ø	-

NOTAS

QUANDO O DOBRAMENTO SAIR DO PADRÃO SERÃO INDICADOS NO DESENHO O COMPRIMENTO (a) E/OU RAIO (R)

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00	13/11/20	EMISSÃO INICIAL	ANDRÉ	GS	TF

PROJETISTA:

EGT engenharia

Rua Fábia nº 442 - TÉRREO
05051-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1236 / Ramal 109 E-mail:
egt@egtengenharia.com.br

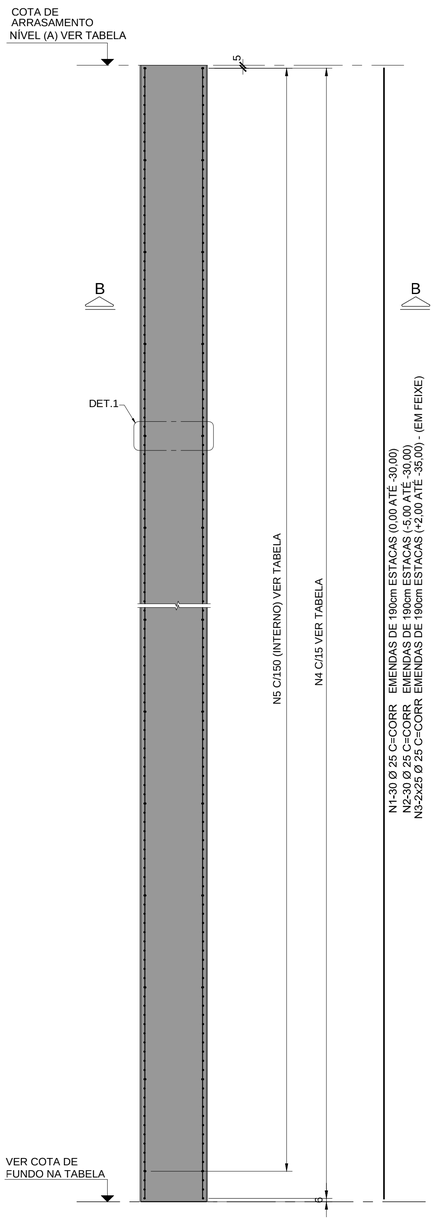
CONTRATANTE/LOCAL:

SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS N°100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

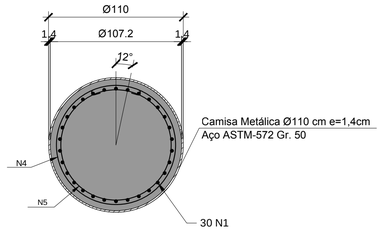
DISCIPLINA:	DESIGNAÇÃO:		
ESTRUTURA	PROJETO DE REFORÇO E ALARGAMENTO - CAIS 3 CAIS - TRECHO 1 À 3 (EIXOS 1 À 17) E PÍER - TRECHO 4 (EIXOS 18 À 22) ARMAÇÃO - PLACA PRÉ-MOLDADA TÍPICA, PLACA DE CABEÇA E TAMPA PRÉ		
FASE: PROJETO BÁSICO	ELABORAÇÃO: ANDRÉ L.	VERIFICAÇÃO: STERZECK	APROVAÇÃO: THAÍS FILOGÔNIO
RESPONSÁVEL TÉCNICO: KALIL J. SKAF	CREA: 0600335235	PROJETO Nº / SUBSTITUI DESENHO Nº: Nº CODIFICADO / ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.º: Nº REGISTRO	
DATA: 13/11/2020	ESCALA: INDICADA	NOME ARQUIVO: SCP01A-S1D-00-527	Nº DA FOLHA: 527 / REVISÃO: 00

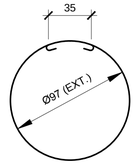
DADOS PARA PLOTAGEM		
ELETROST. JATO DE TINTA		
ESCALA 1 = 1		
LAYER COR.Nº	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0.13
2	7	0.30
3	7	0.40
4	7	0.50
5	7	0.18
6	7	0.70
7	7	0.05
8	7	0.05
9	7	0.05
30	30	0.18
96	96	0.18
111	7	0.40
150	150	0.15
252	252	0.25
254	254	0.25
FORMATOS		
A1	A1L	A0
841/594	1189/594	1189/841

ESTACAS DE CONTENÇÃO(9X)
ESCALA 1:50

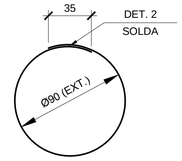


CORTE B-B
ESCALA 1:25



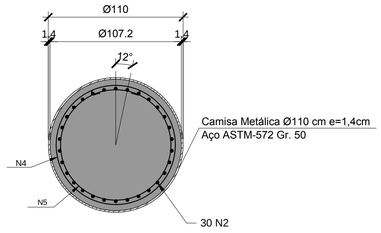


N4- Ø 10 C/15

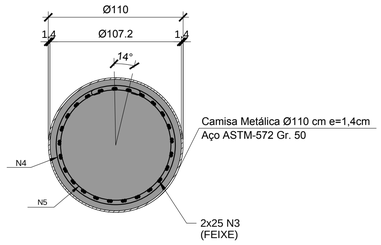


N5- Ø 16 C/150

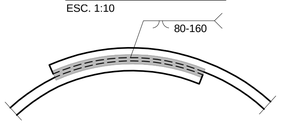
CORTE B-B
ESCALA 1:25



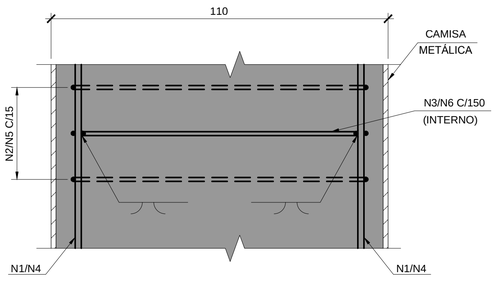
CORTE B-B
ESCALA 1:25



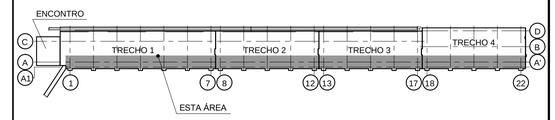
DETALHE 2 - SOLDA
ESC. 1:10



DETALHE 1
ESCALA 1:10



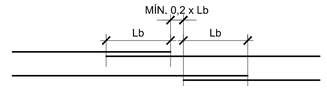
PLANTA CHAVE



TABELA

QUANTIDADE DE ESTACA	NÍVEL (A) COTA DE ARRASAMENTO	NÍVEL (B) COTA DE FUNDO
1	+ 2,00	-35,00
4	0,00	-30,00
4	-5,00	-30,00

DETALHE TÍPICO DAS EMENDAS
SEM ESCALA



Lb= COMPRIMENTO DA EMENDA

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

SCP01A-S1D-00-505
SCP01A-S1D-00-506
SCP01A-S1D-00-507
SCP01A-S1D-00-508
SCP01A-S1D-00-509
SCP01A-S1D-00-510
SCP01A-S1D-00-511

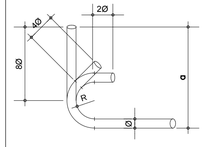
DOCUMENTOS COMPLEMENTAR

SCP01A-S1D-00-525

NOTAS:

1- MEDIDAS EM CENTÍMETROS, NÍVEIS EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2- CONCRETO ESTRUTURAL: fck=40 MPa PARA REFORÇO ESTRUTURAL.
3- COBRIMENTO = 5cm
4- AÇO CA-50 fyk > 500 MPa
5- SOLDAS COM ELETRODOS E7018 PARA CAMISAS METÁLICAS E E70XX PARA BARRAS CA50.

TABELA P/DOBRAMENTOS PADRÃO DOS GANCHOS



Ø	R		
	CA-25	CA-50	CA-60
<20	2Ø	2,5Ø	3Ø
≥20	2,5Ø	4Ø	-

NOTAS

QUANDO O DOBRAMENTO SAIR DO PADRÃO SERÃO INDICADOS NO DESENHO O COMPRIMENTO (a) E/OU RAIO (R)

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00	17/11/20	EMISSÃO INICIAL	PR	GS	TF

PROJETISTA:
EGT engenharia
Rua Fábia nº 442 - TÉRREO
05051-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1236 / Ramal 109 E-mail: egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:
SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS Nº100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA: ESTRUTURA

DESIGNAÇÃO:
PROJETO DE REFORÇO E ALARGAMENTO - CAIS 3
CAIS - TRECHO 1 A 3 (EIXOS 1 Â 17) E PIER - TRECHO 4 (EIXOS 18 Â 22)
ARMAÇÃO - ESTACAS DE CONTENÇÃO Ø 110 - FL 2/2

FASE:	ELABORAÇÃO:	VERIFICAÇÃO:	APROVAÇÃO:
PROJETO BÁSICO	PAULO	STERZECK	THAÍS FILOGONIO

RESPONSÁVEL TÉCNICO:	CREA:	PROJETO Nº / Nº CODIFICADO / Nº REGISTRO	
KALIL J. SKAF	0600335235	SUBSTITUI DESENHO Nº	ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.ª

DATA:	ESCALA:	NOME ARQUIVO:	Nº DA FOLHA:	REVISÃO:
17/11/2020	INDICADA	SCP01A-S1D-00-528	528	00

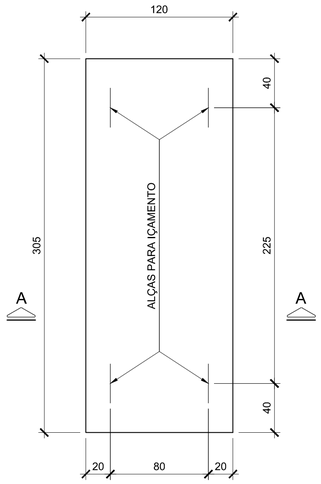
DADOS PARA PLOTAGEM
ELETROST.,JATO DE TINTA
ESCALA 1 = 1

LAYER COR Nº	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0.13
2	7	0.30
3	7	0.40
4	7	0.50
5	7	0.18
6	7	0.70
7	7	0.05
8	7	0.05
9	7	0.05
30	30	0.18
96	96	0.18
111	7	0.40
150	150	0.15
252	252	0.25
254	254	0.25

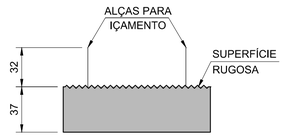
FORMATOS

A1	A1L	A0
841/594	1189/594	1189/841

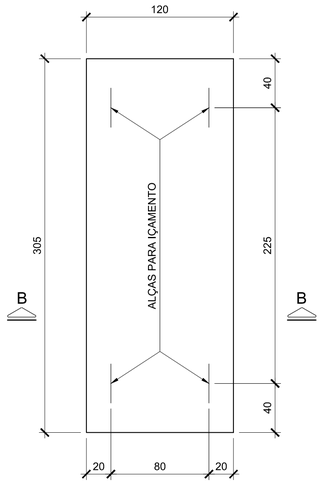
LAJE PRÉ-MOLDADA (h=37) - (1x)
PLANTA - FORMA
ESCALA 1:25



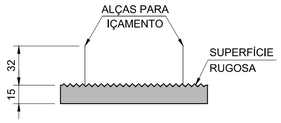
CORTE A-A
ESCALA 1:25



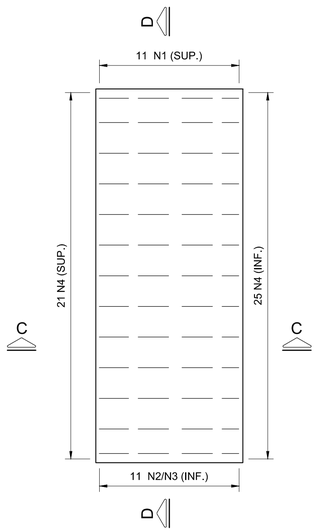
LAJE PRÉ-MOLDADA (h=15) - TÍP.
PLANTA - FORMA
ESCALA 1:25



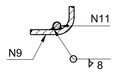
CORTE B-B
ESCALA 1:25



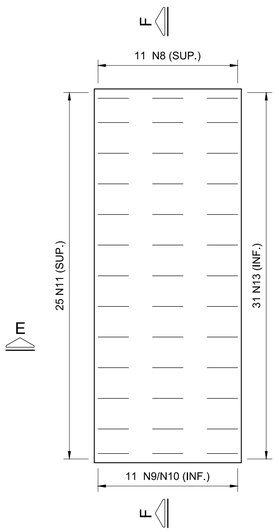
LAJE PRÉ-MOLDADA (h=37) - (1x)
PLANTA - ARMAÇÃO
ESCALA 1:25



DETALHE 1
ESC.: 1:5



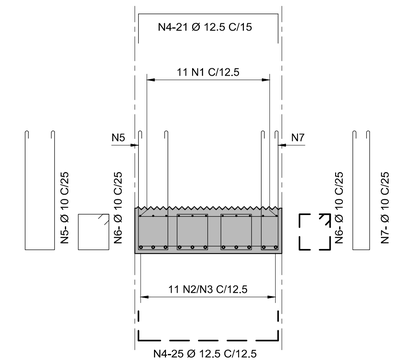
LAJE PRÉ-MOLDADA (h=15) - TÍP.
PLANTA
ESCALA 1:25



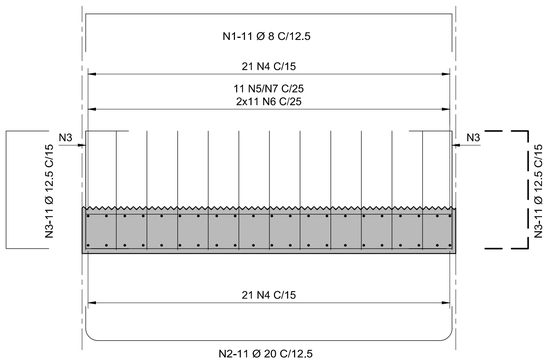
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA
SCP01A-S1D-00-504

NOTAS:
1- MEDIDAS EM CENTÍMETROS, NÍVEIS EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2- CONCRETO ESTRUTURAL: fck=40 MPa PARA REFORÇO ESTRUTURAL.
3- COBRIMENTO = 5cm, EXCETO ONDE INDICADO.
4- AÇO CA-50 fyk > 500 MPa
5- ELETRODO E-70XX

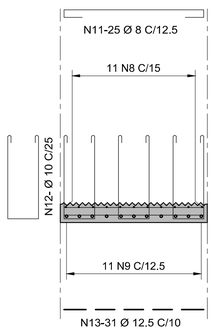
CORTE C-C
ESCALA 1:25



CORTE D-D
ESCALA 1:25



CORTE E-E
ESCALA 1:25



CORTE F-F
ESCALA 1:25

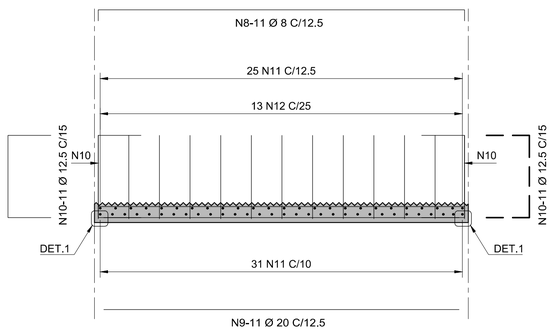
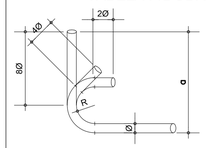


TABELA P/DOBRAMENTOS PADRÃO DOS GANCHOS



Ø	R		
	CA-25	CA-50	CA-60
<20	2Ø	2,5Ø	3Ø
≥20	2,5Ø	4Ø	-

NOTAS
QUANDO O DOBRAMENTO SAIR DO PADRÃO SERÃO INDICADOS NO DESENHO O COMPRIMENTO (a) E/OU RAIO (R)

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00	17/02/21	EMISSÃO INICIAL	ANDRÉ	RM	TF

PROJETISTA:
EGT engenharia
Rua Fábia nº 442 - TÉRREO
05051-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1236 / Ramal 109 E-mail: egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:
SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS N°100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA: ESTRUTURA

DESIGNAÇÃO:
PROJETO DE REFORÇO E ALARGAMENTO - CAIS 3
LIGAÇÃO ENCONTRO COM O CAIS
FORMA E ARMAÇÃO - PRÉ-LAJE PREMOLDADAS TÍPICA

FASE:	ELABORAÇÃO:	VERIFICAÇÃO:	APROVAÇÃO:
PROJETO BÁSICO	ANDRÉ L.	RODOLFO	THAÍS FILOGÔNIO

RESPONSÁVEL TÉCNICO: KALIL J. SKAF
CREA: 0600335235
PROJETO Nº | Nº CODIFICADO | Nº REGISTRO
SUBSTITUI DESENHO Nº | ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.º

DATA:	ESCALA:	NOME ARQUIVO:	Nº DA FOLHA:	REVISÃO:
17/02/2021	INDICADA	SCP01A-S1D-00-529	529	00

DADOS PARA PLOTAGEM ELETROST. JATO DE TINTA

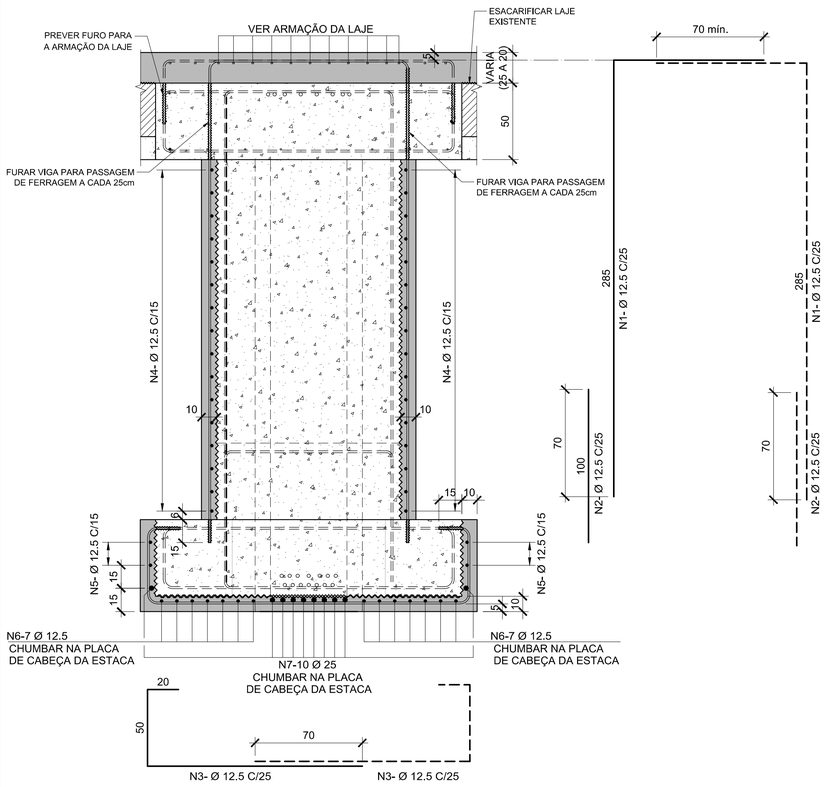
ESCALA 1 = 1

LAYER COR.Nº	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0,13
2	7	0,30
3	7	0,40
4	7	0,50
5	7	0,18
6	7	0,70
7	7	0,05
8	7	0,05
9	7	0,05
30	30	0,18
96	96	0,18
111	7	0,40
150	150	0,15
252	252	0,25
254	254	0,25

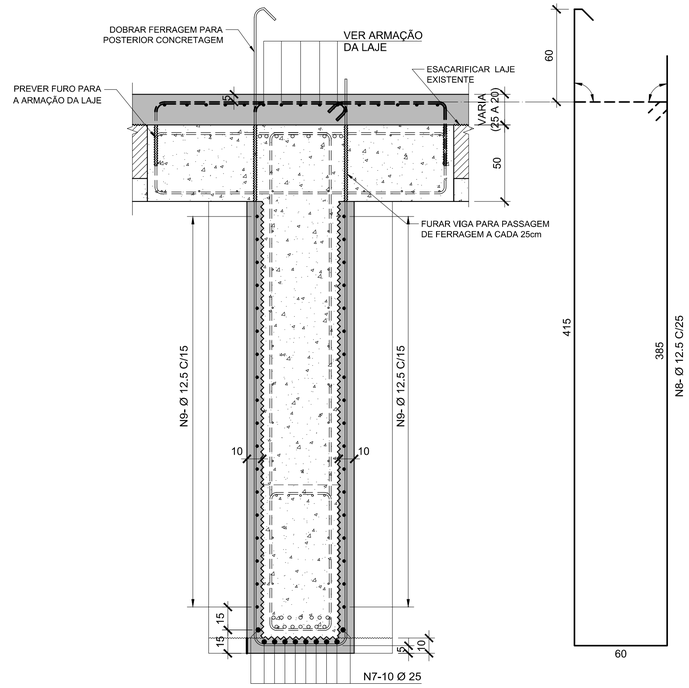
FORMATOS

A1	A1L	A0
841/594	1189/594	1189/841

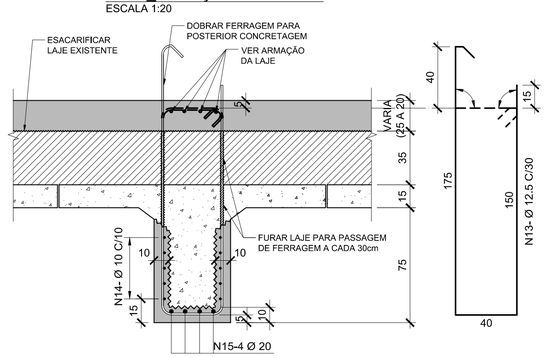
VH2_1 - SEÇÃO VARIÁVEL
ESCALA 1:20



VH2_1 - SEÇÃO CONTÍNUA
ESCALA 1:20



VPS1_1 - SEÇÃO CONTÍNUA
ESCALA 1:20



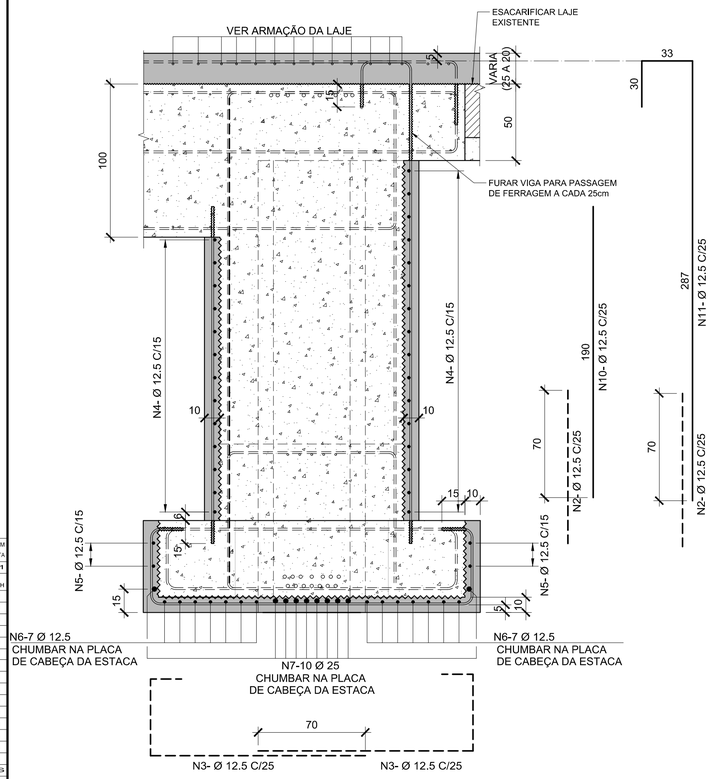
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

SCP01A-S1D-00-505
SCP01A-S1D-00-506
SCP01A-S1D-00-507
SCP01A-S1D-00-508
SCP01A-S1D-00-509
SCP01A-S1D-00-510
SCP01A-S1D-00-511

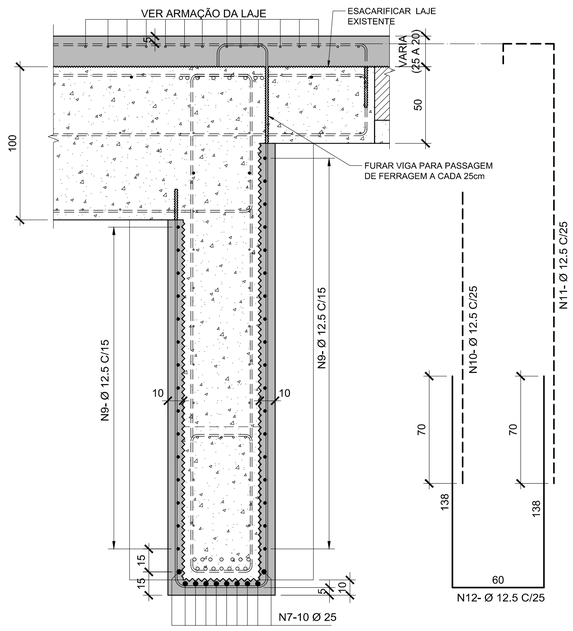
DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

SCP01A-S1D-00-532
SCP01A-S1D-00-533
SCP01A-S1D-00-534

VH1_1 - SEÇÃO VARIÁVEL
ESCALA 1:20



VH1_1 - SEÇÃO CONTÍNUA
ESCALA 1:20



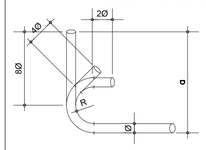
LEGENDA

- CONCRETO NOVO
- CONCRETO EXISTENTE - LAJE
- CONCRETO EXISTENTE - DEMAIS ELEMENTOS

NOTAS:

1- MEDIDAS EM CENTÍMETROS, NÍVEIS EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2- CONCRETO ESTRUTURAL: fck=40 MPa P/ REFORÇO ESTRUTURAL.
3- COBRIMENTO = 5 cm

TABELA P/DOBRAMENTOS PADRÃO DOS GANCHOS



Ø	R		
	CA-25	CA-50	CA-60
<20	2Ø	2,5Ø	3Ø
≥20	2,5Ø	4Ø	-

NOTAS

QUANDO O DOBRAMENTO SAIR DO PADRÃO SERÃO INDICADOS NO DESENHO O COMPRIMENTO (a) E/OU RAIO (R)

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00	13/11/20	EMISSÃO INICIAL	ALB	GS	TF

PROJETISTA:
EGT engenharia
Rua Fábia nº 442 - TÉRREO
05051-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1236 / Ramal 109 E-mail: egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:
SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS N°100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA: ESTRUTURA

DESIGNAÇÃO:
PROJETO DE REFORÇO E ALARGAMENTO - CAIS 3
CAIS - TRECHOS 1 À 3 (EIXOS 01 À 17)
ARMAÇÃO - VH'S E VPS - SEÇÃO TRANSVERSAL - FOLHA 1/4

FASE:	ELABORAÇÃO:	VERIFICAÇÃO:	APROVAÇÃO:
PROJETO BÁSICO	ANDRÉ LUIZ	STERZECK	THAÍS FILOGONIO

RESPONSÁVEL TÉCNICO:	CREA:	PROJETO Nº / Nº CODIFICADO / Nº REGISTRO	
KALIL J. SKAF	0600335235	SUBSTITUI DESENHO Nº	ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.º

DATA:	ESCALA:	NOME ARQUIVO:	Nº DA FOLHA:	REVISÃO:
13/11/2020	1:20	SCP01A-S1D-531_00	531	00

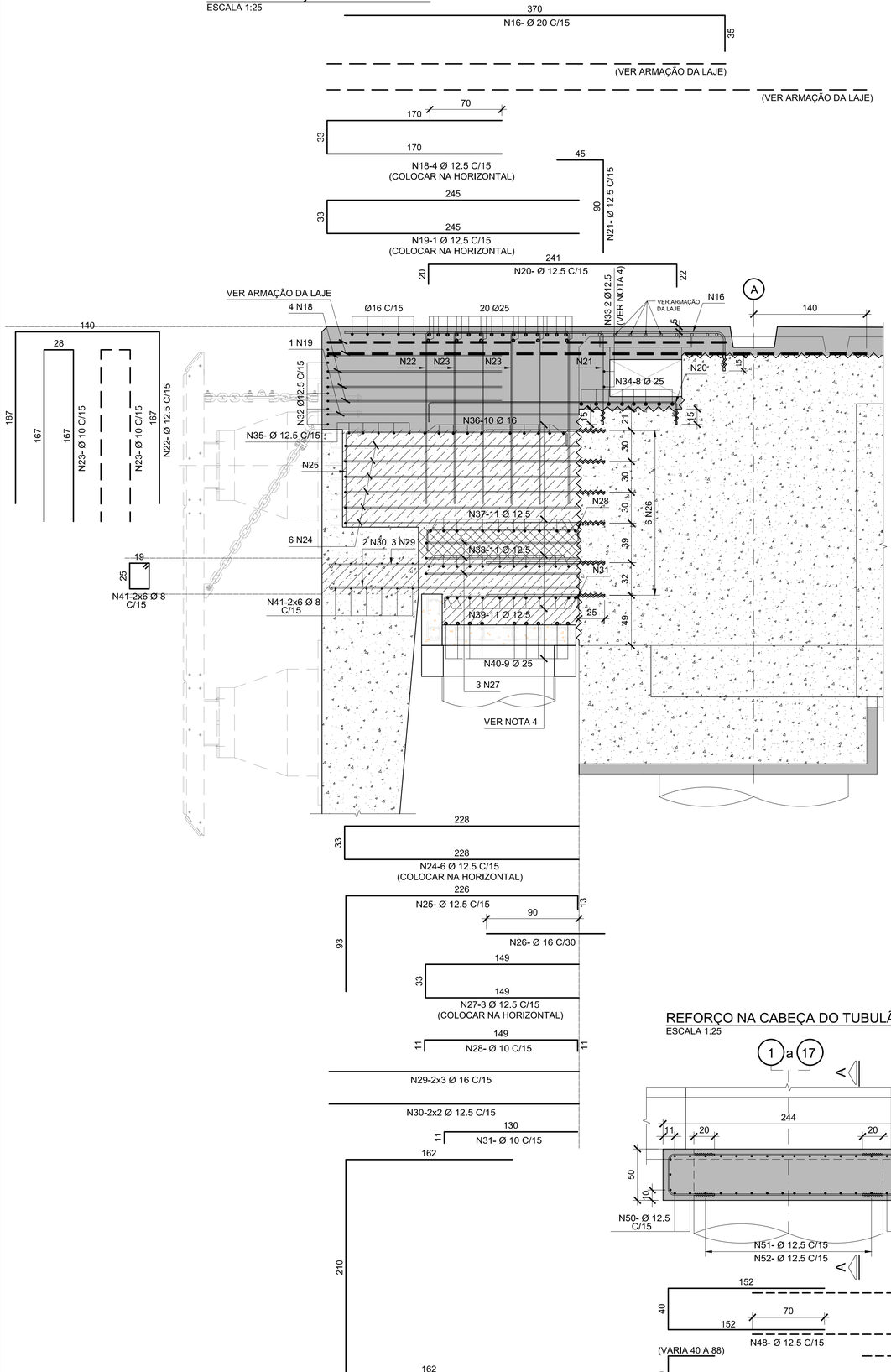
DADOS PARA PLOTAGEM
ELETROST., JATO DE TINTA
ESCALA 1 = 1

LAYER COR.Nº	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0,13
2	7	0,30
3	7	0,40
4	7	0,50
5	7	0,18
6	7	0,70
7	7	0,05
8	7	0,05
9	7	0,05
30	30	0,18
96	96	0,18
111	7	0,40
150	150	0,15
252	252	0,25
254	254	0,25

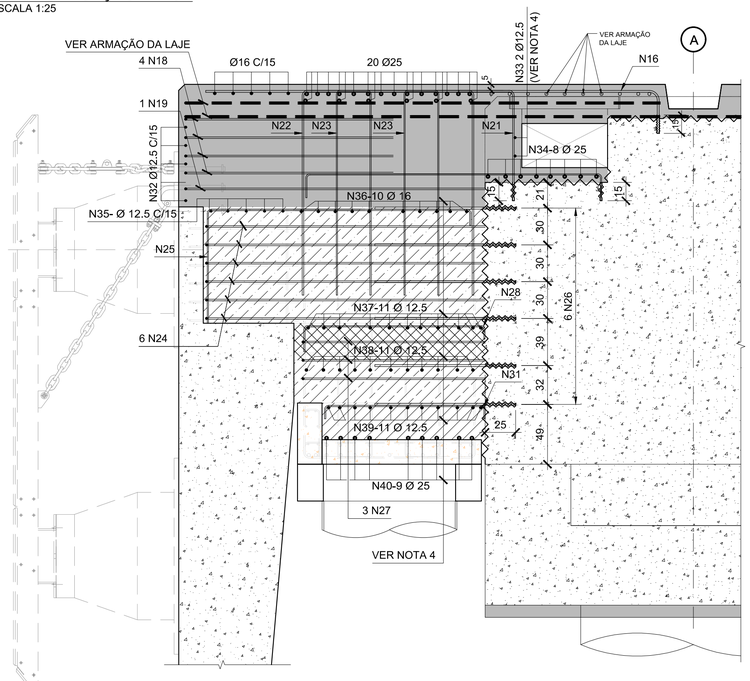
FORMATOS

A1	A1L	A0
841/594	1189/594	1189/841

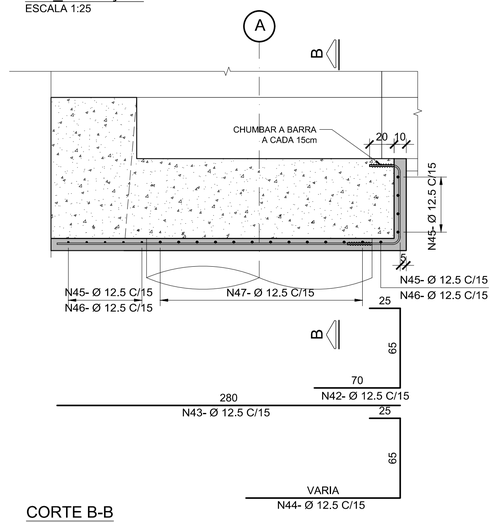
DEFENSA - SEÇÃO SOBRE APOIO
ESCALA 1:25



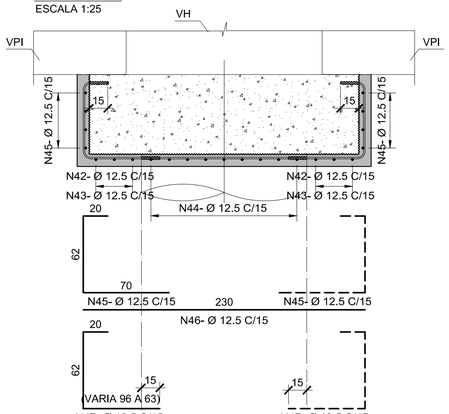
DEFENSA - SEÇÃO TÍPICA
ESCALA 1:25



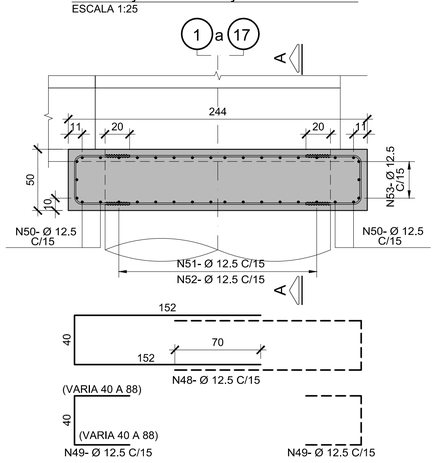
PL1_A - SEÇÃO
ESCALA 1:25



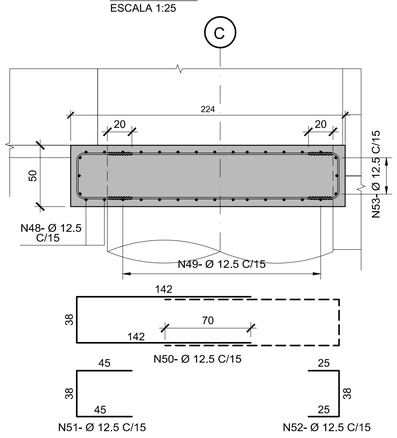
CORTE B-B
ESCALA 1:25



REFORÇO NA CABEÇA DO TUBULÃO
ESCALA 1:25



CORTE A-A
ESCALA 1:25



DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

SCP01A-S1D-00-505 À 511

DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

SCP01A-S1D-00-531
SCP01A-S1D-00-533
SCP01A-S1D-00-534

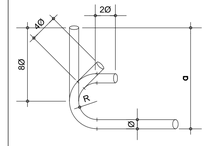
LEGENDA

- 6ª FASE DE CONCRETAGEM
- 5ª FASE DE CONCRETAGEM
- 4ª FASE DE CONCRETAGEM
- 3ª FASE DE CONCRETAGEM
- 2ª FASE DE CONCRETAGEM
- PRÉ-MOLDADO
- CONCRETO NOVO
- CONCRETO EXISTENTE - DEMAIS ELEMENTOS

NOTAS:

1- MEDIDAS EM CENTÍMETROS, NÍVEIS EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2- CONCRETO ESTRUTURAL: fck=40 MPa P/ REFORÇO ESTRUTURAL.
3- COBRIMENTO = 5 cm
4- FERROS CORRIDOS COM EMENDAS ALTERNADAS

TABELA P/DOBRAMENTOS PADRÃO DOS GANCHOS



Ø	R		
	CA-25	CA-50	CA-60
<20	2Ø	2,5Ø	3Ø
≥20	2,5Ø	4Ø	-

NOTAS
QUANDO O DOBRAMENTO SAIR DO PADRÃO SERÃO INDICADOS NO DESENHO O COMPRIMENTO (a) E/OU RAIO (R)

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00	23/10/20	EMISSÃO INICIAL	ALB	GS	TF

PROJETISTA:
EGT engenharia
Rua Fábia nº 442 - TÉRREO
05051-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax. (011)3862-1236 / Ramal 109 E-mail: egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:
SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS Nº 100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA: ESTRUTURA

DESIGNAÇÃO:
PROJETO DE REFORÇO E ALARGAMENTO - CAIS 3
CAIS - TRECHOS 1 À 3 (EIXOS 01 À 17) - ARMAÇÃO - PRAÇA DA DEFENSA, PL'S E REFORÇO NA CABEÇA DOS TUBULÕES - SEÇÃO TRANSV. - FOLHA 2/4

FASE:	ELABORAÇÃO:	VERIFICAÇÃO:	APROVAÇÃO:
PROJETO BÁSICO	ANDRÉ LUIZ	STERZECK	THAÍS FILOGONIO

RESPONSÁVEL TÉCNICO: KALIL J. SKAF
CREA: 0600335235
PROJETO Nº / Nº CODIFICADO / Nº REGISTRO
SUBSTITUI DESENHO Nº / ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.º

DATA:	ESCALA:	NOME ARQUIVO:	Nº DA FOLHA:	REVISÃO:
23/10/2020	1:25	SCP01A-S1D-00-532	532	00

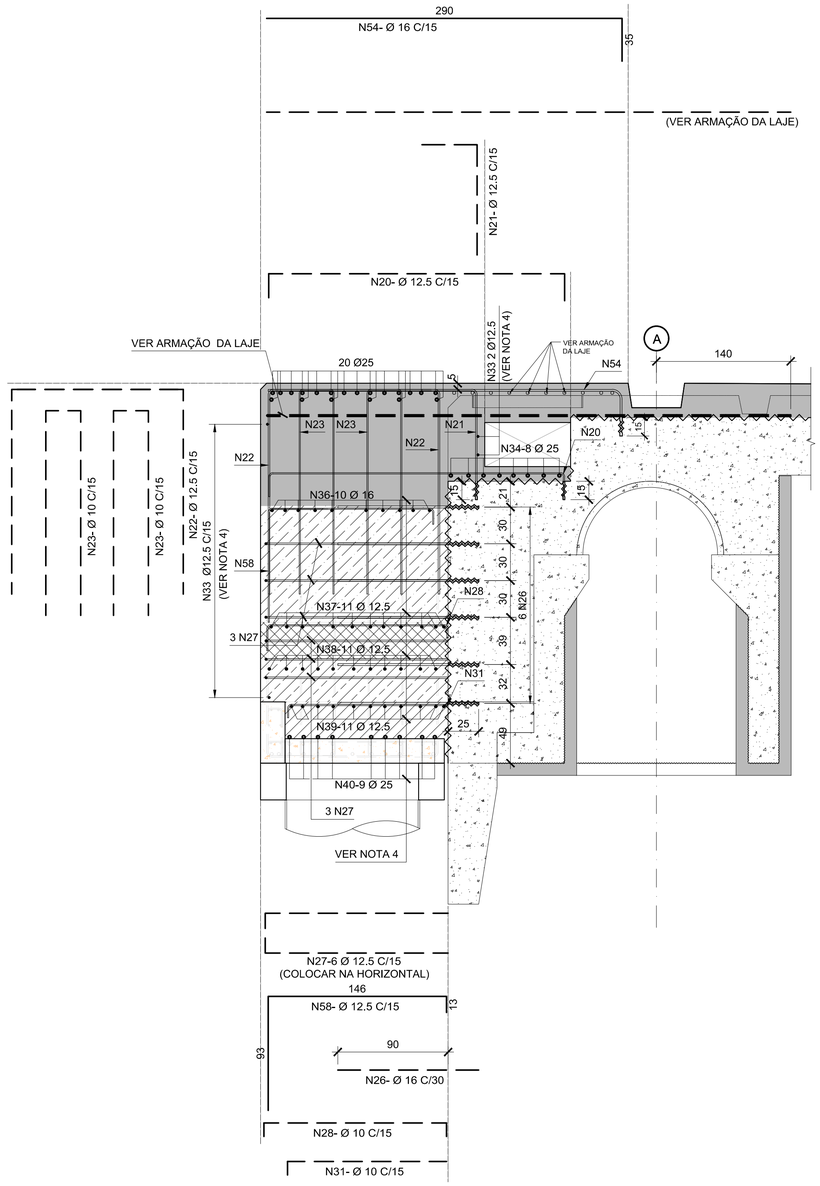
DADOS PARA PLOTAGEM
ELETROST.,JATO DE TINTA
ESCALA 1 = 1

LAYER COR.Nº	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0,13
2	7	0,30
3	7	0,40
4	7	0,50
5	7	0,18
6	7	0,70
7	7	0,05
8	7	0,05
9	7	0,05
30	30	0,18
96	96	0,18
111	7	0,40
150	150	0,15
252	252	0,25
254	254	0,25

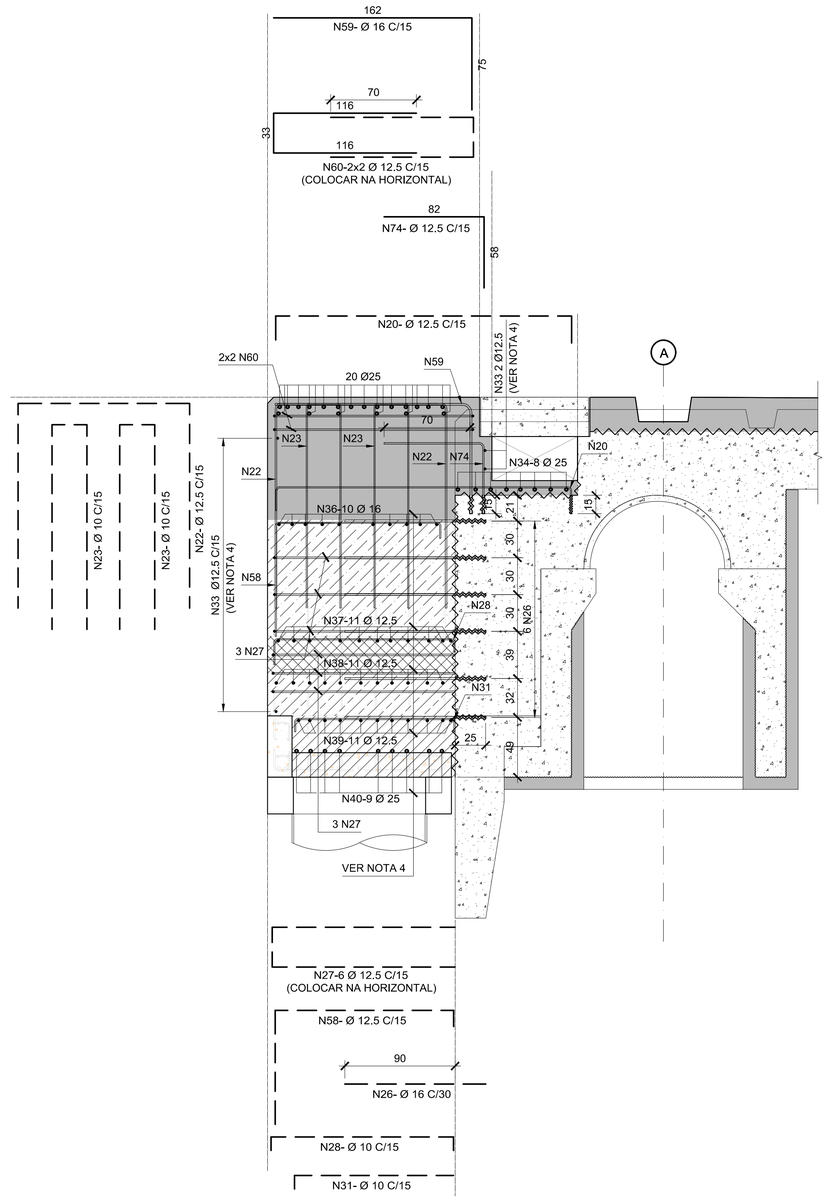
FORMATOS

A1	A1L	A0
841/594	1189/594	1189/841

SEÇÃO MEIO DO VÃO
ESCALA 1:25



SEÇÃO MEIO DO VÃO - TAMPA DA GALERIA
ESCALA 1:25



DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

SCP01A-S1D-00-505 À 511

DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

SCP01A-S1D-00-531
SCP01A-S1D-00-532
SCP01A-S1D-00-534

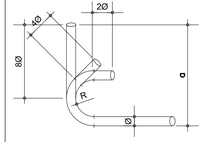
LEGENDA

- 6ª FASE DE CONCRETAGEM
- 5ª FASE DE CONCRETAGEM
- 4ª FASE DE CONCRETAGEM
- 3ª FASE DE CONCRETAGEM
- 2ª FASE DE CONCRETAGEM
- PRÉ-MOLDADO
- CONCRETO NOVO
- CONCRETO EXISTENTE - DEMAIS ELEMENTOS

NOTAS:

1- MEDIDAS EM CENTÍMETROS, NÍVEIS EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2- CONCRETO ESTRUTURAL: fck=40 MPa P/ REFORÇO ESTRUTURAL.
3- COBRIMENTO = 5 cm
4- FERROS CORRIDOS COM EMENDAS ALTERNADAS

TABELA P/DOBRAMENTOS PADRÃO DOS GANCHOS



Ø	R		
	CA-25	CA-50	CA-60
<20	2Ø	2,5Ø	3Ø
≥20	2,5Ø	4Ø	-

NOTAS

QUANDO O DOBRAMENTO SAIR DO PADRÃO SERÃO INDICADOS NO DESENHO O COMPRIMENTO (a) E/OU RAIO (R)

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00	13/11/20	EMISSÃO INICIAL	ALB	GS	TF

PROJETISTA:
EGT engenharia
Rua Fábia nº 442 - TÉRREO
05051-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (0113)862-1236 / Ramal 109 E-mail: egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:
SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS Nº 100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA: ESTRUTURA

DESIGNAÇÃO:
PROJETO DE REFORÇO E ALARGAMENTO - CAIS 3
CAIS - TRECHOS 1 À 3 (EIXOS 01 À 17)
ARMAÇÃO - SEÇÃO MEIO DO VÃO - SEÇÃO TRANSVERSAL - FOLHA 3/4

FASE:	ELABORAÇÃO:	VERIFICAÇÃO:	APROVAÇÃO:
PROJETO BÁSICO	ANDRÉ LUIZ	STERZECK	THAÍS FILOGONIO

RESPONSÁVEL TÉCNICO:	CREA:	PROJETO Nº	Nº CODIFICADO	Nº REGISTRO
KALIL J. SKAF	0600335235	SUBSTITUI DESENHO Nº	ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.º	

DATA:	ESCALA:	NOME ARQUIVO:	Nº DA FOLHA:	REVISÃO:
13/11/2020	1:25	SCP01A-S1D-00-533	533	00

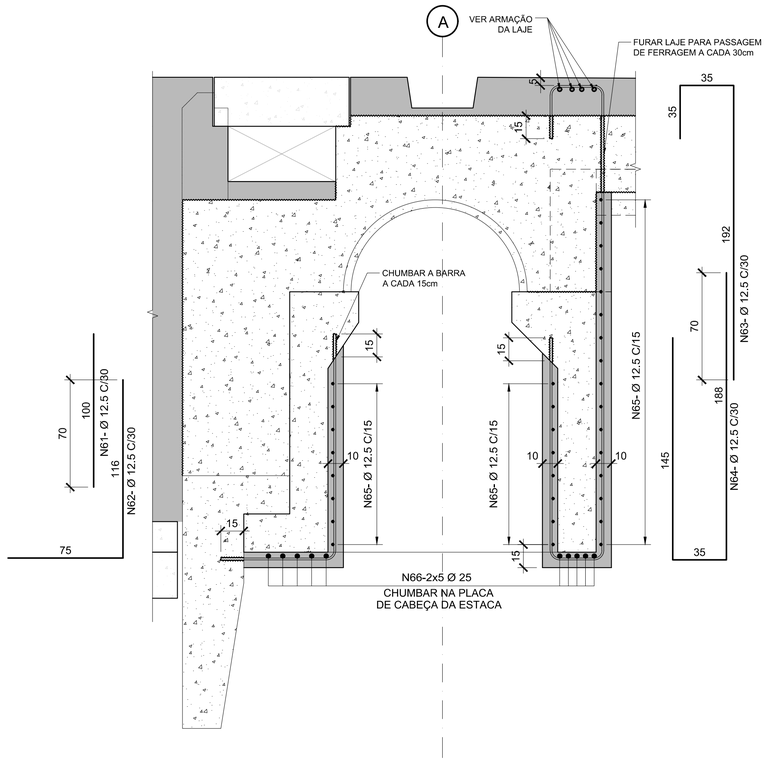
DADOS PARA PLOTAGEM
ELETROST. JATO DE TINTA
ESCALA 1 = 1

LAYER COR Nº	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0,13
2	7	0,30
3	7	0,40
4	7	0,50
5	7	0,18
6	7	0,70
7	7	0,05
8	7	0,05
9	7	0,05
30	30	0,18
96	96	0,18
111	7	0,40
150	150	0,15
252	252	0,25
254	254	0,25

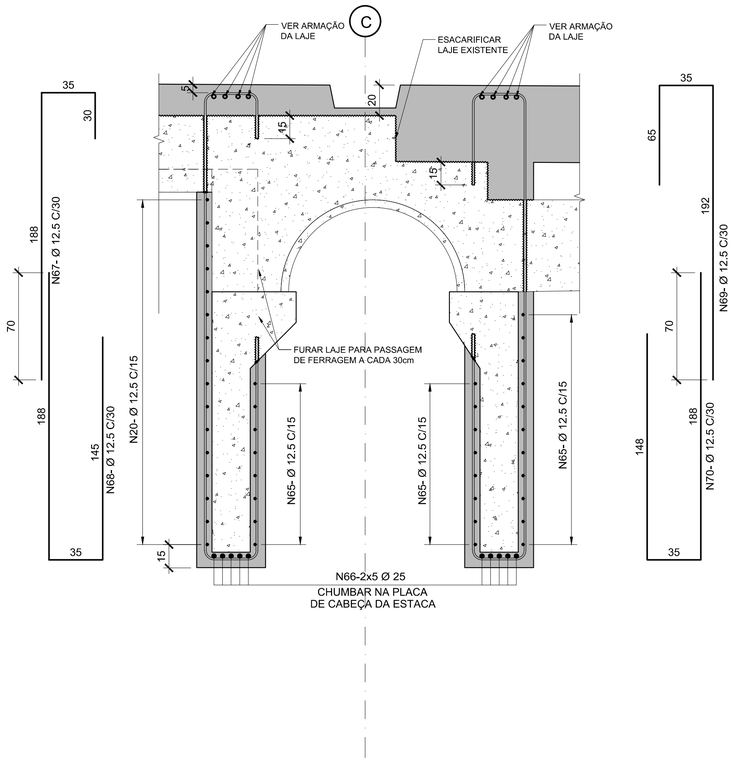
FORMATOS

A1	A1L	A0
841/594	1189/594	1189/841

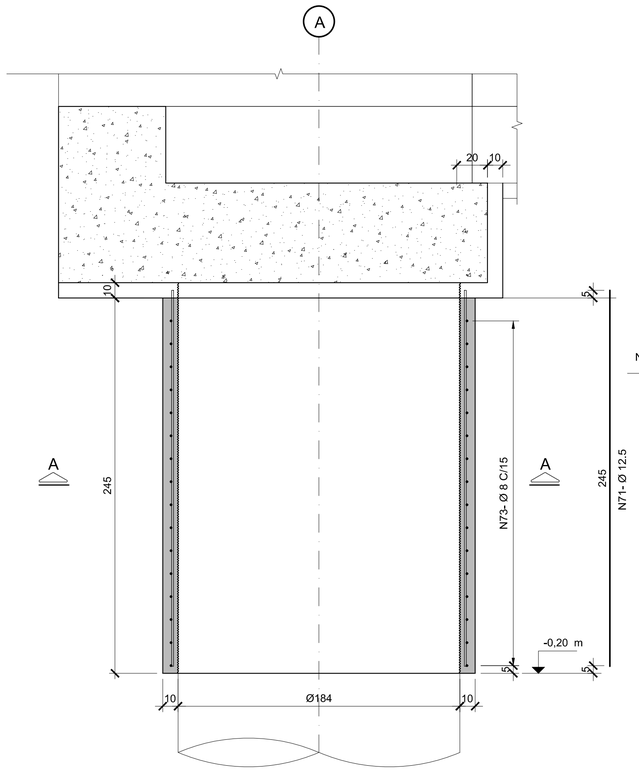
VPE1_1A - SEÇÃO CONTÍNUA
ESCALA 1:20



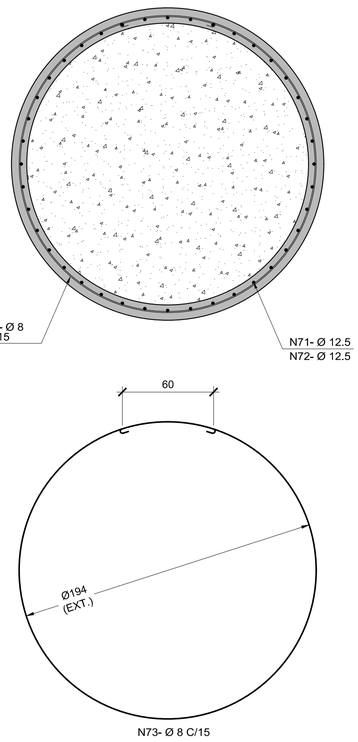
VPI1_1C - SEÇÃO CONTÍNUA
ESCALA 1:20



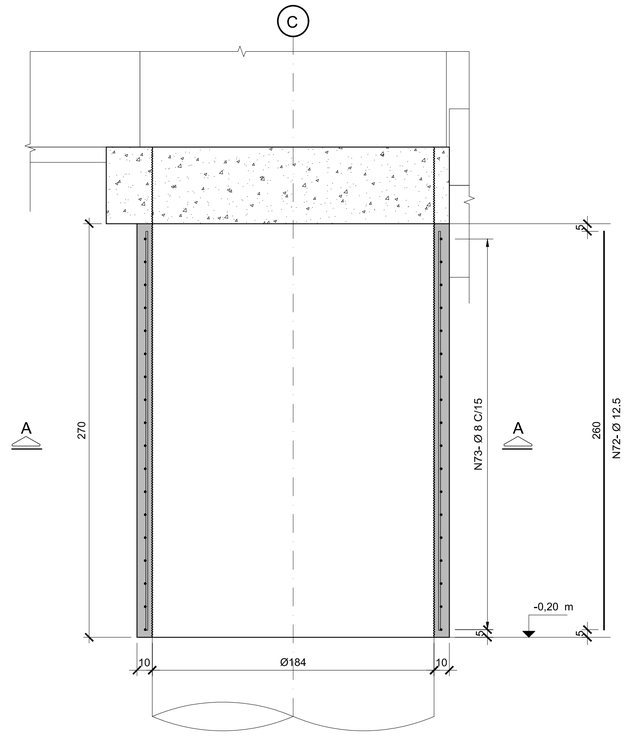
REFORÇO NA ESTACA - EIXO A
ESCALA 1:20



CORTE A-A
ESCALA 1:20



REFORÇO NA ESTACA - EIXO C
ESCALA 1:20



DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

SCP01A-S1D-00-505 a 511

DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

SCP01A-S1D-00-531
SCP01A-S1D-00-532
SCP01A-S1D-00-533

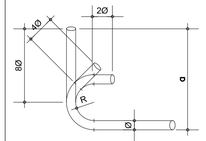
LEGENDA

- CONCRETO NOVO
- CONCRETO EXISTENTE - DEMAIS ELEMENTOS
- PRÉ-MOLDADOS

NOTAS:

1- MEDIDAS EM CENTÍMETROS, NÍVEIS EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2- CONCRETO ESTRUTURAL: fck=40 MPa P/ REFORÇO ESTRUTURAL.
3- COBRIMENTO = 5 cm

TABELA P/DOBRAMENTOS PADRÃO DOS GANCHOS



Ø	R		
	CA-25	CA-50	CA-60
<20	2Ø	2,5Ø	3Ø
≥20	2,5Ø	4Ø	-

NOTAS
QUANDO O DOBRAMENTO SAIR DO PADRÃO SERÃO INDICADOS NO DESENHO O COMPRIMENTO (a) E/OU RAIO (R)

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00	13/11/20	EMISSÃO INICIAL	ALB	GS	TF

PROJETISTA:
EGT engenharia
Rua Fábia nº 442 - TÉRREO
05051-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1236 / Ramal 109 E-mail: egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:
SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS Nº 100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA: ESTRUTURA

DESIGNAÇÃO:
PROJETO DE REFORÇO E ALARGAMENTO - CAIS 3
CAIS - TRECHOS 1 À 3 (EIXOS 01 À 17)
ARMAÇÃO - VPE, VPI E REFORÇO NO TUBULÃO - SEÇÃO TRANSV. - FOLHA 4/4

FASE:	ELABORAÇÃO:	VERIFICAÇÃO:	APROVAÇÃO:
PROJETO BÁSICO	ANDRÉ LUIZ	STERZECK	THAÍS F.

RESPONSÁVEL TÉCNICO:	CREA:	PROJETO Nº / Nº CODIFICADO / Nº REGISTRO	
KALIL J. SKAF	0600335235	SUBSTITUI DESENHO Nº:	ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.º

DATA:	ESCALA:	NOME ARQUIVO:	Nº DA FOLHA:	REVISÃO:
13/11/2020	1:20	SCP01A-S1D-00-534	534	00

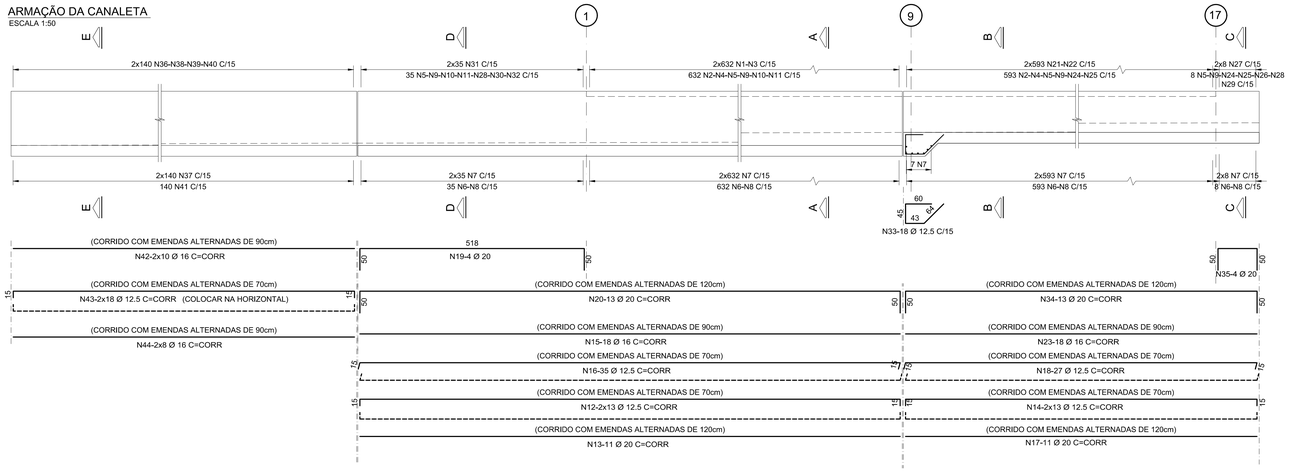
DADOS PARA PLOTAGEM
ELETROST. JATO DE TINTA
ESCALA 1 = 1

LAYER COR Nº	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0,13
2	7	0,30
3	7	0,40
4	7	0,50
5	7	0,18
6	7	0,70
7	7	0,05
8	7	0,05
9	7	0,05
30	30	0,18
96	96	0,18
111	7	0,40
150	150	0,15
252	252	0,25
254	254	0,25

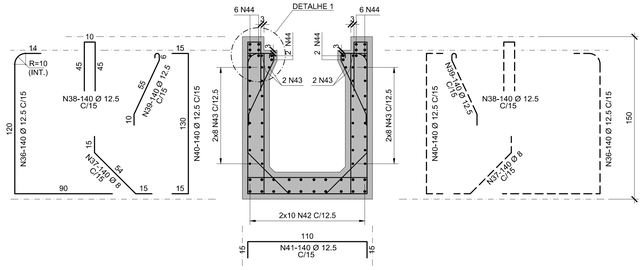
FORMATOS

A1	A1L	A0
841/594	1189/594	1189/841

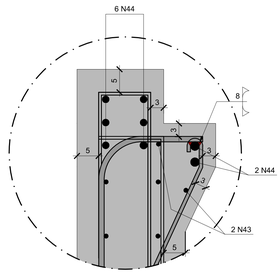
ARMAÇÃO DA CANALETA
ESCALA 1:50



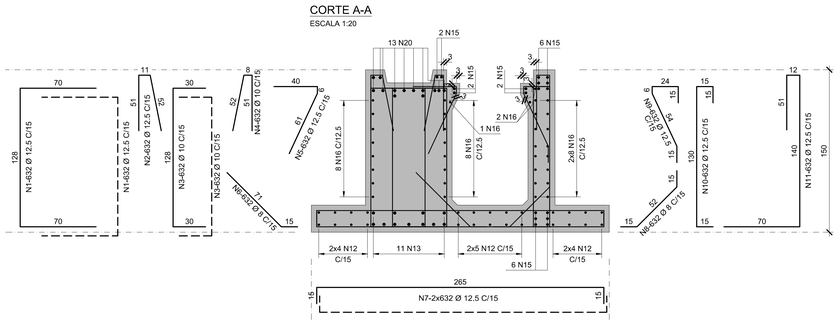
CORTE E-E
ESCALA 1:20



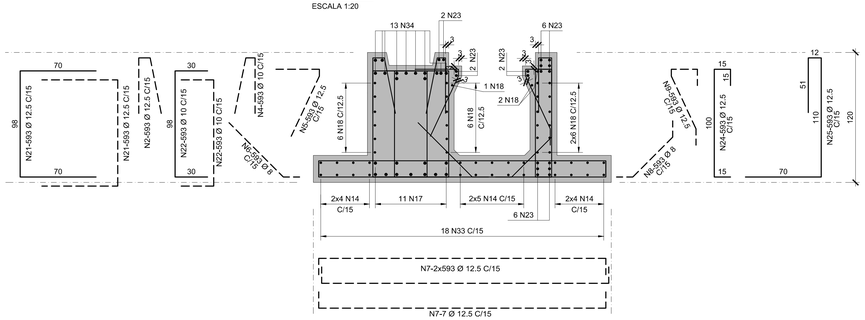
DETALHE 1
ESCALA 1:5



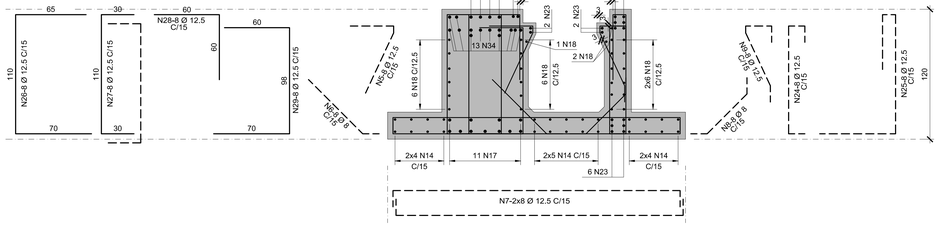
CORTE A-A
ESCALA 1:20



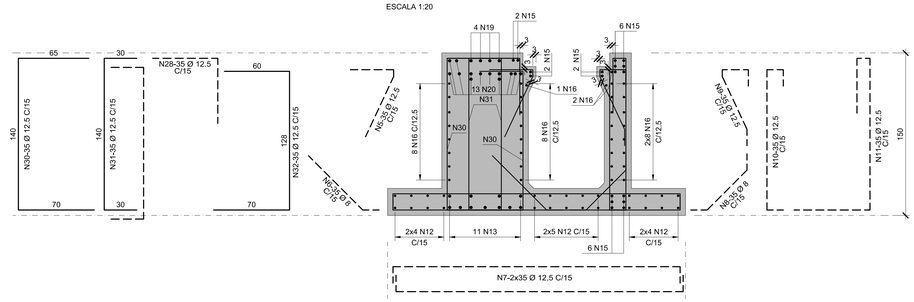
CORTE B-B
ESCALA 1:20



CORTE C-C
ESCALA 1:20



CORTE D-D
ESCALA 1:20



DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

SCP01A-S1D-00-517

NOTAS:

1. MEDIDAS EM CENTÍMETROS, EXCETO ONDE INDICADO.
2. AÇO CA-50 fyk > 500 MPa.
3. COBRIMENTO = 5cm (EXCETO ONDE INDICADO).
4. SOLDA E-70-XX.

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00	23/11/20	EMISSÃO INICIAL	PR	RM	TF

PROJETISTA:
EGT ENGENHARIA
Rua Fábia nº 442 - TERREO
05561-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3892-1230 / Ramal 109 E-mail: sp@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:
SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS Nº 705 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA: ESTRUTURA

DESIGNAÇÃO:
PROJETO DE REFORÇO E ALARGAMENTO - CAIS 3
CAIS - TRECHO 1 à 3 (EIXOS 1 à 17)
ARMAÇÃO DA VIGA DA MOEGA E CANALETA DE DRENAGEM

FASE:	ELABORAÇÃO:	VERIFICAÇÃO:	APROVAÇÃO:
PROJETO BÁSICO	PR	MORALEZ	THAÍS FILOGONIO

RESPONSÁVEL TÉCNICO:	CREA:	PROJETO Nº	Nº COMERCIAL	Nº REGISTRO
KALIL J. SKAF	0600335235	SUBSTITUÍ DESENHO Nº	ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.º	

DATA:	ESCALA:	NOME ARQUIVO:	Nº DA FOLHA:	REVISÃO:
23/11/2020	INDICADA	SCP01A-S1D-00-540	540	00

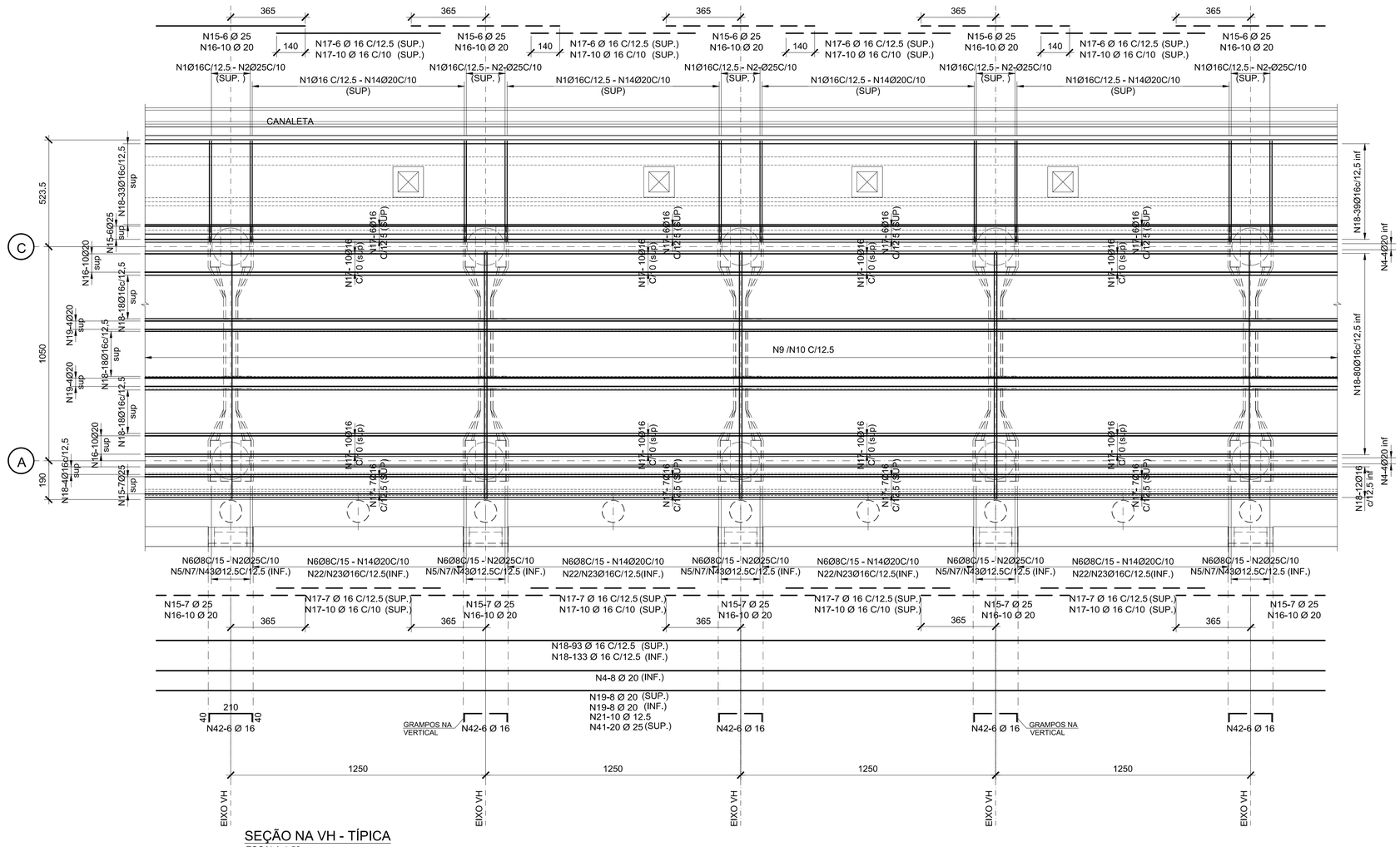
DADOS PARA PLOTAGEM ELETRÔNICA - ESCALA 1 = 1			
LAYER (COR Nº)	PEN Nº	PEN (MM/TM)	
1	7	0,13	
2	7	0,30	
3	7	0,40	
4	7	0,50	
5	7	0,18	
6	7	0,70	
7	7	0,05	
8	7	0,00	
9	7	0,00	
30	30	0,18	
96	96	0,18	
111	7	0,40	
150	150	0,15	
252	252	0,25	
254	254	0,35	

FORMATOS

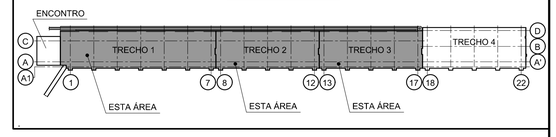
A1	A1L	A0
841/594	1189/594	1189/841

PLANTA SUPERIOR - TÍPICO

ESCALA 1:125

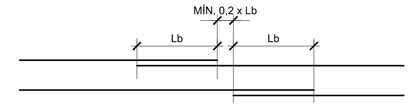


PLANTA CHAVE



DETALHE TÍPICO DAS EMENDAS

SEM ESCALA



Lb= COMPRIMENTO DA EMENDA

DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

SCP01A-S1D-00-542

SCP01A-S1D-00-543

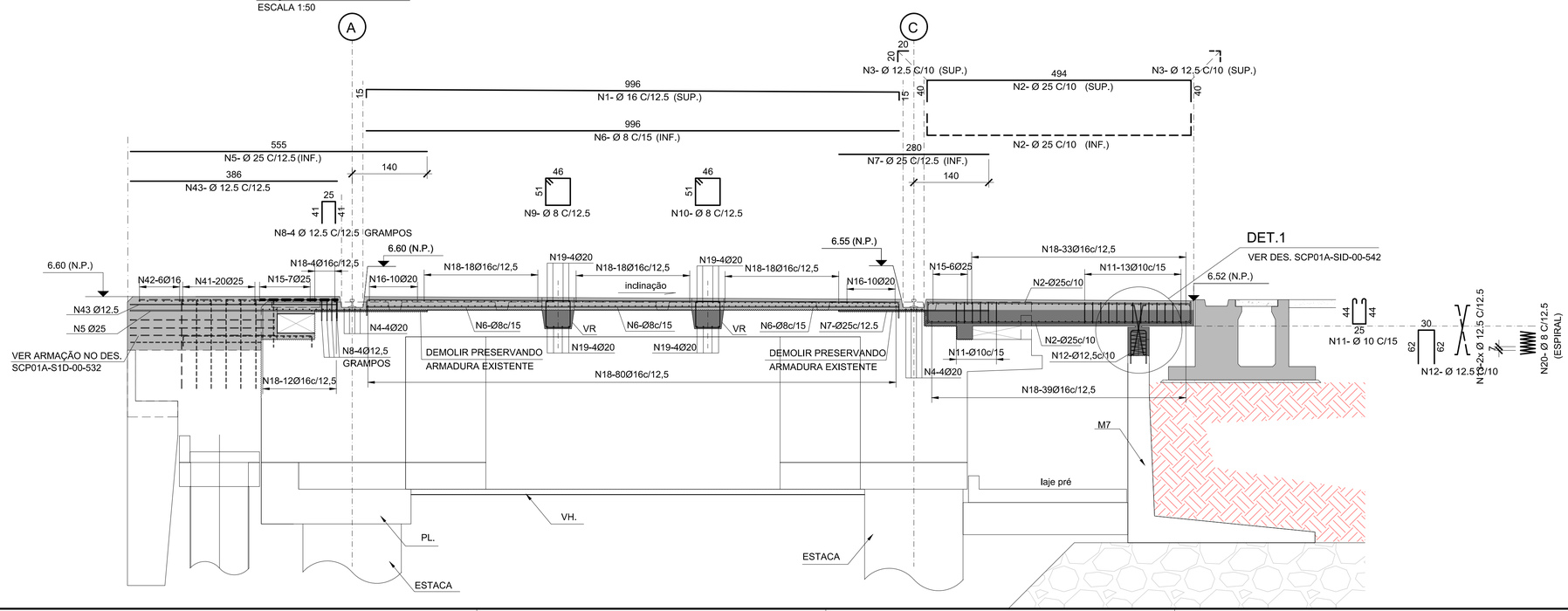
LEGENDA

2ª CONCRETAGEM DE RECUPERAÇÃO

1ª CONCRETAGEM DE RECUPERAÇÃO

SEÇÃO NA VH - TÍPICA

ESCALA 1:50



NOTAS:

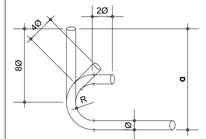
1- MEDIDAS EM CENTÍMETROS, NÍVEIS EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.

2- CONCRETO ESTRUTURAL: fck=40 MPa P/ REFORÇO ESTRUTURAL.

3- AÇO CA-50 - fy= 500MPa

4- COBRIMENTO = 5cm

TABELA P/DOBRAMENTOS PADRÃO DOS GANCHOS



Ø	R		
	CA-25	CA-50	CA-60
<20	2Ø	2,5Ø	3Ø
≥20	2,5Ø	4Ø	-

NOTAS

QUANDO O DOBRAMENTO SAIR DO PADRÃO SERÃO INDICADOS NO DESENHO O COMPRIMENTO (a) E/OU RAIO (R)

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00	16/11/20	EMISSÃO INICIAL	WO	GS	TF

PROJETISTA:

EGT engenharia

Rua Fábia nº 442 - TÉRREO
05051-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1236 / Ramal 109 E-mail: egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:

SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS Nº100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA: ESTRUTURA

DESIGNAÇÃO:
PROJETO DE REFORÇO E ALARGAMENTO - CAIS 3
CAIS - TRECHOS 1 a 3 (EIXOS 1 À 17)
ARMAÇÃO DAS LAJES - PLANTA E CORTES NA SEÇÃO DA VH - TÍPICA - FOLHA 1/3

FASE:	ELABORAÇÃO:	VERIFICAÇÃO:	APROVAÇÃO:
PROJETO BÁSICO	Wilson	STERZECK	THAÍS FILOGONIO

RESPONSÁVEL TÉCNICO:	CREA:	PROJETO Nº / Nº CODIFICADO / Nº REGISTRO	
KALIL J. SKAF	0600335235	SUBSTITUI DESENHO Nº	ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.º

DATA:	ESCALA:	NOME ARQUIVO:	Nº DA FOLHA:	REVISÃO:
16/11/2020	INDICADA	SCP01A-S1D-00-541	541	00

DADOS PARA PLOTAGEM
ELETROST. JATO DE TINTA

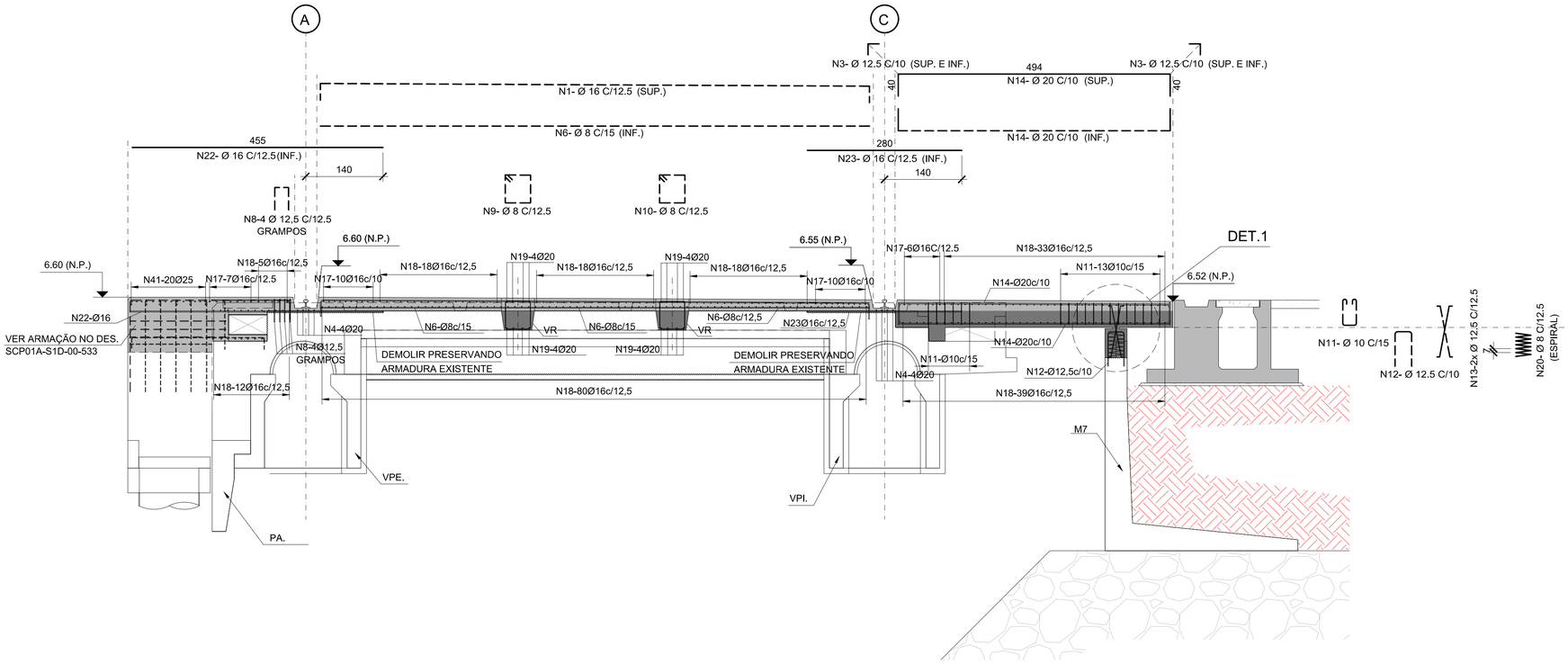
ESCALA 1 = 1

LAYER COR Nº	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0,13
2	7	0,30
3	7	0,40
4	7	0,50
5	7	0,18
6	7	0,70
7	7	0,05
8	7	0,05
9	7	0,05
30	30	0,18
96	96	0,18
111	7	0,40
150	150	0,15
252	252	0,25
254	254	0,25

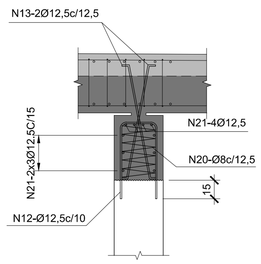
FORMATOS

A1	A1L	A0
841/594	1189/594	1189/841

SEÇÃO NO VÃO - TÍPICA
ESCALA 1:50



DETALHE 1
ESCALA 1:25

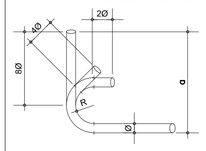


DOCUMENTOS COMPLEMENTARES
SCP01A-S1D-00-541
SCP01A-S1D-00-543

LEGENDA
- 2ª CONCRETAGEM DE RECUPERAÇÃO
- 1ª CONCRETAGEM DE RECUPERAÇÃO

NOTAS:
1- MEDIDAS EM CENTÍMETROS, NÍVEIS EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2- CONCRETO ESTRUTURAL: fck=40 MPa P/ REFORÇO ESTRUTURAL.
3- AÇO CA-50 - fy= 500MPa
4- COBRIMENTO = 5cm

TABELA P/DOBRAMENTOS PADRÃO DOS GANCHOS



Ø	R		
	CA-25	CA-50	CA-60
<20	2Ø	2,5Ø	3Ø
≥20	2,5Ø	4Ø	-

NOTAS
QUANDO O DOBRAMENTO SAIR DO PADRÃO SERÃO INDICADOS NO DESENHO O COMPRIMENTO (a) E/OU RAIO (R)

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00	16/11/20	EMISSÃO INICIAL	WO	GS	TF

PROJETISTA:
EGT engenharia
Rua Fábia nº 442 - TERREO
05051-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1236 / Ramal 109 E-mail: egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:
SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS N° 100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA: ESTRUTURA

DESIGNAÇÃO:
PROJETO DE REFORÇO E ALARGAMENTO - CAIS 3
CAIS - TRECHOS 1, 2 E 3 (EIXOS 1 À 17)
ARMAÇÃO DAS LAJES - CORTES NA SEÇÃO DO VÃO - TÍPICA - FOLHA 2/3

FASE:	ELABORAÇÃO:	VERIFICAÇÃO:	APROVAÇÃO:
PROJETO BÁSICO	Wilson	STERZECK	THAÍS FILOGONIO

RESPONSÁVEL TÉCNICO:	CREA:	PROJETO Nº / Nº CODIFICADO / Nº REGISTRO	
KALIL J. SKAF	0600335235	SUBSTITUI DESENHO Nº:	ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.º

DATA:	ESCALA:	NOME ARQUIVO:	Nº DA FOLHA:	REVISÃO:
16/11/2020	INDICADA	SCP01A-S1D-00-542	542	00

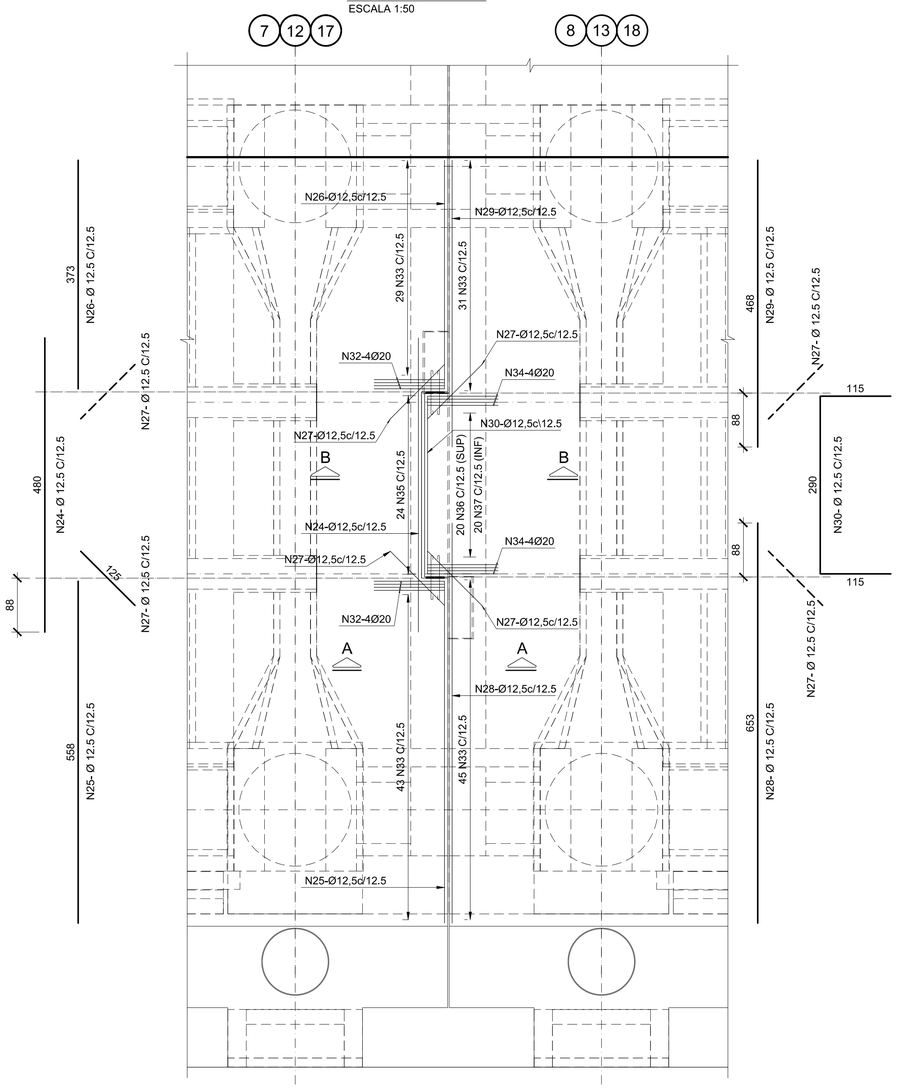
DADOS PARA PLOTAGEM
ELETROST., JATO DE TINTA
ESCALA 1 = 1

LAYER COR Nº	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0,13
2	7	0,30
3	7	0,40
4	7	0,50
5	7	0,18
6	7	0,70
7	7	0,05
8	7	0,05
9	7	0,05
30	30	0,18
96	96	0,18
111	7	0,40
150	150	0,15
252	252	0,25
254	254	0,25

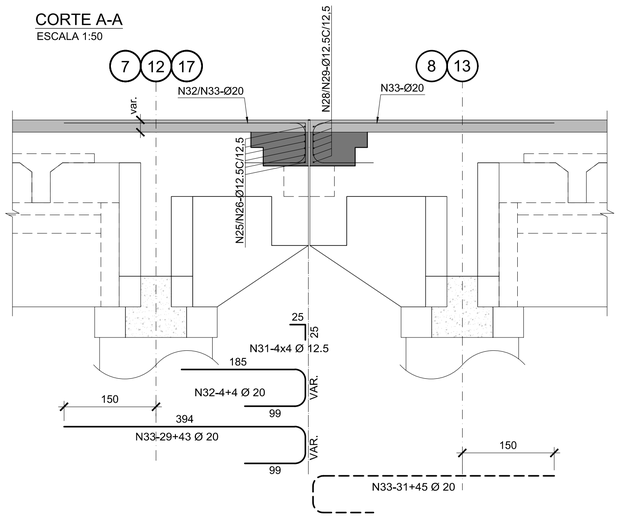
FORMATOS

A1	A1/L	A0
841/594	1189/594	1189/841

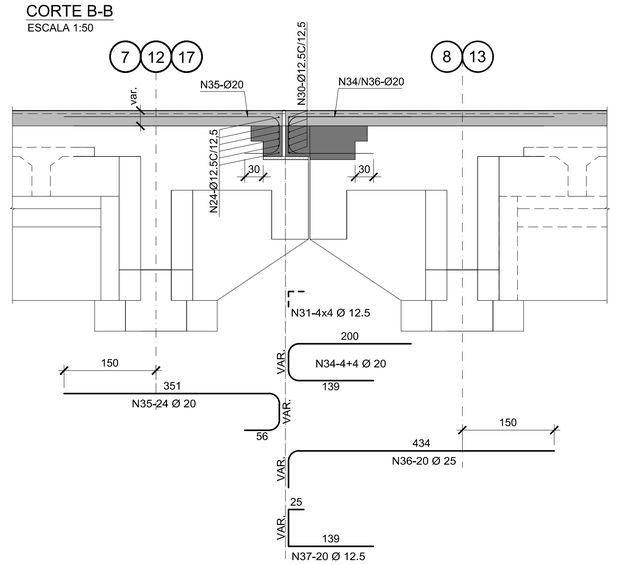
JUNTAS - PLANTA
ESCALA 1:50



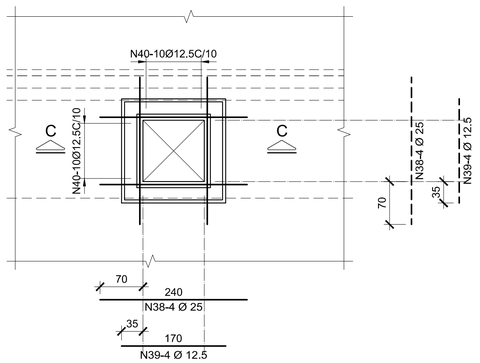
CORTE A-A
ESCALA 1:50



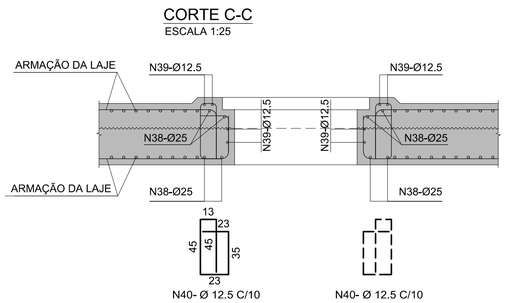
CORTE B-B
ESCALA 1:50



REFORÇO DAS ABERTURAS DE ACESSO À CORREIA TRANSPORTADORA (12x)
ESCALA 1:50



CORTE C-C
ESCALA 1:25

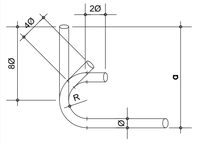


DOCUMENTOS COMPLEMENTARES
SCP01A-S1D-00-541
SCP01A-S1D-00-542

LEGENDA
- 2ª CONCRETAGEM DE RECUPERAÇÃO
- 1ª CONCRETAGEM DE RECUPERAÇÃO

NOTAS:
1- MEDIDAS EM CENTÍMETROS, NÍVEIS EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2- CONCRETO ESTRUTURAL: fck=40 MPa P/ REFORÇO ESTRUTURAL.
3- AÇO CA-50 - fy= 500MPa
4- COBRIMENTO = 5cm

TABELA P/DOBRAMENTOS PADRÃO DOS GANCHOS



Ø	R		
	CA-25	CA-50	CA-60
<20	2Ø	2,5Ø	3Ø
≥20	2,5Ø	4Ø	-

NOTAS
QUANDO O DOBRAMENTO SAIR DO PADRÃO SERÃO INDICADOS NO DESENHO O COMPRIMENTO (a) E/OU RAIO (R)

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00	16/11/20	EMISSÃO INICIAL	WO	GS	TF

PROJETISTA:
EGT engenharia
Rua Fábia nº 442 - TÉRREO
05051-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1236 / Ramal 109 E-mail: egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:
SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS N°100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA:	DESIGNAÇÃO:
ESTRUTURA	PROJETO DE REFORÇO E ALARGAMENTO - CAIS 3 CAIS - TRECHOS 1, 2 E 3 (EIXOS 1 À 17) - ARMAÇÃO DAS LAJES DET, NA REGIÃO DA JUNTA E REFORÇO DAS ABERTURAS DA CORREIA TRANSPORTADORA - FOLHA 3/3

FASE:	ELABORAÇÃO:	VERIFICAÇÃO:	APROVAÇÃO:
PROJETO BÁSICO	Wilson	STERZECK	THAÍS FILOGONIO

RESPONSÁVEL TÉCNICO:	CREA:	PROJETO Nº	Nº CODIFICADO	Nº REGISTRO
KALIL J. SKAF	0600335235	SUBSTITUÍ DESENHO Nº	ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.º	

DATA:	ESCALA:	NOME ARQUIVO:	Nº DA FOLHA:	REVISÃO:
16/11/2020	INDICADA	SCP01A-S1D-00-543	543	00

DADOS PARA PLOTAGEM
ELETROST., JATO DE TINTA
ESCALA 1 = 1

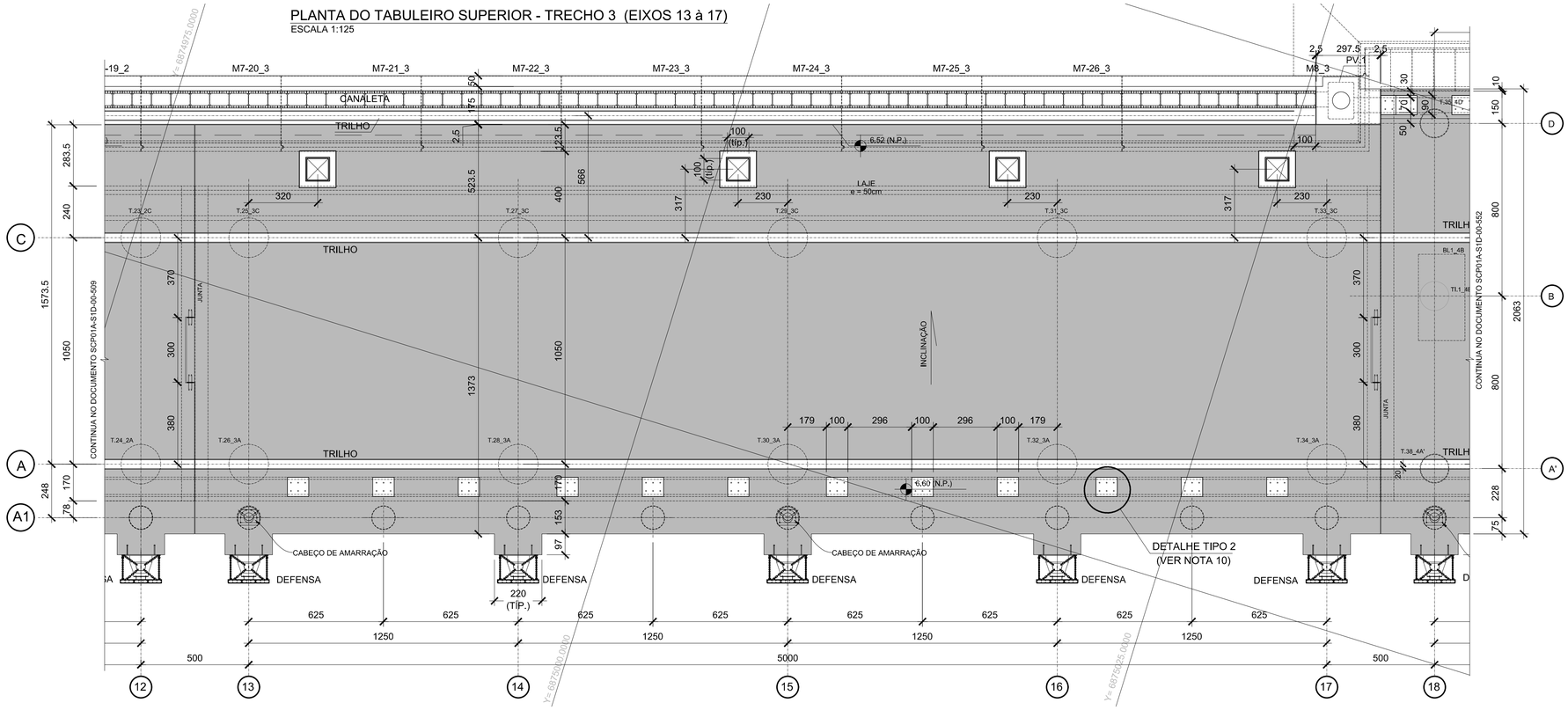
LAYER COR.Nº	PEN Nº.	PEN WIDTH
1	7	0,13
2	7	0,30
3	7	0,40
4	7	0,50
5	7	0,18
6	7	0,70
7	7	0,05
8	7	0,05
9	7	0,05
30	30	0,18
96	96	0,18
111	7	0,40
150	150	0,15
252	252	0,25
254	254	0,25

FORMATOS

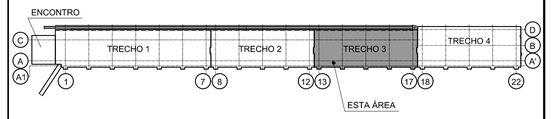
A1	A1L	A0
841/594	1189/594	1189/841

PLANTA DO TABULEIRO SUPERIOR - TRECHO 3 (EIXOS 13 à 17)

ESCALA 1:125

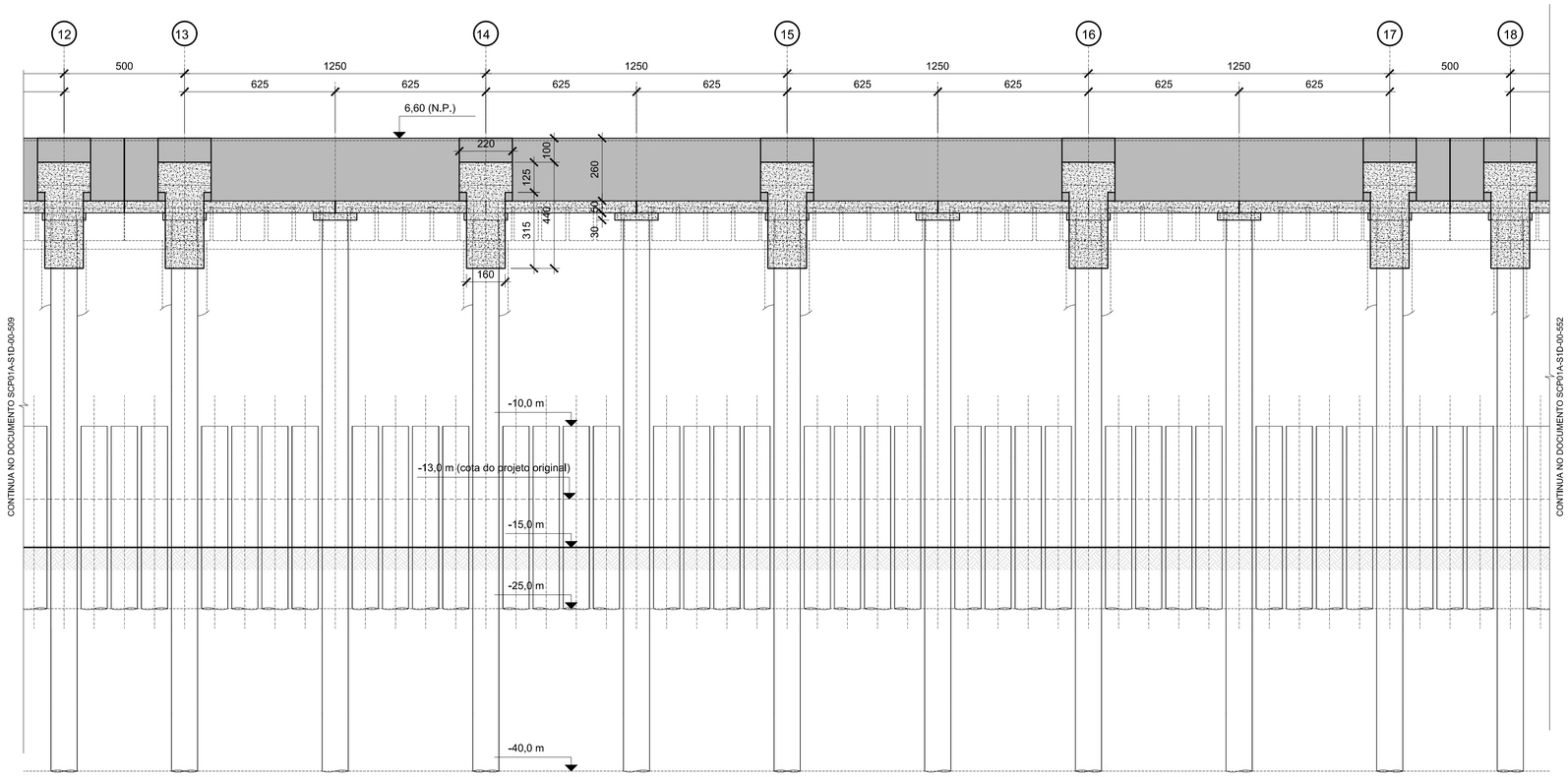


PLANTA CHAVE



ELEVAÇÃO - TRECHO 3 (EIXOS 13 à 17)

ESCALA 1:125



DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

SCP01A-S1D-00-503
SCP01A-S1D-00-505
SCP01A-S1D-00-506
SCP01A-S1D-00-507
SCP01A-S1D-00-508
SCP01A-S1D-00-509
SCP01A-S1D-00-511
SCP01A-S1D-00-512
SCP01A-S1D-00-517

SCP01A-S1D-00-551
SCP01A-S1D-00-552
SCP01A-S1D-00-553

NOTAS:

1. MEDIDAS EM CENTÍMETROS, NÍVEIS EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2. PARA NOTAS GERAIS VER DOCUMENTO SCPA01-S1D-00-508.

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00	16/11/20	EMISSÃO INICIAL	MD	GS	TF

PROJETISTA:

EGT engenharia
Rua Fábia nº 442 - TERREO
05051-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1236 / Ramal 109 E-mail: egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:

SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS N°100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA: ESTRUTURA

DESIGNAÇÃO:
PROJETO DE REFORÇO E ALARGAMENTO - CAIS 3
CAIS - TRECHO 3 (EIXOS 13 À 17)
PLANTA DO TABULEIRO SUPERIOR - TRILHOS E ELEVAÇÃO

FASE:	ELABORAÇÃO:	VERIFICAÇÃO:	APROVAÇÃO:
PROJETO BÁSICO	DEMENDI	STERZECK	THAÍS FILOGONIO

RESPONSÁVEL TÉCNICO:	CREA:	PROJETO Nº / Nº CODIFICADO: / Nº REGISTRO:	
KALIL J. SKAF	0600335235	SUBSTITUI DESENHO Nº:	ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.º

DATA:	ESCALA:	NOME ARQUIVO:	Nº DA FOLHA:	REVISÃO:
16/11/2020	INDICADA	SCP01A-S1D-00-510	510	00

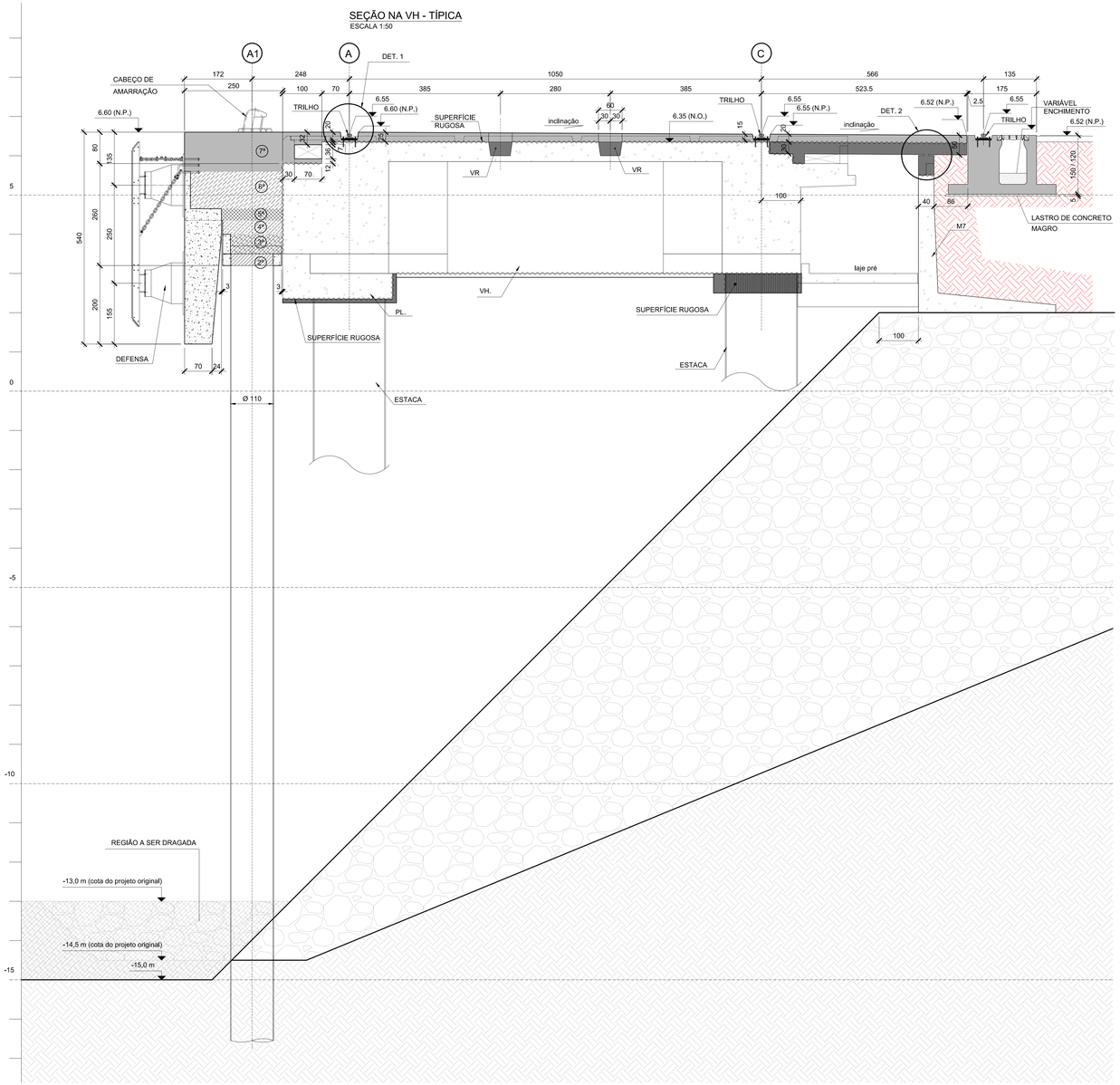
DADOS PARA PLOTAGEM
ELETROST., JATO DE TINTA
ESCALA 1 = 1

LAYER COR.Nº	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0,13
2	7	0,30
3	7	0,40
4	7	0,50
5	7	0,18
6	7	0,70
7	7	0,05
8	7	0,05
9	7	0,05
30	30	0,18
96	96	0,18
111	7	0,40
150	150	0,15
252	252	0,25
254	254	0,25

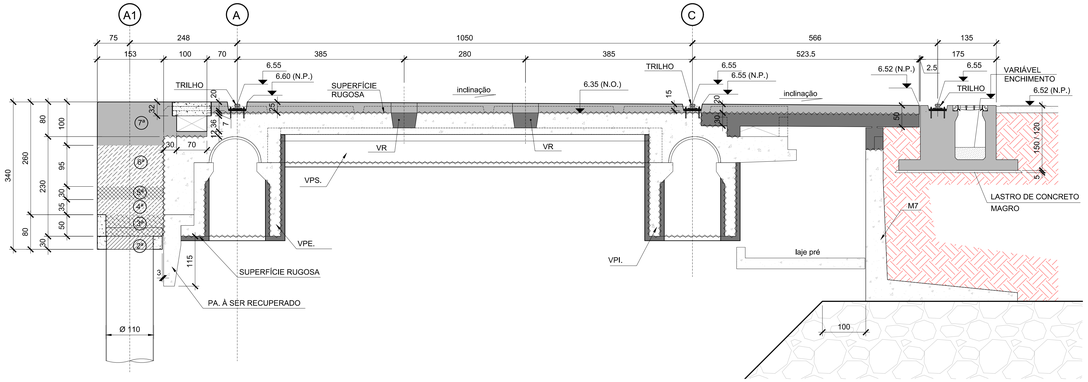
FORMATOS

A1	A1L	A0
841/594	1189/594	1189/841

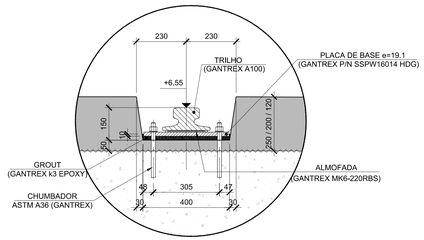
SEÇÃO NA VH - TÍPICA
ESCALA 1:50



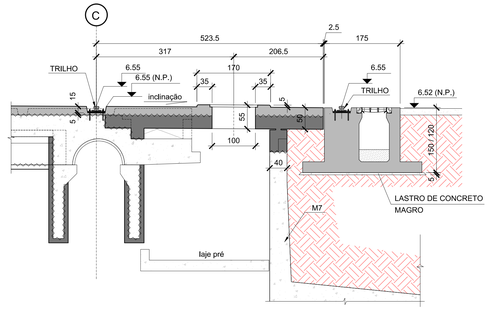
SEÇÃO NO VÃO - TÍPICA
ESCALA 1:50



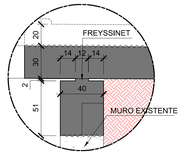
DETALHE 1 - TRILHO TÍPICO
ESCALA 1:10
MEDIDAS EM MILÍMETROS
(VER NOTAS 3 A 7)



SEÇÃO NO VÃO - REGIÃO DO ACESSO À CORREIA TRANSPORTADORA (TÍPICA)
ESCALA 1:50



DETALHE 2 - FREYSSINET
ESCALA 1:20



DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

SCP01A-S1D-00-505
SCP01A-S1D-00-506
SCP01A-S1D-00-507
SCP01A-S1D-00-508
SCP01A-S1D-00-509
SCP01A-S1D-00-510

NOTAS:

1. MEDIDAS EM CENTÍMETROS, NÍVEIS EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2. PARA NOTAS VER SCP01A-S1D-00-508

LEGENDA

- ESTRUTURA EXISTENTE
- PRÉ-MOLDADO - PLACA DE CABEÇA E LAJE SOBRE AS ESTACAS Ø 110
- PRÉ-MOLDADO - PRAÇA DA DEFENSA, ELEMENTO DISCRETO
- 1ª CONCRETAGEM DE RECUPERAÇÃO
- 2ª CONCRETAGEM - CONSOLIDAÇÃO DA PLACA DE CABEÇA
- 3ª CONCRETAGEM - CONSOLIDAÇÃO DA LAJE PRÉ-MOLDADA DE FORMA CONTÍNUA CHUMBANDO BARRAS NO EXISTENTE PARA COMPATIBILIZAÇÃO DE ESTRUTURAS
- 4ª CONCRETAGEM - SEGUNDA CAMADA DE CONCRETO COM EXECUÇÃO DE CONSOLOS PARA LOCAÇÃO DO PRÉ-MOLDADO DA PRAÇA DA DEFENSA
- 5ª CONCRETAGEM - CONSOLIDAÇÃO DOS PRÉ-MOLDADOS DA PRAÇA DA DEFENSA
- 6ª CONCRETAGEM - CONCRETAGEM ATÉ O TOPO DA PAREDE DO PRÉ MOLDADO DA PRAÇA DA DEFENSA
- 7ª CONCRETAGEM - CONCRETAGEM FINAL ATÉ O TOPO DO CAIS (COTA FINAL)

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00	16/11/20	EMISSÃO INICIAL	MD	GS	TF

PROJETISTA:
EGT Engenharia
Rua Fábia nº 442 - TERREO
05561-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1236 / Ramal 109 E-mail: egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:
SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS Nº 705 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA: ESTRUTURA

DESIGNAÇÃO:
PROJETO DE REFORÇO E ALARGAMENTO - CAIS 3
CAIS - TRECHO 1 a 3 (EIXOS 1 À 7, 8 À 12, 13 À 17)
SEÇÃO NA VH-TÍPICA E SEÇÕES NO VÃO-TÍPICA

FASE:	ELABORAÇÃO:	VERIFICAÇÃO:	APROVAÇÃO:
PROJETO BÁSICO	DEMENDI	STERZECK	THAÍS FILOGONIO

RESPONSÁVEL TÉCNICO:	CREA:	PROJETO Nº	Nº COMERCIAL	Nº REGISTRO
KALIL J. SKAF	0600335235	SUBSTITUI DESENHO Nº	ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.º	

DATA:	ESCALA:	NOME ARQUIVO:	Nº DA FOLHA:	REVISÃO:
16/11/2020	INDICADA	SCP01A-S1D-00-511	511	00

DADOS PARA PLOTAGEM
ELETRO37_JATO DE TINTA
ESCALA 1 = 1

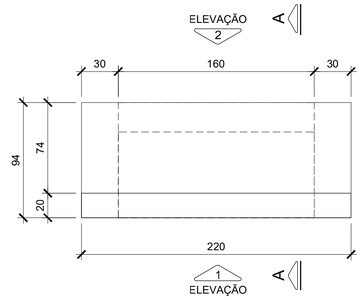
LAYER (CAR.N.)	PEN (N.º)	PEN (MM)
1	7	0,13
2	7	0,30
3	7	0,40
4	7	0,50
5	7	0,18
6	7	0,70
7	7	0,05
8	7	0,00
9	7	0,00
30	30	0,18
36	36	0,18
111	7	0,40
150	150	0,15
252	252	0,05
254	254	0,05

FORMATOS

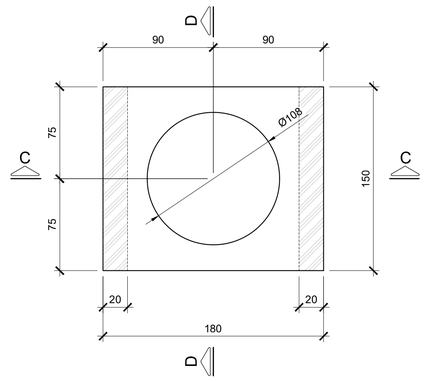
A1	A3L	A0
841/594	1189/297	1189/841

DEFENSA (22x)

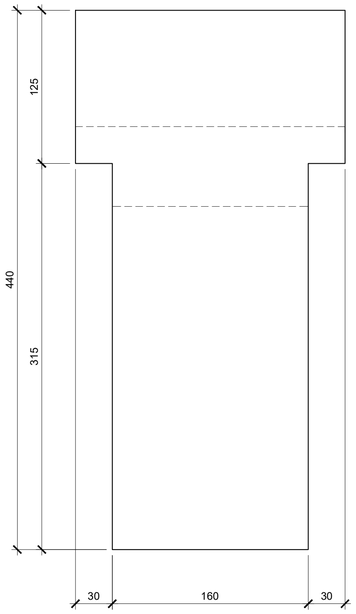
PLANTA
ESCALA 1:25



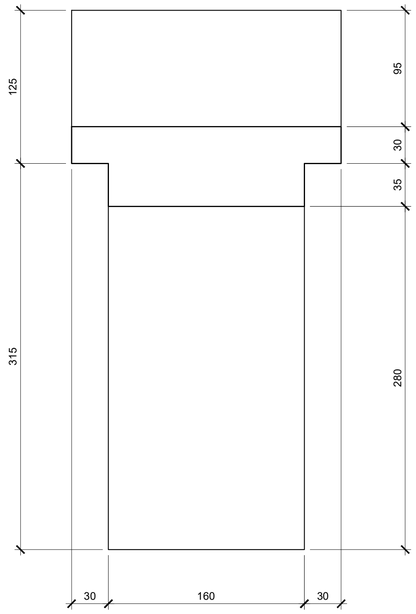
PLACA DE CABEÇA TÍPICA - (40x)
ESCALA 1:25



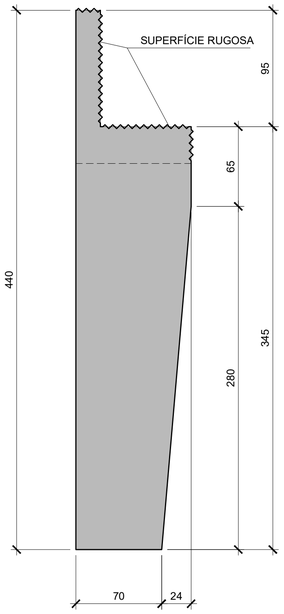
ELEVAÇÃO 1
ESCALA 1:25



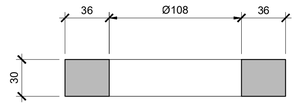
ELEVAÇÃO 2
ESCALA 1:25



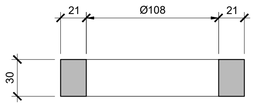
CORTE A-A
ESCALA 1:25



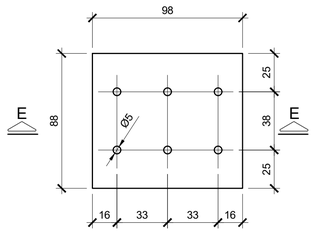
CORTE C-C
ESCALA 1:25



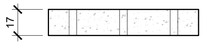
CORTE D-D
ESCALA 1:25



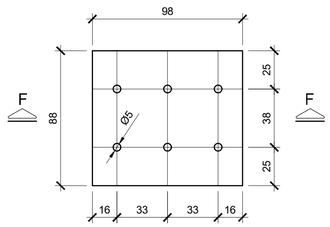
DETALHE TIPO 1 - TAMPA PRÉ-MOLDADA - (45x)
ESCALA 1:20



CORTE E-E
ESCALA 1:20

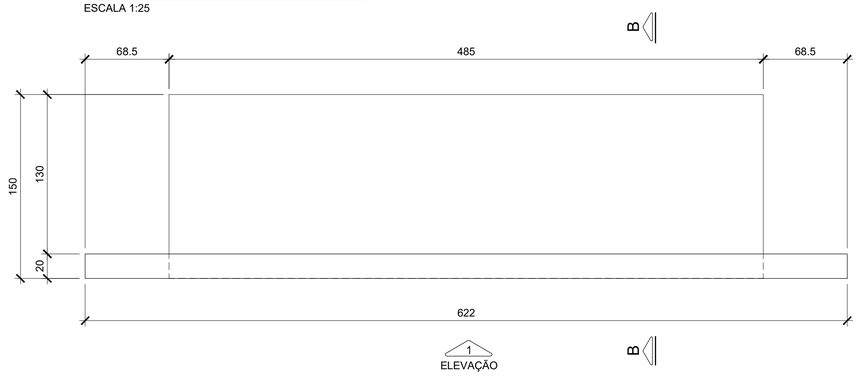


DETALHE TIPO 2 - TAMPA PRÉ-MOLDADA - (54x)
ESCALA 1:20



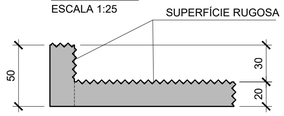
CORTE F-F
ESCALA 1:20

PLACA PRÉ-MOLDADA TÍPICA - (26x)
ESCALA 1:25



ELEVAÇÃO 1
ESCALA 1:25

CORTE B-B
ESCALA 1:25



DOCUMENTOS DE REFERÊNCIAS

SCP01A-S1D-00-508
SCP01A-S1D-00-509
SCP01A-S1D-00-510
SCP01A-S1D-00-552

NOTAS:

1. MEDIDAS EM CENTÍMETROS, NÍVEIS EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2. CONCRETO ESTRUTURAL: fck=40 MPa P/ REFORÇO ESTRUTURAL.

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00	13/11/20	EMISSÃO INICIAL	MD	GS	TF

PROJETISTA:
EGT engenharia
Rua Fábia nº 442 - TÉRREO
05051-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1236 / Ramal 109 E-mail:
egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:
PORTO DE IMBITUBA
SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS N°100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA: ESTRUTURA

DESIGNAÇÃO:
PROJETO DE REFORÇO E ALARGAMENTO - CAIS 3
CAIS - TRECHO 1 a 3 (EIXOS 1 À 17) e PIER - TRECHO 4 (EIXOS 18 À 22)
FORMAS: DEFENSA, LAJE PRÉ-MOLDADA, PLACA DE CABEÇA E TAMPA PRÉ-MOLDADA

FASE:	ELABORAÇÃO:	VERIFICAÇÃO:	APROVAÇÃO:
PROJETO BÁSICO	DEMENDI	STERZECK	THAÍS FILOGONIO

RESPONSÁVEL TÉCNICO:	CREA:	PROJETO Nº / Nº CODIFICADO / Nº REGISTRO	
KALIL J. SKAF	0600335235	SUBSTITUI DESENHO Nº	ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.ª

DATA:	ESCALA:	NOME ARQUIVO:	Nº DA FOLHA:	REVISÃO:
13/11/2020	INDICADA	SCP01A-S1D-00-512	512	00

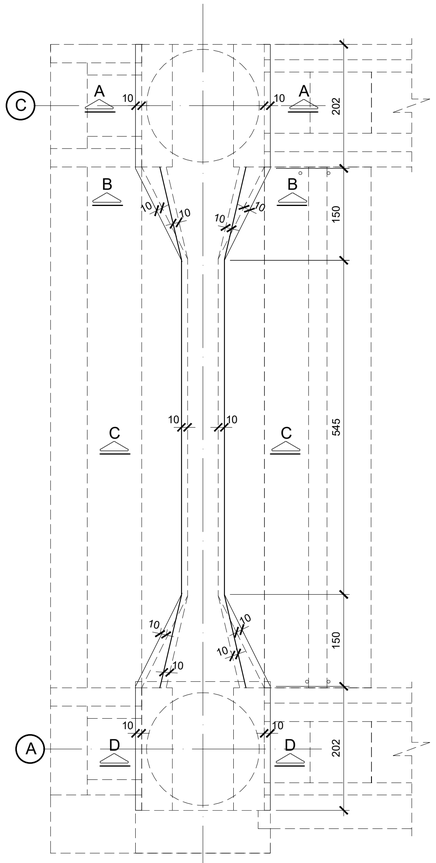
DADOS PARA PLOTAGEM
ELETROST. JATO DE TINTA
ESCALA 1 = 1

LAYER COR.Nº	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0.13
2	7	0.30
3	7	0.40
4	7	0.50
5	7	0.18
6	7	0.70
7	7	0.05
8	7	0.05
9	7	0.05
30	30	0.18
96	96	0.18
111	7	0.40
150	150	0.15
252	252	0.25
254	254	0.25

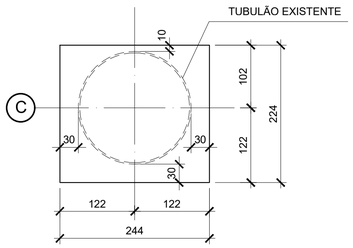
FORMATOS

A1	A1L	A0
841/594	1189/594	1189/841

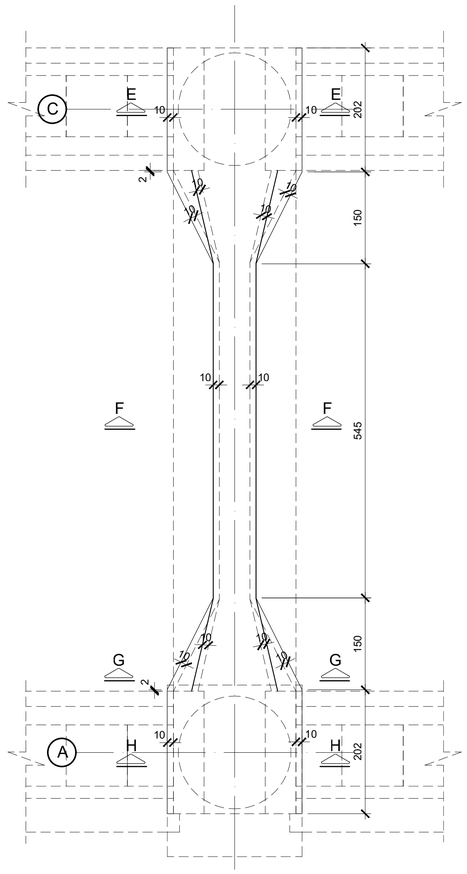
FORMA - VH (EIXOS 1 e 7, 8 e 12, 13 e 17) - 6X
ESCALA 1:50



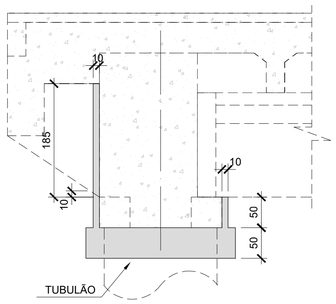
REFORÇO NO TUBULÃO PARA EIXO C
ESCALA 1:50



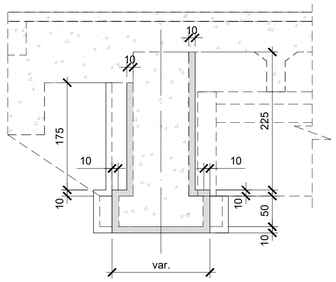
FORMA - VH (EIXOS INTERMEDIÁRIOS) - 11X
ESCALA 1:50



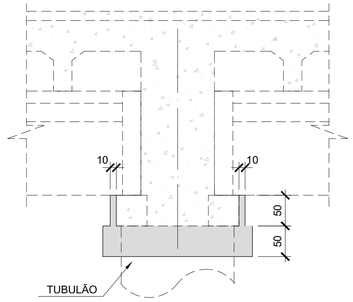
CORTE A-A
ESCALA 1:50



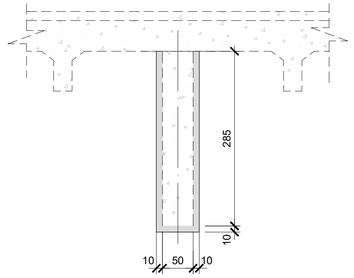
CORTE B-B
ESCALA 1:50



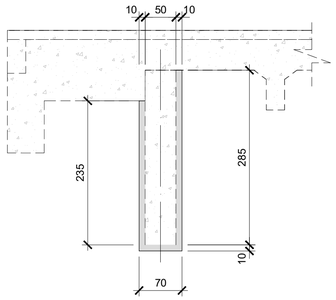
CORTE E-E
ESCALA 1:50



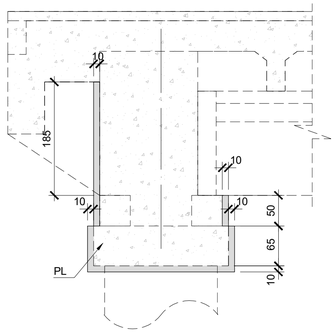
CORTE F-F
ESCALA 1:50



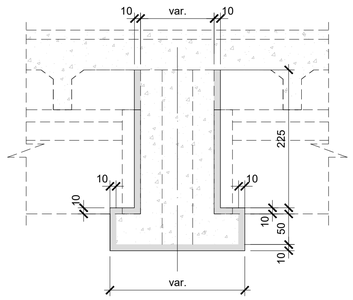
CORTE C-C
ESCALA 1:50



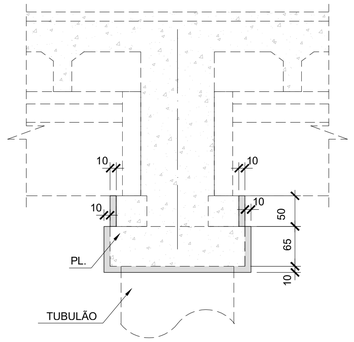
CORTE D-D
ESCALA 1:50



CORTE G-G
ESCALA 1:50



CORTE H-H
ESCALA 1:50



DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

SCP01A-S1D-00-505 à 511_00

LEGENDA

CONCRETO EXISTENTE

CONCRETO NOVO

NOTAS:

1- MEDIDAS EM CENTÍMETROS, NÍVEIS EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.

2- CONCRETO ESTRUTURAL: fck= 40 MPa P/ VIGAS E LAJES.

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00	13/11/20	EMISSÃO INICIAL	MD	GS	TF

PROJETISTA:

EGT engenharia

Rua Fábia nº 442 - TÉRREO
05051-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1236 / Ramal 109 E-mail:
egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:

SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS N°100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA: ESTRUTURA

DESIGNAÇÃO: PROJETO DE REFORÇO E ALARGAMENTO - CAIS 3
CAIS - TRECHO DE 1 À 3 - (EIXOS 1 À 17)
FORMA DAS VH's - REFORÇO

FASE:	ELABORAÇÃO:	VERIFICAÇÃO:	APROVAÇÃO:
PROJETO BÁSICO	DEMENDI	STERZECK	THAÍS FILOGONIO

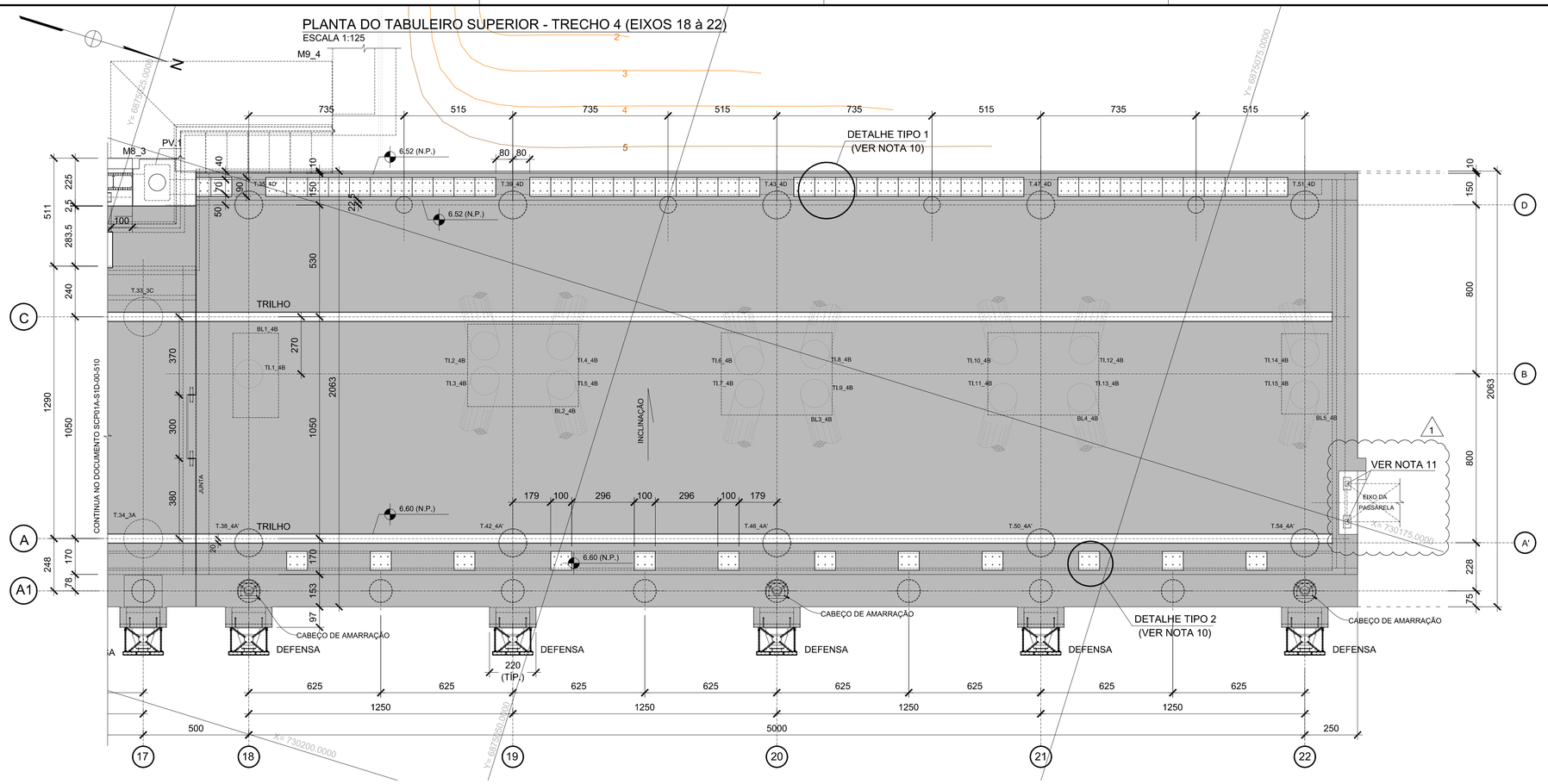
RESPONSÁVEL TÉCNICO:	CREA:	PROJETO Nº / Nº CODIFICADO	Nº REGISTRO
KALIL J. SKAF	0600335235	SUBSTITUI DESENHO Nº	ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.º

DATA:	ESCALA:	NOME ARQUIVO:	Nº DA FOLHA:	REVISÃO:
13/11/2020	INDICADA	SCP01A-S1D-00-515	515	00

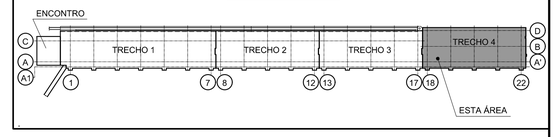
DADOS PARA PLOTAGEM		
ELETROST. JATO DE TINTA		
ESCALA 1 = 1		
LAYER COR.Nº	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0.13
2	7	0.30
3	7	0.40
4	7	0.50
5	7	0.18
6	7	0.70
7	7	0.05
8	7	0.05
9	7	0.05
30	30	0.18
96	96	0.18
111	7	0.40
150	150	0.15
252	252	0.25
254	254	0.25
FORMATOS		
A1	A1L	A0
841/594	1189/594	1189/841

PLANTA DO TABULEIRO SUPERIOR - TRECHO 4 (EIXOS 18 à 22)

ESCALA 1:125



PLANTA CHAVE

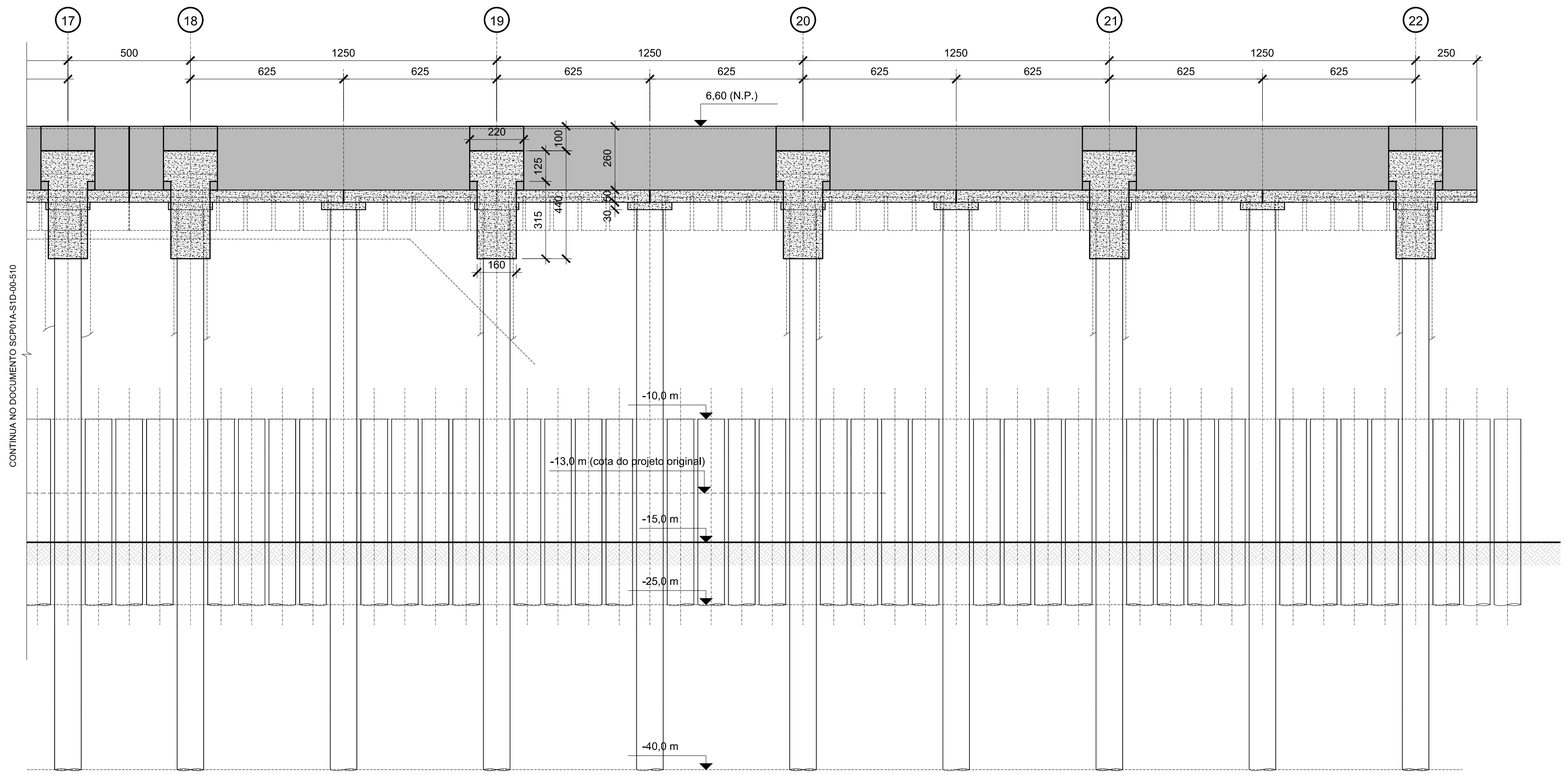


DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

SCP01A-S1D-00-505
SCP01A-S1D-00-506
SCP01A-S1D-00-507
SCP01A-S1D-00-508
SCP01A-S1D-00-509
SCP01A-S1D-00-510
SCP01A-S1D-00-511
SCP01A-S1D-00-512
SCP01A-S1D-00-551
SCP01A-S1D-00-553
SCP01A-S1D-00-554
SCP01A-M1D-00-551

ELEVAÇÃO - TRECHO 4 (EIXOS 18 à 22)

ESCALA 1:125



NOTAS:

1. MEDIDAS EM CENTÍMETROS, NÍVEIS EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2. CONCRETO ESTRUTURAL: fck=40 MPa PARA REFORÇO ESTRUTURAL.
3. SOLICITAR VERIFICAÇÃO PELO FORNECEDOR DO SHIPLOADER SE "SOBRA" DE CHUMBADOR NÃO INTERFERE COM A RODA DO PORTÊINER ADQUIRIDO PELO CLIENTE.
4. O PROJETO DE FIXAÇÃO DOS TRILHOS BASEIA-SE NO SISTEMA GANTREX, PORÉM, SISTEMAS EQUIVALENTES PODEM SER APLICADOS SEM RESSALVAS.
5. SUGERE-SE QUE A MONTAGEM DOS TRILHOS SEJA A ÚLTIMA ATIVIDADE NO CAIS DE FORMA QUE A RETRAÇÃO PREVISTA SE DESENVOLVA LIVREMENTE.
6. EXECUTAR FUROS E USAR MATERIAIS ESPECÍFICOS (CONFORME ESPECIFICAÇÕES DO FORNECEDOR) PARA FIXAÇÃO DOS CHUMBADORES, A SER APROVADO PELO PROJETISTA.
7. MONTAR O TRILHO A100 SOB UMA TEMPERATURA AMBIENTE MÉDIA REPRESENTATIVA DA REGIÃO DO PORTO DE MODO A SE EVITAR DESLOCAMENTOS EXCESSIVOS DEVIDO A ALTAS VARIAÇÕES TÉRMICAS. SUGERE-SE A MONTAGEM EM TEMPERATURAS ENTRE 20° A 25°C MEDIDA NO CONCRETO.
8. CABEÇO DE AMARRAÇÃO PARA CARGA DE 120tf.
9. DEFENSA TRELLEBORG SCN 1000 OU SIMILAR, PARA ENERGIA DE 41,5 tf.m E REAÇÃO MÁXIMA DE 69,6tf.
10. PARA DETALHES DAS TAMPAS PRÉ-MOLDADA TIPO 1 E 2 VER DESENHO SCP01A-S1D-00-512.
11. PARA DETALHE DO APOIO VER DESENHO SCP01A-M1D-00-551 E 554.

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
01	17/02/21	REBAIXO PARA PASSARELA METÁLICA	PR	RM	TF
00	16/11/20	EMISSÃO INICIAL	MD	RM	TF

PROJETISTA:
EGT engenharia
Rua Fábia nº 442 - TÉRREO
05051-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1236 / Ramal 109 E-mail: egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:
SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS N°100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA: ESTRUTURA

DESIGNAÇÃO: PROJETO DE REFORÇO E ALARGAMENTO - CAIS 3
PIER - TRECHO 4 (EIXOS 18 À 22)
PLANTA DO TABULEIRO SUPERIOR - TRILHOS E ELEVAÇÃO

FASE:	ELABORAÇÃO:	VERIFICAÇÃO:	APROVAÇÃO:
PROJETO BÁSICO	DEMENDI	MORALEZ	THAÍS FILOGONIO

RESPONSÁVEL TÉCNICO:	CREA:	PROJETO Nº / Nº CODIFICADO / Nº REGISTRO	
KALIL J. SKAF	0600335235	SUBSTITUI DESENHO Nº	ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.º

DATA:	ESCALA:	NOME ARQUIVO:	Nº DA FOLHA:	REVISÃO:
16/11/2020	INDICADA	SCP01A-S1D-00-552	552	01

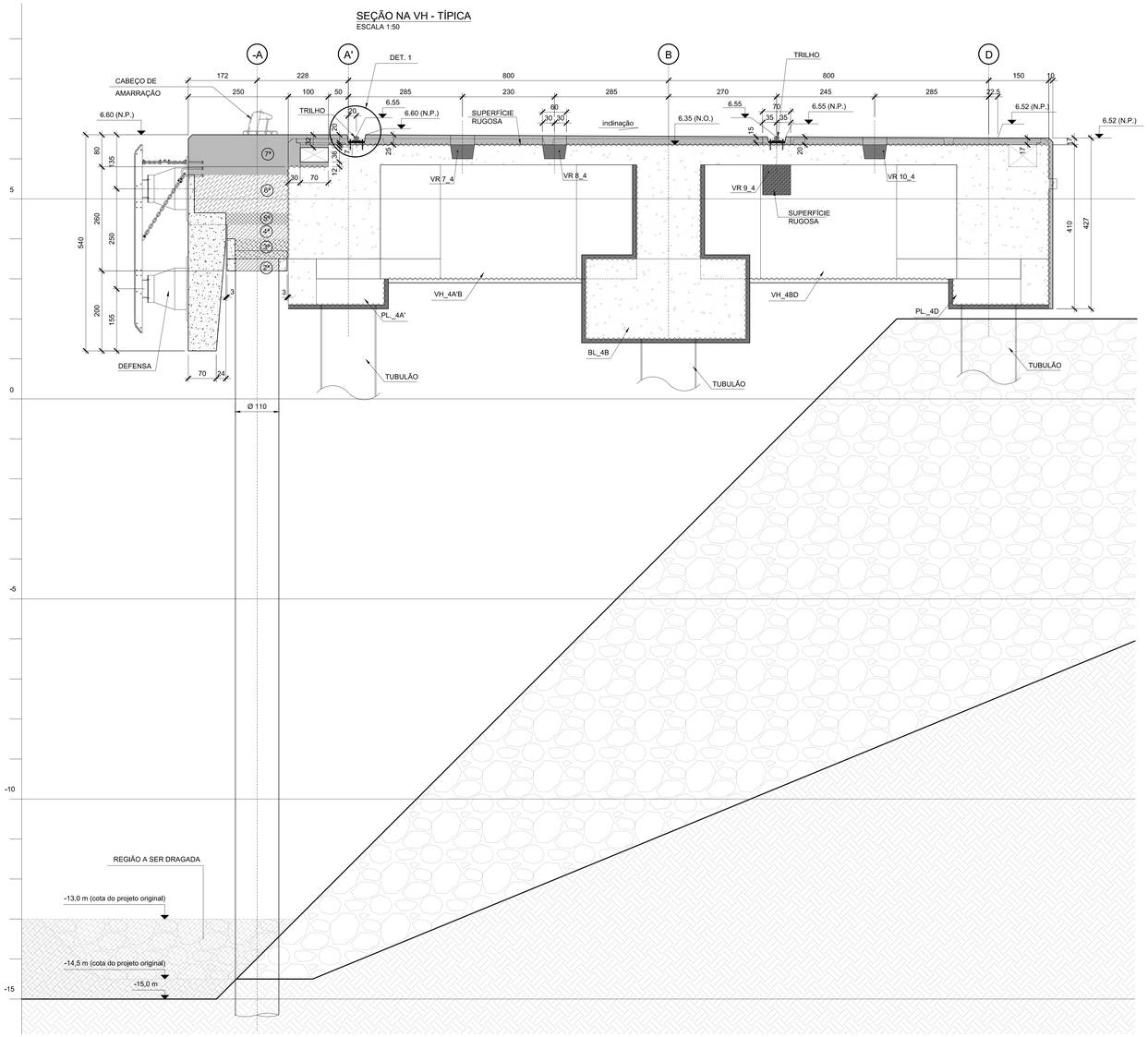
DADOS PARA PLOTAGEM
ELETROST, JATO DE TINTA
ESCALA 1 = 1

LAYER COR.Nº	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0,13
2	7	0,30
3	7	0,40
4	7	0,50
5	7	0,18
6	7	0,70
7	7	0,05
8	7	0,05
9	7	0,05
30	30	0,18
96	96	0,18
111	7	0,40
150	150	0,15
252	252	0,25
254	254	0,25

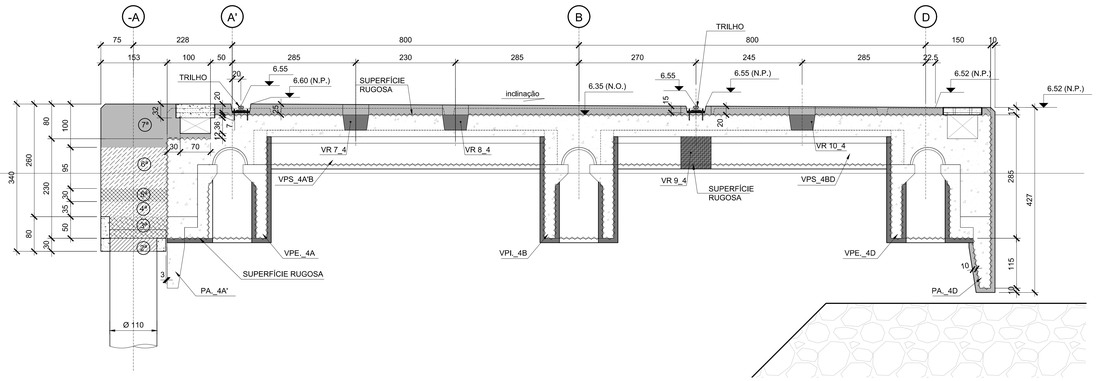
FORMATOS

A1	A1L	A0
841/594	1189/594	1189/841

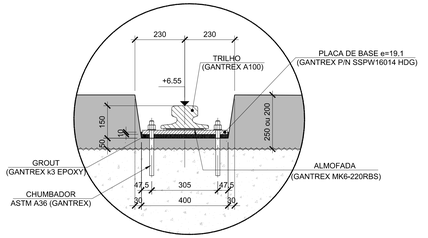
SEÇÃO NA VH - TÍPICA
ESCALA 1:50



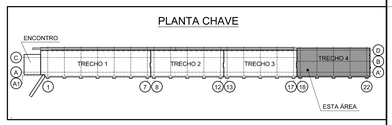
SEÇÃO NO VÃO - TÍPICA
ESCALA 1:50



DETALHE 1 - TRILHO TÍPICO
ESCALA 1:10
MEDIDAS EM MILÍMETROS
(VER NOTAS 3 A 7)



PLANTA CHAVE



DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

SCP01A-S1D-00-551
SCP01A-S1D-00-552

NOTAS:

1. MEDIDAS EM CENTÍMETROS, NÍVEIS EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2. PARA NOTAS VER SCP01A-S1D-00-552

LEGENDA

- ESTRUTURA EXISTENTE
- PRÉ-MOLDADO - PLACA DE CABEÇA E LAJE SOBRE AS ESTACAS Ø 110
- PRÉ-MOLDADO - PRAÇA DA DEFENSA, ELEMENTO DISCRETO
- 1ª CONCRETAGEM DE RECUPERAÇÃO
- 2ª CONCRETAGEM - CONSOLIDAÇÃO DA PLACA DE CABEÇA
- 3ª CONCRETAGEM - CONSOLIDAÇÃO DA LAJE PRÉ-MOLDADA DE FORMA CONTÍNUA CHUMBANDO BARRAS NO EXISTENTE PARA COMPATIBILIZAÇÃO DE ESTRUTURAS
- 4ª CONCRETAGEM - SEGUNDA CAMADA DE CONCRETO COM EXECUÇÃO DE CONSOLOS PARA LOCAÇÃO DO PRÉ-MOLDADO DA PRAÇA DA DEFENSA
- 5ª CONCRETAGEM - CONSOLIDAÇÃO DOS PRÉ-MOLDADOS DA PRAÇA DA DEFENSA
- 6ª CONCRETAGEM - CONCRETAGEM ATÉ O TOPO DA PAREDE DO PRÉ MOLDADO DA PRAÇA DA DEFENSA
- 7ª CONCRETAGEM - CONCRETAGEM FINAL ATÉ O TOPO DO CAIS (COTA FINAL)

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00	16/11/20	EMISSÃO INICIAL	MD	RM	TF

PROJETISTA:
EGT Engenharia
Rua Fábio nº 442 - TERREO
05571-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3892-1230 | Ramal 109 E-mail: egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:
PORTO DE IMBITUBA
SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS Nº 705 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

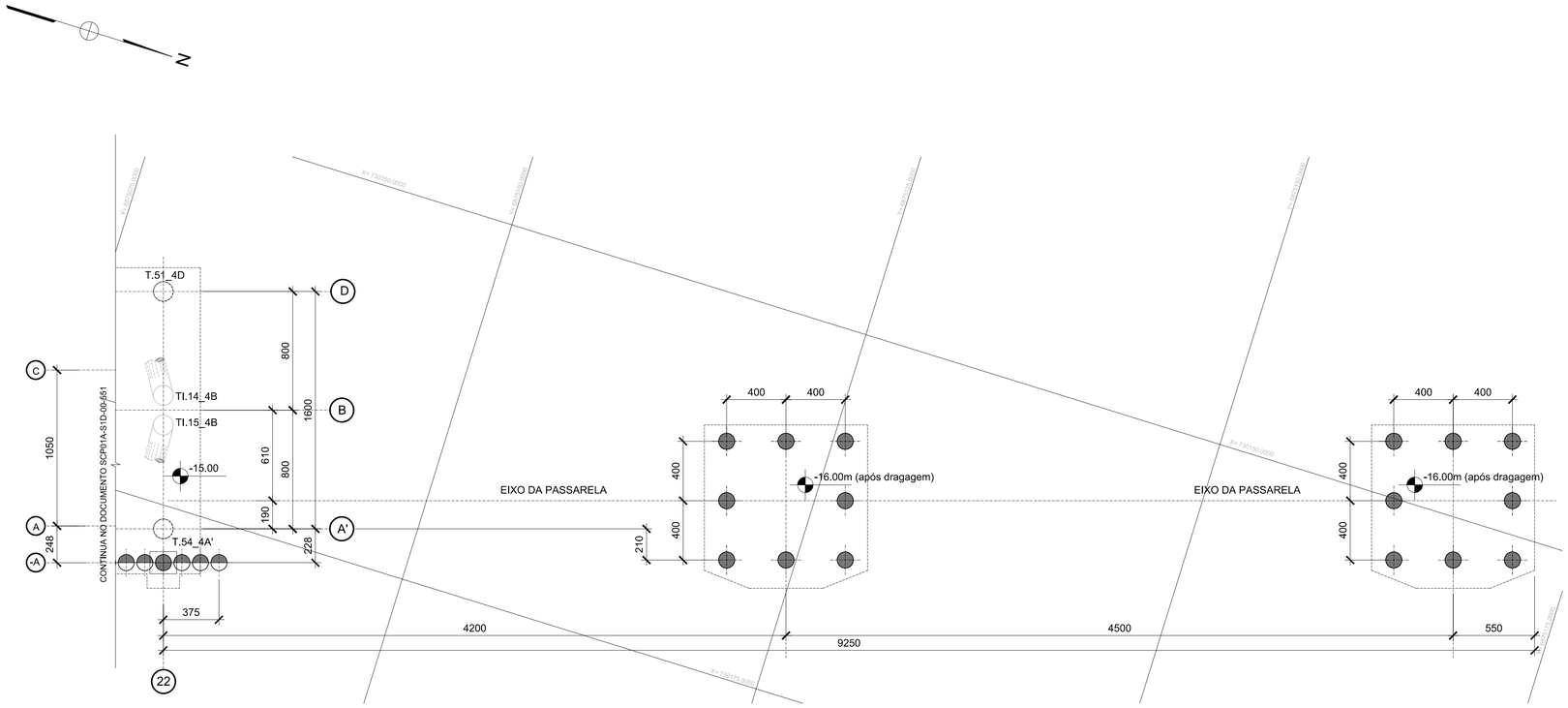
DISCIPLINA:	DESIGNAÇÃO:		
ESTRUTURA	PROJETO DE REFORÇO E ALARGAMENTO - CAIS 3 PIER - TRECHO 4 (EIXOS 18 Á 22) SEÇÃO NA VH-TÍPICA E SEÇÃO NO VÃO-TÍPICA		
FASE: PROJETO BÁSICO	ELABORAÇÃO: DEMENDI	VERIFICAÇÃO: MORALEZ	APROVAÇÃO: THAÍS FILOGONIO
RESPONSÁVEL TÉCNICO: KALIL J. SKAF	CREA: 0600335235	PROJETO Nº / Nº COMERCIAL / Nº REGISTRO	SUBSTITUI DESENHO Nº / ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.º
DATA: 16/11/2020	ESCALA: INDICADA	NOME ARQUIVO: SCP01A-S1D-00-553	Nº DA FOLHA: 553 / REVISÃO: 00

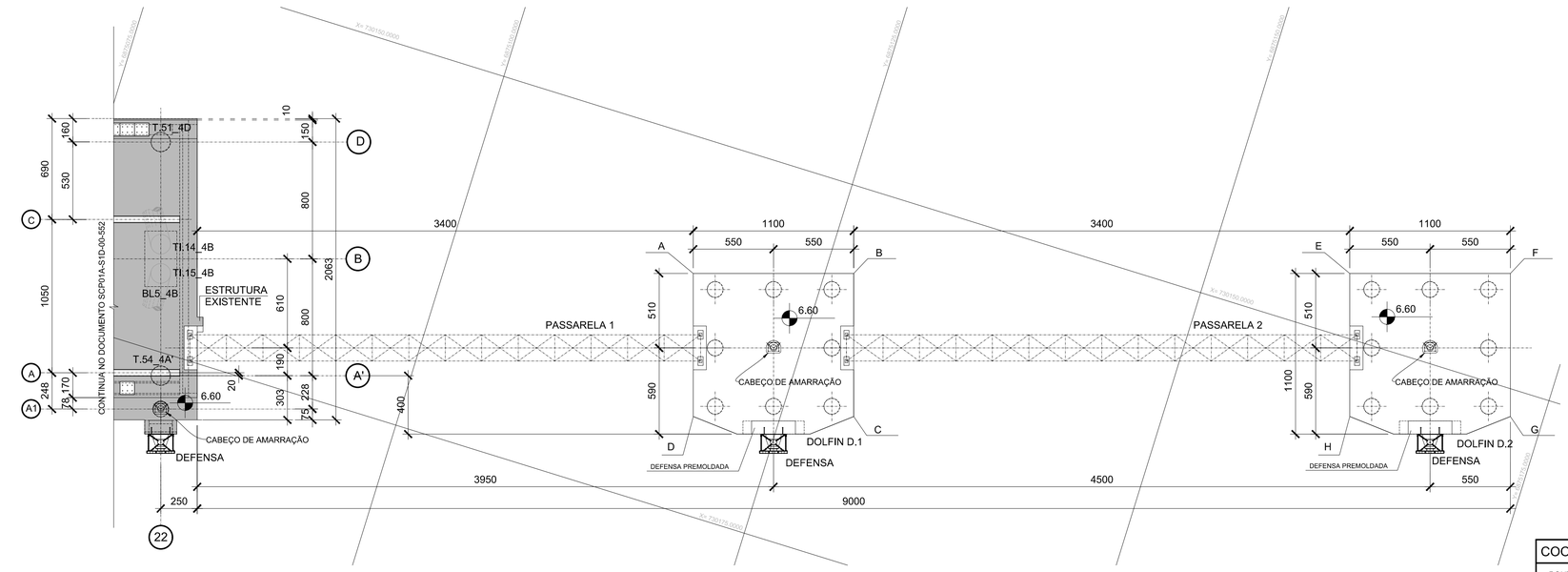
DADOS PARA PLOTAGEM
ELETROS1_A4TO 2B.TBL4
ESCALA 1 = 1

LAYER (COR Nº)	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0,13
2	7	0,30
3	7	0,40
4	7	0,50
5	7	0,18
6	7	0,70
7	7	0,05
8	7	0,00
9	7	0,00
30	30	0,18
96	96	0,18
111	7	0,40
150	150	0,15
252	252	0,05
254	254	0,00

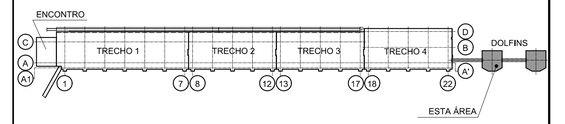
FORMATOS

A1	A3L	A0
841/594	1189/297	1189/841



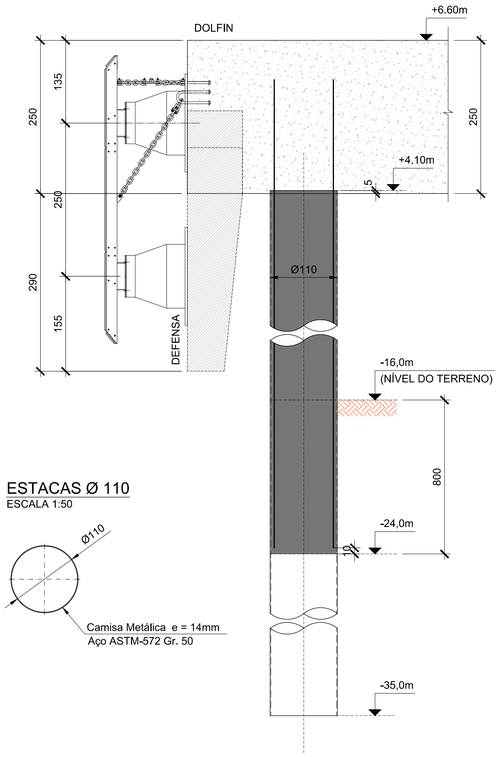


PLANTA CHAVE



ELEVAÇÃO TÍPICA DAS ESTACAS Ø 110

ESCALA 1:50



ESTACAS Ø 110

ESCALA 1:50

DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

SCP01A-S1D-00-505
SCP01A-S1D-00-506
SCP01A-S1D-00-507
SCP01A-S1D-00-508
SCP01A-S1D-00-509
SCP01A-S1D-00-510
SCP01A-S1D-00-511
SCP01A-S1D-00-512
SCP01A-S1D-00-551
SCP01A-S1D-00-552

LEGENDA

ESTACAS DIÂMETRO Ø 110cm ARRASAMENTO +4.10m

NOTAS:

1. MEDIDAS EM CENTÍMETROS, NÍVEIS EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2. CONCRETO ESTRUTURAL: fck = 40 MPa.
3. AÇO DA CAMISA METÁLICA fyk ≥ 350 MPa.

COORDENADAS DOS DOLFINS

PONTO	N	E
A	6.875.116,397	730.159,042
B	6.875.126,904	730.155,786
C	6.875.129,805	730.165,146
D	6.875.119,298	730.168,403
E	6.875.159,379	730.145,720
F	6.875.169,886	730.142,463
G	6.875.172,787	730.151,824
H	6.875.162,281	730.155,081

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00	17/02/21	EMISSÃO INICIAL	MD	RT	TF

PROJETISTA:
EGT engenharia
Rua Fábia nº 442 - TÉRREO
05051-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1236 / Ramal 109 E-mail: egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:
SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS Nº 100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA: ESTRUTURA

DESIGNAÇÃO:
PROJETO DE REFORÇO E ALARGAMENTO - CAIS 3
PIER - DOLFINS E PASSARELAS
PLANTA DE LOCAÇÃO DAS ESTACAS, DOLFINS 1 E 2, PASSARELAS METÁLICAS E DETALHE

FASE:	ELABORAÇÃO:	VERIFICAÇÃO:	APROVAÇÃO:
PROJETO BÁSICO	DEMENDI	ROBSON	THAÍS FILOGONIO

RESPONSÁVEL TÉCNICO:	CREA:	PROJETO Nº / Nº CODIFICADO / Nº REGISTRO	SUBSTITUI DESENHO Nº / ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.º
KALIL J. SKAF	0600335235		

DATA:	ESCALA:	NOME ARQUIVO:	Nº DA FOLHA:	REVISÃO:
17/02/2021	INDICADA	SCP01A-S1D-00-554	554	00

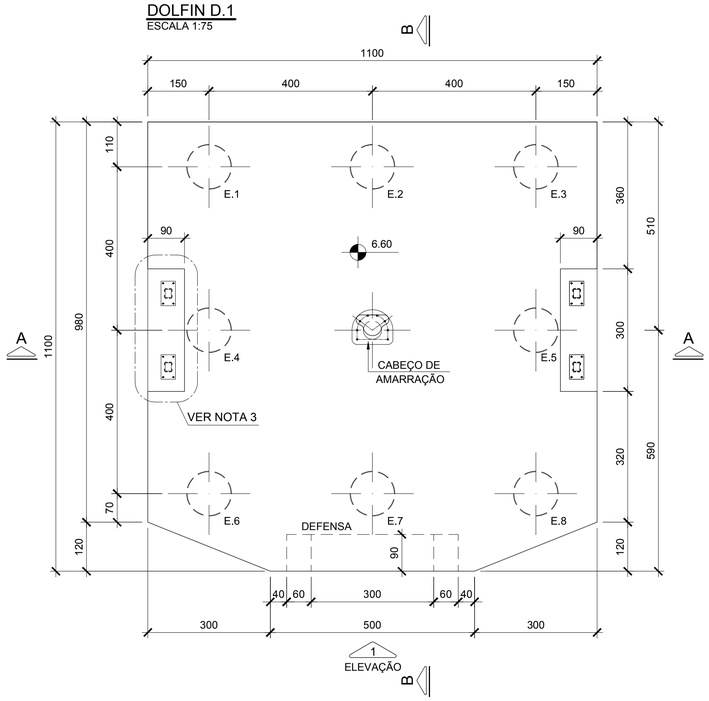
DADOS PARA PLOTAGEM
ELETROSET, JATO DE TINTA
ESCALA 1 = 1

LAYER COR Nº	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0,13
2	7	0,30
3	7	0,40
4	7	0,50
5	7	0,18
6	7	0,70
7	7	0,05
8	7	0,05
9	7	0,05
30	30	0,18
96	96	0,18
111	7	0,40
150	150	0,15
252	252	0,25
254	254	0,25

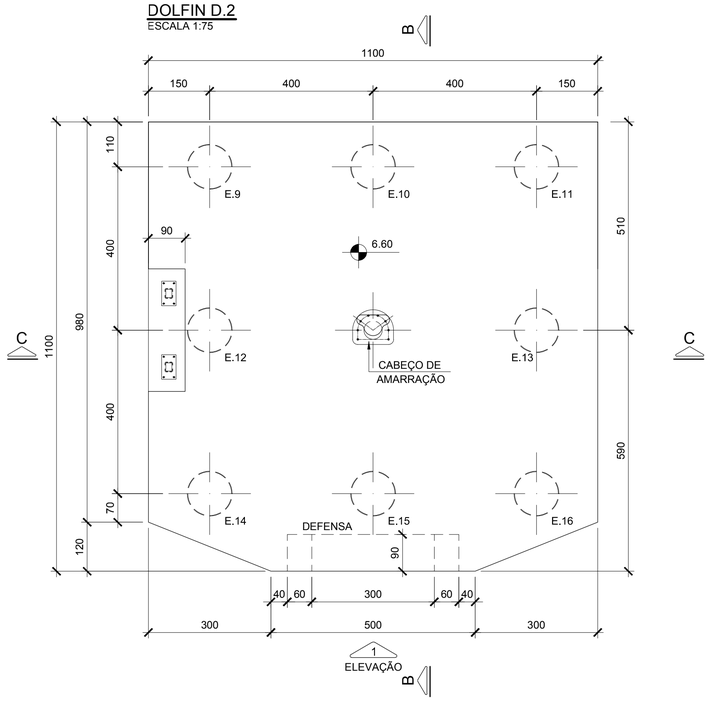
FORMATOS

A4	A1L	A0
841/594	1189/594	1189/841

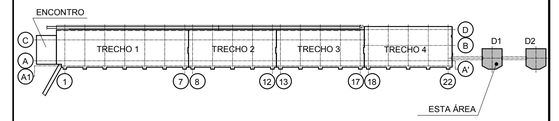
DOLFIN D.1
ESCALA 1:75



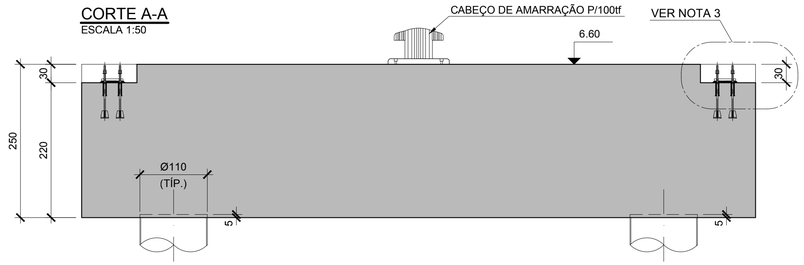
DOLFIN D.2
ESCALA 1:75



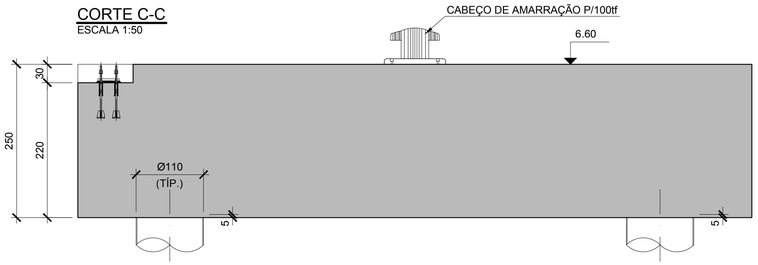
PLANTA CHAVE



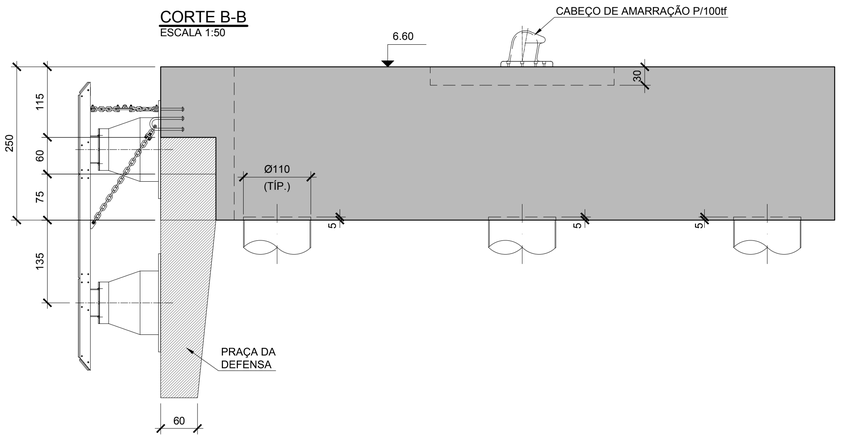
CORTE A-A
ESCALA 1:50



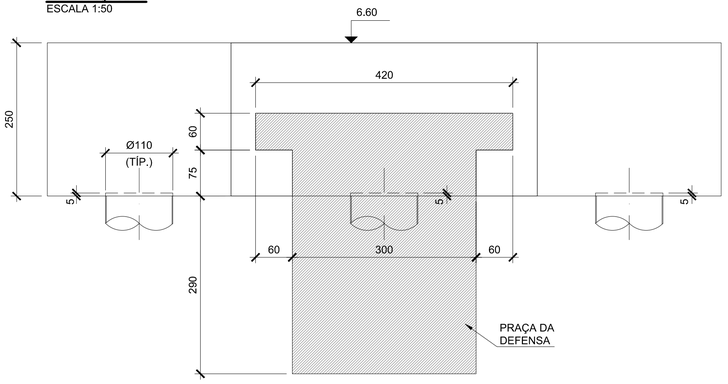
CORTE C-C
ESCALA 1:50



CORTE B-B
ESCALA 1:50



ELEVAÇÃO 1
ESCALA 1:50



DOCUMENTO DE REFERÊNCIA
SCP01A-S1D-00-554

DOCUMENTO COMPLEMENTAR
SCP01A-S1D-00-556

NOTAS:

1. MEDIDAS EM CENTÍMETROS, NÍVEIS EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2. CONCRETO ESTRUTURAL: fck=40 MPa.
3. PARA CHUMBADORES E LOCAÇÃO VER DES. SCP01A-M1D-00-554.

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00	17/02/21	EMISSÃO INICIAL	PR	RT	TF

PROJETISTA:
EGT engenharia
Rua Fábia nº 442 - TÉRREO
05051-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1236 / Ramal 109 E-mail: egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:
SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS N°100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA: ESTRUTURA

DESIGNAÇÃO:
PROJETO DE REFORÇO E ALARGAMENTO - CAIS 3
PIER - DOLFINS
FORMA DOS DOLFINS

FASE:	ELABORAÇÃO:	VERIFICAÇÃO:	APROVAÇÃO:
PROJETO BÁSICO	RICARDO	ROBSON	THAÍS FILOGONIO

RESPONSÁVEL TÉCNICO:	CREA:	PROJETO Nº / Nº CODIFICADO / Nº REGISTRO	
KALIL J. SKAF	0600335235	SUBSTITUI DESENHO Nº	ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.ª

DATA:	ESCALA:	NOME ARQUIVO:	Nº DA FOLHA:	REVISÃO:
17/02/2021	INDICADA	SCP01A-S1D-00-555	555	00

DADOS PARA PLOTAGEM
ELETROST., JATO DE TINTA
ESCALA 1 = 1

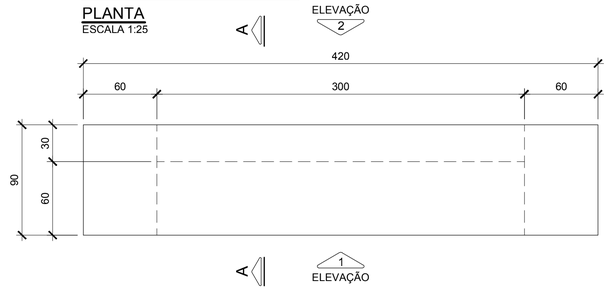
LAYER COR Nº	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0.13
2	7	0.30
3	7	0.40
4	7	0.50
5	7	0.18
6	7	0.70
7	7	0.05
8	7	0.05
9	7	0.05
30	30	0.18
96	96	0.18
111	7	0.40
150	150	0.15
252	252	0.25
254	254	0.25

FORMATOS

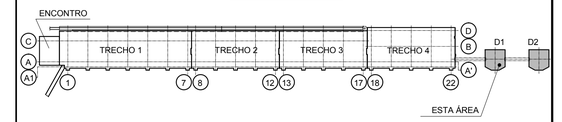
A1	A1L	A0
841/594	1189/594	1189/841

PRAÇA DAS DEFENSAS (2x)

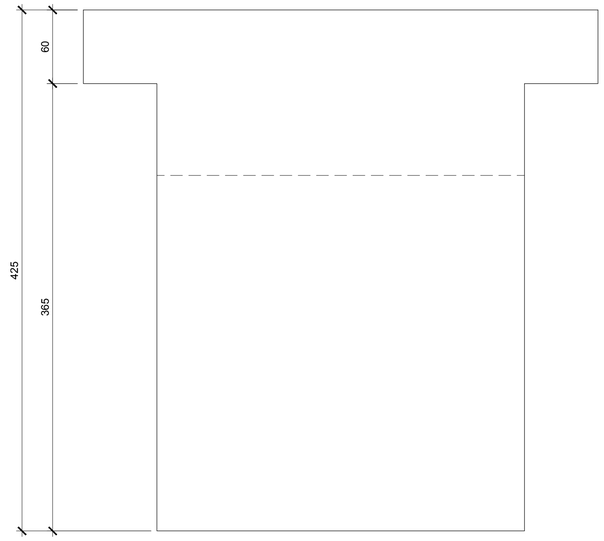
PLANTA
ESCALA 1:25



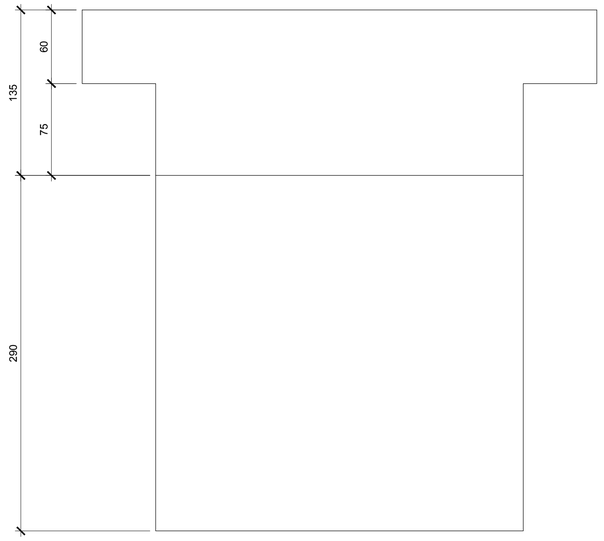
PLANTA CHAVE



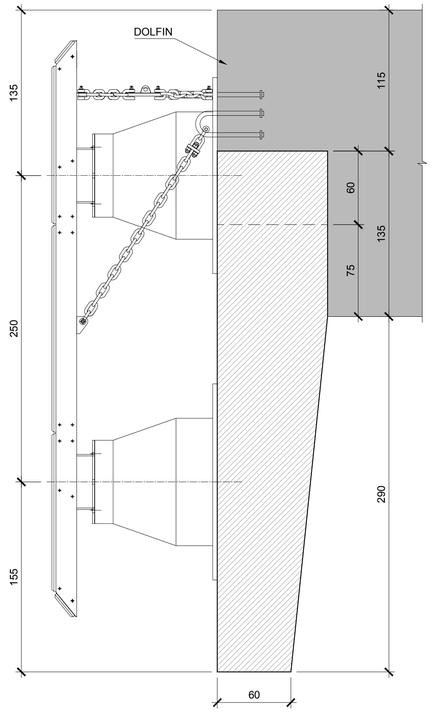
ELEVAÇÃO 1
ESCALA 1:25



ELEVAÇÃO 2
ESCALA 1:25



CORTE A-A
ESCALA 1:25



DOCUMENTO DE REFERÊNCIA
SCP01A-S1D-00-554

DOCUMENTO COMPLEMENTAR
SCP01A-S1D-00-555

NOTAS:

1. MEDIDAS EM CENTÍMETROS, NÍVEIS EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2. CONCRETO ESTRUTURAL: fck=40 MPa.

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00	17/02/21	EMISSÃO INICIAL	PR	RT	TF

PROJETISTA:
EGT engenharia
Rua Fábia nº 442 - TÉRREO
05051-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1236 / Ramal 109 E-mail:
egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:
PORTO DE IMBITUBA
SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS N°100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA: ESTRUTURA

DESIGNAÇÃO: PROJETO DE REFORÇO E ALARGAMENTO - CAIS 3
PIER - DEFENSA
FORMAS: DEFENSA

FASE:	ELABORAÇÃO:	VERIFICAÇÃO:	APROVAÇÃO:
PROJETO BÁSICO	RICARDO	ROBSON	THAÍS FILOGONIO

RESPONSÁVEL TÉCNICO:	CREA:	PROJETO Nº / Nº CODIFICADO / Nº REGISTRO / SUBSTITUI DESENHO Nº / ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.*
KALIL J. SKAF	0600335235	

DATA:	ESCALA:	NOME ARQUIVO:	Nº DA FOLHA:	REVISÃO:
17/02/2021	INDICADA	SCP01A-S1D-00-556	556	00

DADOS PARA PLOTAGEM
ELETROST. JATO DE TINTA

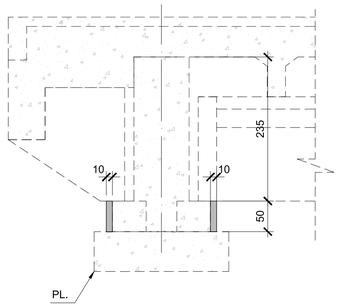
ESCALA 1 = 1

LAYER COR.Nº	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0.13
2	7	0.30
3	7	0.40
4	7	0.50
5	7	0.18
6	7	0.70
7	7	0.05
8	7	0.05
9	7	0.05
30	30	0.18
96	96	0.18
111	7	0.40
150	150	0.15
252	252	0.25
254	254	0.25

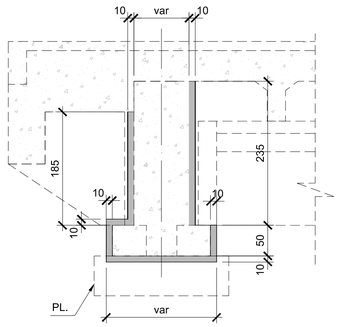
FORMATOS

A1	A1L	A0
841/594	1189/594	1189/841

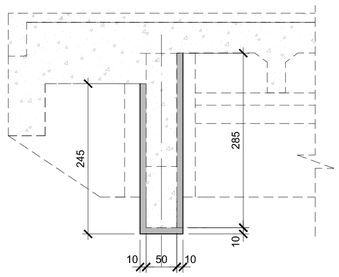
CORTE A-A
ESCALA 1:50



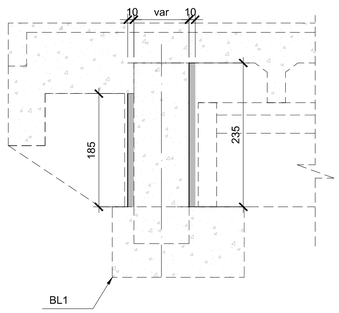
CORTE B-B
ESCALA 1:50



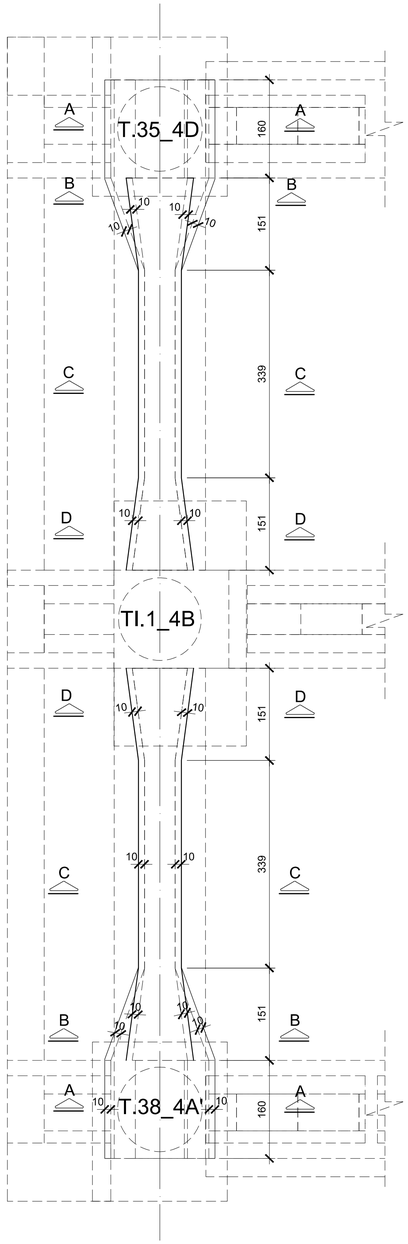
CORTE C-C
ESCALA 1:50



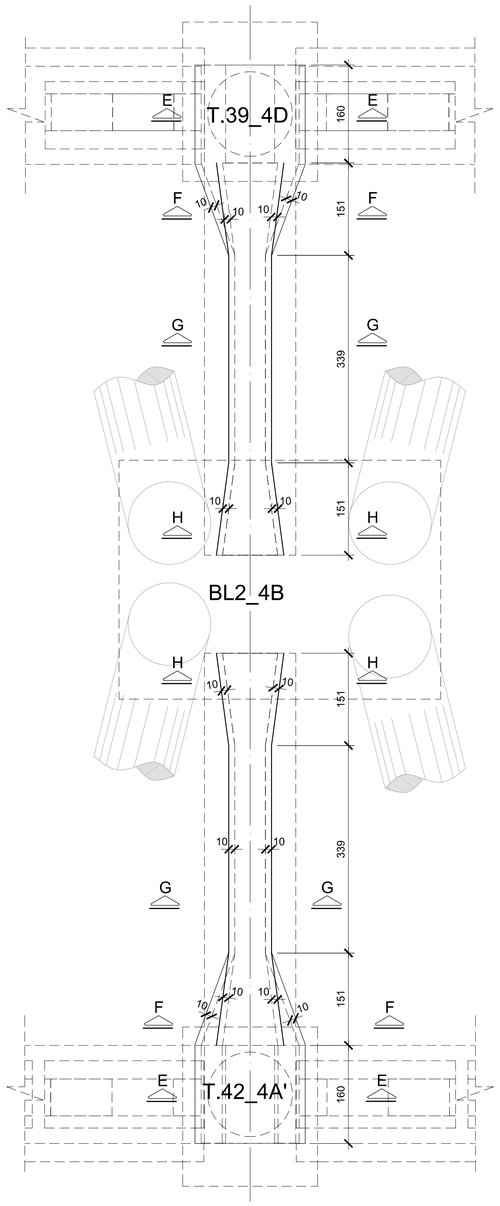
CORTE D-D
ESCALA 1:50



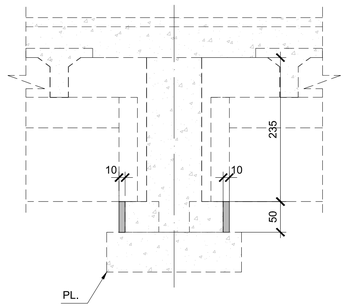
FORMAS - VH (EIXOS 18 e 22)
ESCALA 1:50



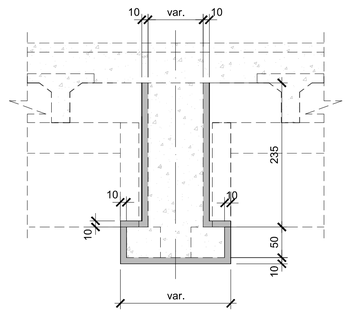
FORMAS - VH (EIXOS 19, 20 e 21)
ESCALA 1:50



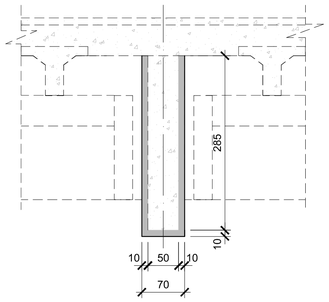
CORTE E-E
ESCALA 1:50



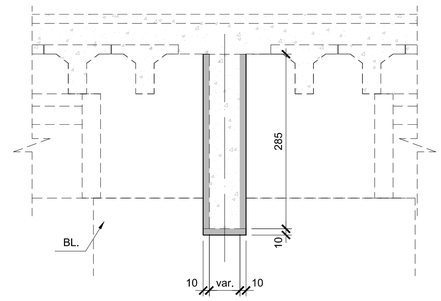
CORTE F-F
ESCALA 1:50



CORTE G-G
ESCALA 1:50



CORTE H-H
ESCALA 1:50



DOCUMENTOS COMPLEMENTARES:

SCP01A-S1D-00-562

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

SCP01A-S1D-00-001
SCP01A-S1D-00-002
SCP01A-S1D-00-251
SCP01A-S1D-00-252
SCP01A-S1D-00-253
SCP01A-S1D-00-551
SCP01A-S1D-00-552
SCP01A-S1D-00-553
SCP01A-S1D-00-554

LEGENDA

CONCRETO EXISTENTE

CONCRETO NOVO

NOTAS:

1- MEDIDAS EM CENTÍMETROS, NÍVEIS EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.

2- CONCRETO ESTRUTURAL: fck=40 MPa P/ REFORÇO ESTRUTURAL.

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00	16/11/20	EMISSÃO INICIAL	WO	RM	TF

PROJETISTA:

EGT engenharia

Rua Fábia nº 442 - TÉRREO
05051-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1236 / Ramal 109 E-mail:
egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:

SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS Nº 100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA: ESTRUTURA

DESIGNAÇÃO: PROJETO DE REFORÇO E ALARGAMENTO - CAIS 3
PIER - TRECHO 4 (EIXOS 18 À 22)
FORMAS DAS VH's COM REFORÇO

FASE:	ELABORAÇÃO:	VERIFICAÇÃO:	APROVAÇÃO:
PROJETO BÁSICO	Wilson	MORALEZ	THAÍS FILOGONIO

RESPONSÁVEL TÉCNICO:	CREA:	PROJETO Nº / Nº CODIFICADO / Nº REGISTRO	
KALIL J. SKAF	0600335235	SUBSTITUI DESENHO Nº:	ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.º

DATA:	ESCALA:	NOME ARQUIVO:	Nº DA FOLHA:	REVISÃO:
16/11/2020	INDICADA	SCP01A-S1D-00-561	561	00

DADOS PARA PLOTAGEM
ELETROST. JATO DE TINTA

ESCALA 1 = 1

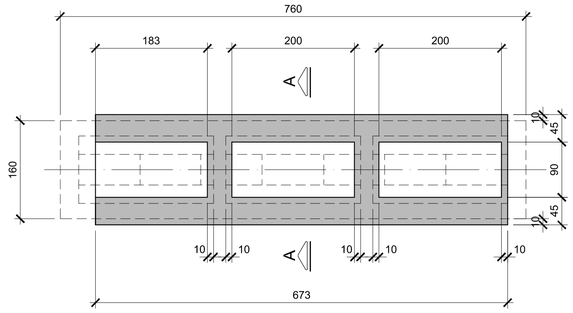
LAYER COR Nº	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0,13
2	7	0,30
3	7	0,40
4	7	0,50
5	7	0,18
6	7	0,70
7	7	0,05
8	7	0,05
9	7	0,05
30	30	0,18
96	96	0,18
111	7	0,40
150	150	0,15
252	252	0,25
254	254	0,25

FORMATOS

A1	A1L	A0
841/594	1189/594	1189/841

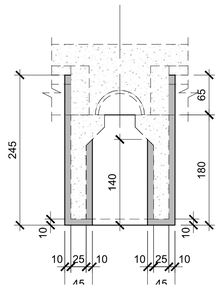
FORMA - VPI 16 E 17 (EIXO B) - 2X

ESCALA 1:50



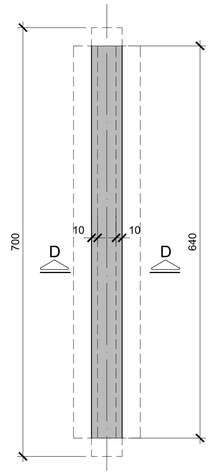
CORTE A-A

ESCALA 1:50



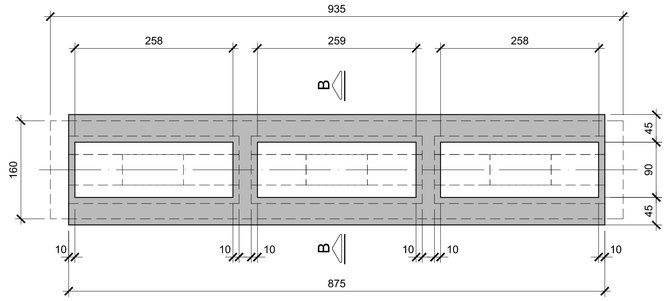
FORMA - VPS - 80X

ESCALA 1:50



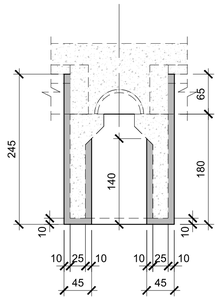
FORMA - VPI 15 E 18 (EIXO B) - 2X

ESCALA 1:50



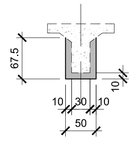
CORTE B-B

ESCALA 1:50



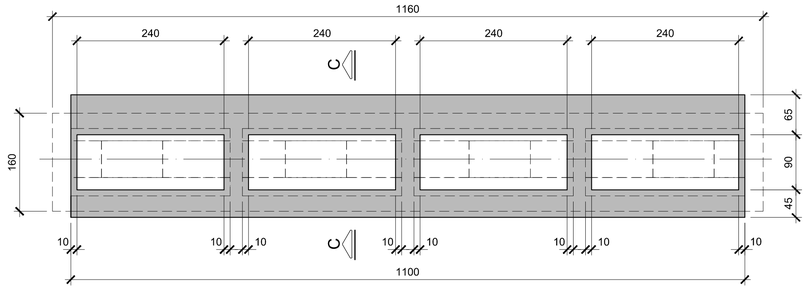
CORTE D-D

ESCALA 1:50



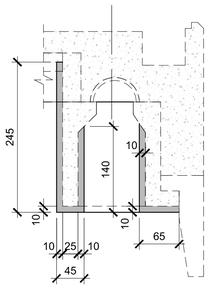
FORMA - VPE's (EIXOS A' e D) - 8X

ESCALA 1:50



CORTE C-C

ESCALA 1:50



DOCUMENTOS COMPLEMENTARES:

SCP01A-S1D-00-561

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

SCP01A-S1D-00-001
SCP01A-S1D-00-002
SCP01A-S1D-00-251
SCP01A-S1D-00-252
SCP01A-S1D-00-253
SCP01A-S1D-00-551
SCP01A-S1D-00-552
SCP01A-S1D-00-553
SCP01A-S1D-00-554

LEGENDA

CONCRETO EXISTENTE

CONCRETO NOVO

NOTAS:

1- MEDIDAS EM CENTÍMETROS, NÍVEIS EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.

2- CONCRETO ESTRUTURAL: fck=40 MPa P/ REFORÇO ESTRUTURAL.

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00	16/11/20	EMISSÃO INICIAL	WO	RM	TF

PROJETISTA:

EGT engenharia

Rua Fábia nº 442 - TÉRREO
05051-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1236 / Ramal 109 E-mail:
egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:

SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS N°100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA: ESTRUTURA

DESIGNAÇÃO: PROJETO DE REFORÇO E ALARGAMENTO - CAIS 3
PIER - TRECHO 4 (EIXOS 18 À 22)
FORMAS DAS VPE, VPI E VPS COM REFORÇO

FASE:	ELABORAÇÃO:	VERIFICAÇÃO:	APROVAÇÃO:
PROJETO BÁSICO	Wilson	MORALEZ	THAÍS FILOGONIO

RESPONSÁVEL TÉCNICO:	CREA:	PROJETO Nº / Nº CODIFICADO / Nº REGISTRO
KALIL J. SKAF	0600335235	SUBSTITUI DESENHO Nº / ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.º

DATA:	ESCALA:	NOME ARQUIVO:	Nº DA FOLHA:	REVISÃO:
16/11/2020	INDICADA	SCP01A-S1D-00-562	562	00

DADOS PARA PLOTAGEM
ELETROST., JATO DE TINTA

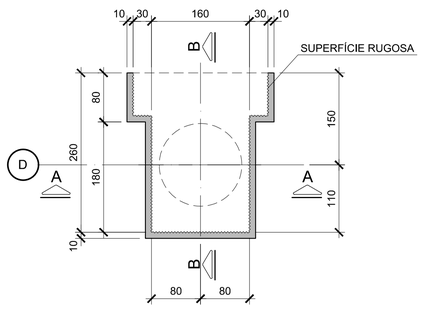
ESCALA 1 = 1

LAYER COR.Nº	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0,13
2	7	0,30
3	7	0,40
4	7	0,50
5	7	0,18
6	7	0,70
7	7	0,05
8	7	0,05
9	7	0,05
30	30	0,18
96	96	0,18
111	7	0,40
150	150	0,15
252	252	0,25
254	254	0,25

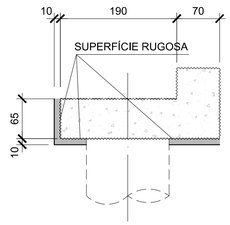
FORMATOS

A1	A1L	A0
841/594	1189/594	1189/841

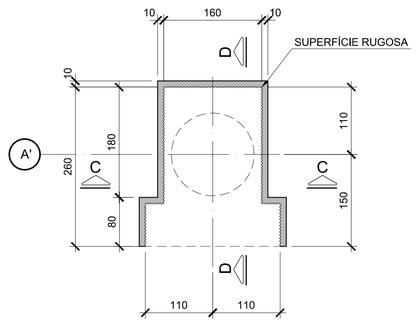
FORMAS DAS PL's.18 à 22 (EIXO D) - 5x
ESCALA 1:50



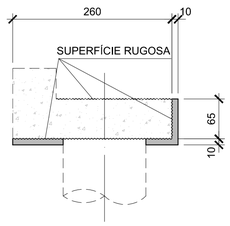
CORTE B-B
ESCALA 1:50



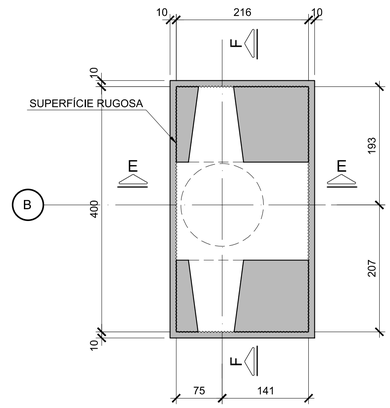
FORMAS DAS PL's.18 à 22 (EIXO A') - 5x
ESCALA 1:50



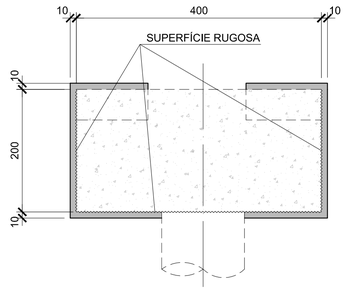
CORTE D-D
ESCALA 1:50



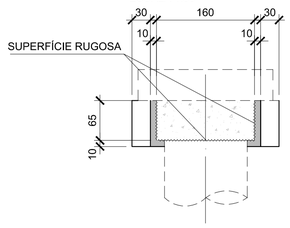
FORMAS DO BL1 (EIXO B) - 1x
ESCALA 1:50



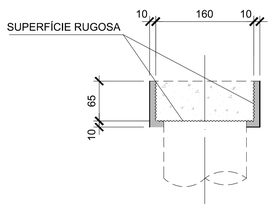
CORTE F-F
ESCALA 1:50



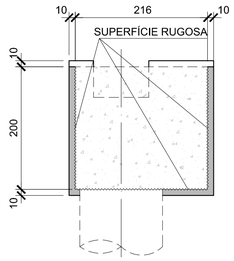
CORTE A-A
ESCALA 1:50



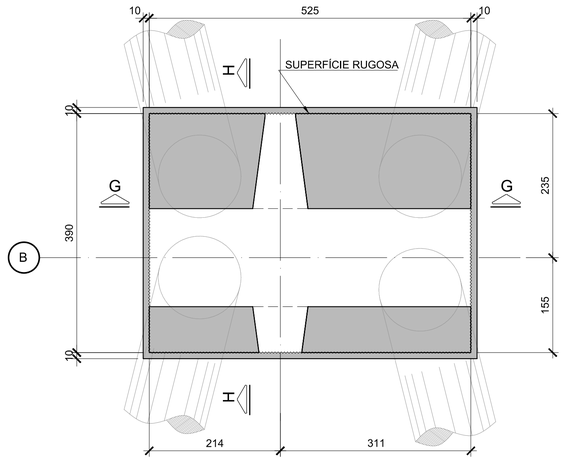
CORTE C-C
ESCALA 1:50



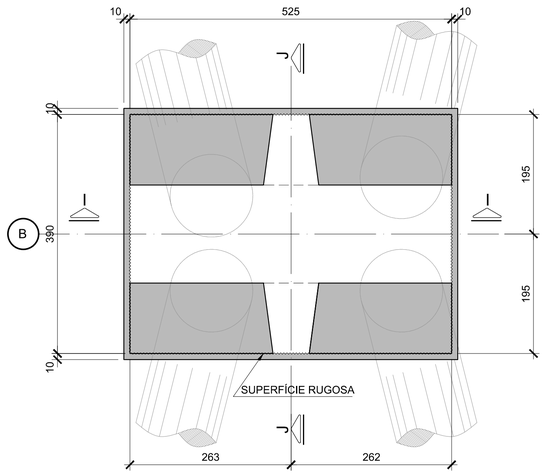
CORTE E-E
ESCALA 1:50



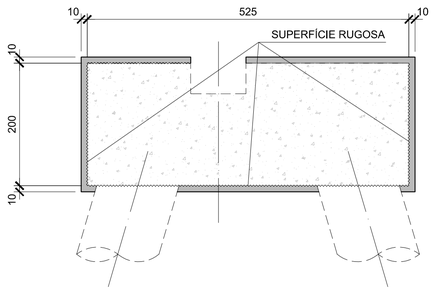
FORMA DO BL 2 (EIXO B) - 1x
ESCALA 1:50



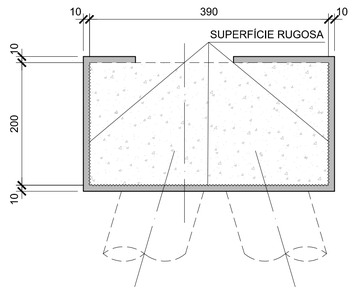
FORMA DO BL 3 (EIXO B) - 1x
ESCALA 1:50



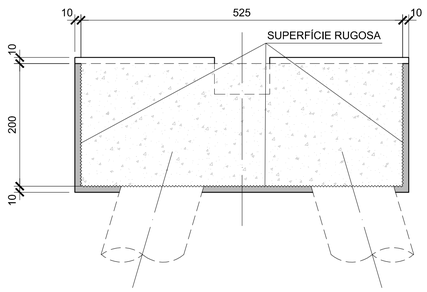
CORTE G-G
ESCALA 1:50



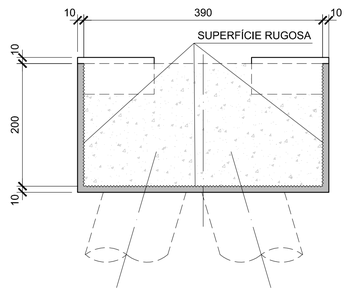
CORTE H-H
ESCALA 1:50



CORTE I-I
ESCALA 1:50



CORTE J-J
ESCALA 1:50



DOCUMENTOS COMPLEMENTARES:
SCP01A-S1D-00-564

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:
SCP01A-S1D-00-001
SCP01A-S1D-00-002

LEGENDA
CONCRETO EXISTENTE

CONCRETO NOVO

NOTAS:
1- MEDIDAS EM CENTÍMETROS, NÍVEIS EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.

2- CONCRETO ESTRUTURAL: fck=40 MPa P/ REFORÇO ESTRUTURAL.

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00	16/11/20	EMISSÃO INICIAL	WO	RM	TF

PROJETISTA:
EGT engenharia
Rua Fábia nº 442 - TÉRREO
05051-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1236 / Ramal 109 E-mail: egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:
SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS N° 100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA: ESTRUTURA

DESIGNAÇÃO:
PROJETO DE REFORÇO E ALARGAMENTO - CAIS 3
PIER - TRECHO 4 (EIXOS 18 À 22)
FORMA PL's (EIXOS 18 A 22 / A' E D) E BLOCOS (BL.1 A BL.3) - REFORÇO) - FOLHA 1/2

FASE:	ELABORAÇÃO:	VERIFICAÇÃO:	APROVAÇÃO:
PROJETO BÁSICO	Wilson	MORALEZ	THAÍS FILOGONIO

RESPONSÁVEL TÉCNICO:	CREA:	PROJETO Nº / Nº CODIFICADO / Nº REGISTRO	
KALIL J. SKAF	0600335235	SUBSTITUI DESENHO Nº	ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.º

DATA:	ESCALA:	NOME ARQUIVO:	Nº DA FOLHA:	REVISÃO:
16/11/2020	INDICADA	SCP01A-S1D-00-563	563	00

DADOS PARA PLOTAGEM ELETROST., JATO DE TINTA
ESCALA 1 = 1

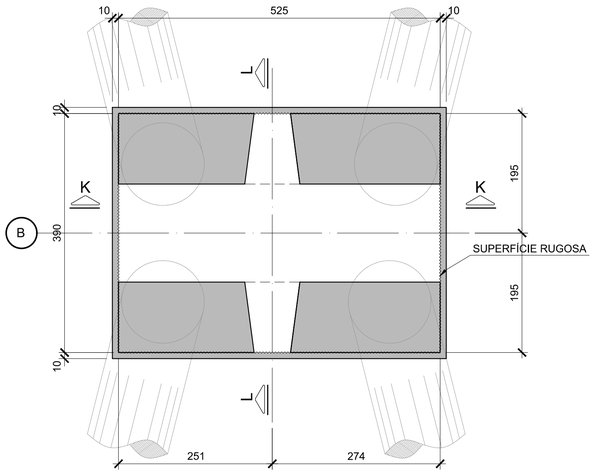
LAYER COR Nº	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0,13
2	7	0,30
3	7	0,40
4	7	0,50
5	7	0,18
6	7	0,70
7	7	0,05
8	7	0,05
9	7	0,05
30	30	0,18
96	96	0,18
111	7	0,40
150	150	0,15
252	252	0,25
254	254	0,25

FORMATOS

A1	A1L	A0
841/594	1189/594	1189/841

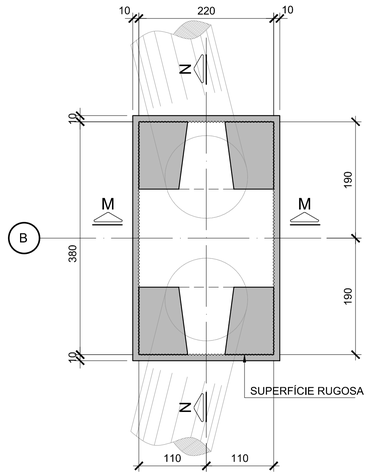
FORMA DO BL 4 (EIXO B) - 1x

ESCALA 1:50



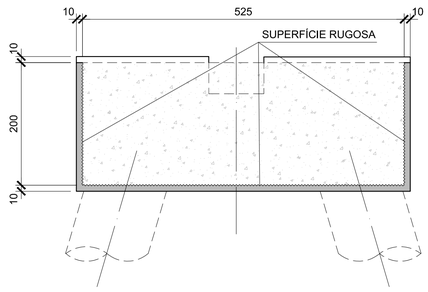
FORMA DO BL 5 (EIXO B) - 1x

ESCALA 1:50



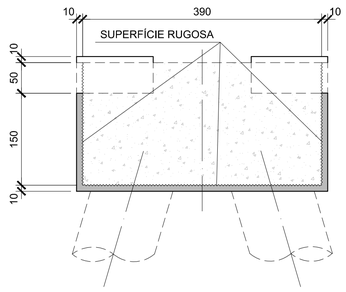
CORTE K-K

ESCALA 1:50



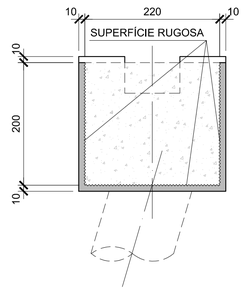
CORTE L-L

ESCALA 1:50



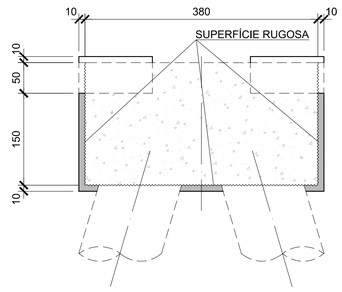
CORTE M-M

ESCALA 1:50



CORTE N-N

ESCALA 1:50



DOCUMENTOS COMPLEMENTARES:

SCP01A-S1D-00-563

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

SCP01A-S1D-00-001
SCP01A-S1D-00-002

LEGENDA

CONCRETO EXISTENTE

CONCRETO NOVO

NOTAS:

1- MEDIDAS EM CENTÍMETROS, NÍVEIS EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.

2- CONCRETO ESTRUTURAL: fck=40 MPa P/ REFORÇO ESTRUTURAL.

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00	16/11/20	EMISSÃO INICIAL	WO	RM	TF

PROJETISTA:

EGT engenharia

Rua Fábia nº 442 - TÉRREO
05051-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax. (011)3862-1236 / Ramal 109 E-mail: egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:

SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS Nº 100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA: ESTRUTURA

DESIGNAÇÃO:
PROJETO DE REFORÇO E ALARGAMENTO - CAIS 3
PIER - TRECHO 4 (EIXOS 18 À 22)
FORMA BLOCOS (BL.4 E BL.5) - REFORÇO - FOLHA 2/2

FASE:	ELABORAÇÃO:	VERIFICAÇÃO:	APROVAÇÃO:
PROJETO BÁSICO	Wilson	MORALEZ	THAÍS FILOGONIO

RESPONSÁVEL TÉCNICO:	CREA:	PROJETO Nº / Nº CODIFICADO / Nº REGISTRO	
KALIL J. SKAF	0600335235	SUBSTITUI DESENHO Nº	ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.º

DATA:	ESCALA:	NOME ARQUIVO:	Nº DA FOLHA:	REVISÃO:
16/11/2020	INDICADA	SCP01A-S1D-00-564	564	00

DADOS PARA PLOTAGEM
ELETROST.,JATO DE TINTA

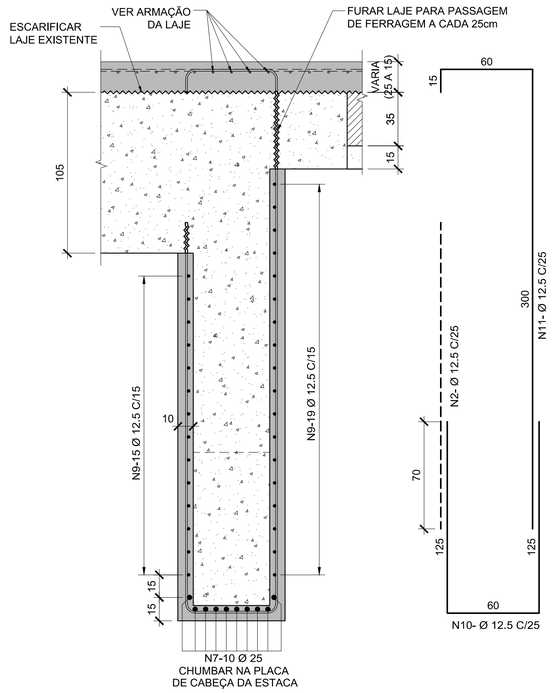
ESCALA 1 = 1

LAYER COR.Nº	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0,13
2	7	0,30
3	7	0,40
4	7	0,50
5	7	0,18
6	7	0,70
7	7	0,05
8	7	0,05
9	7	0,05
30	30	0,18
96	96	0,18
111	7	0,40
150	150	0,15
252	252	0,25
254	254	0,25

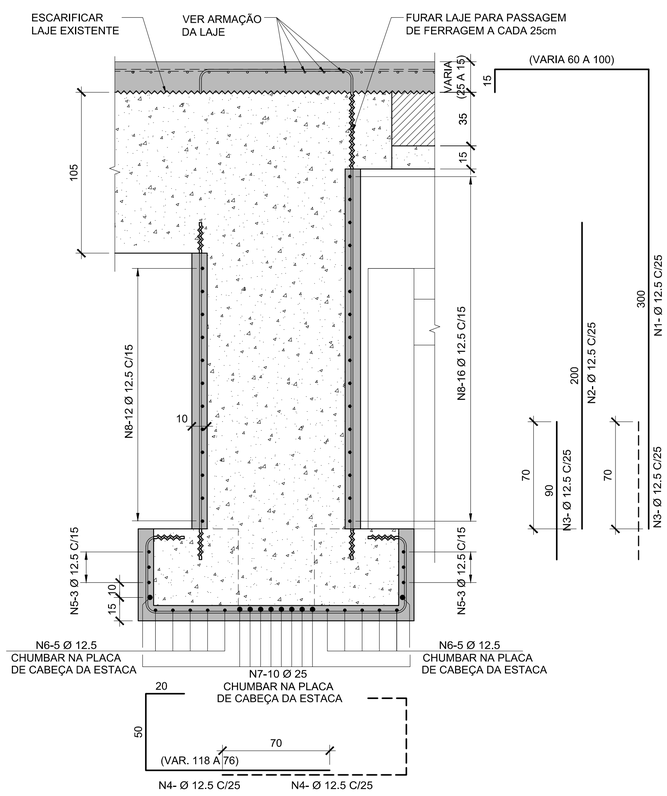
FORMATOS

A1	A1L	A0
841/594	1189/594	1189/841

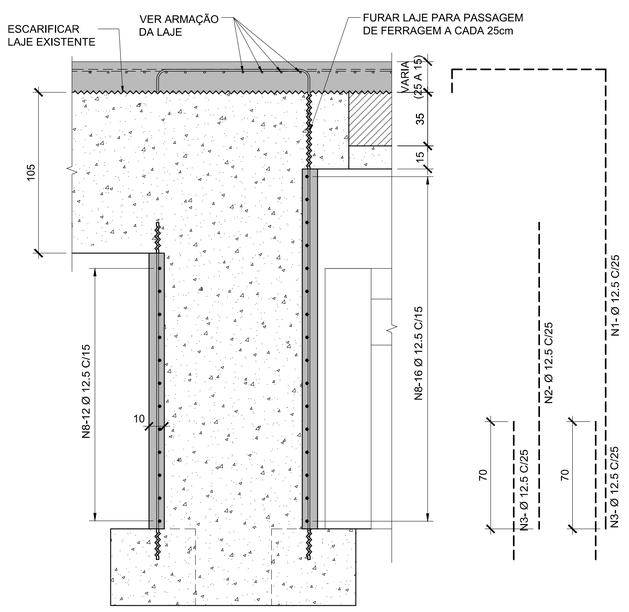
VH18 - SEÇÃO CONTÍNUA
ESCALA 1:20



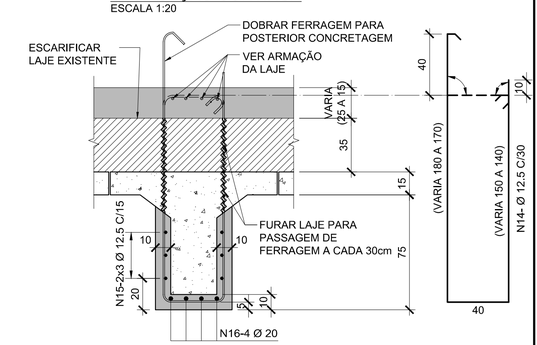
VH18 - SEÇÃO VARIÁVEL
ESCALA 1:20



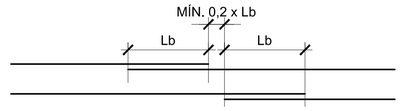
VH18 - SEÇÃO VARIÁVEL NO BLOCO
ESCALA 1:20



VPS - SEÇÃO CONTÍNUA
ESCALA 1:20



DETALHE TÍPICO DAS EMENDAS
SEM ESCALA



Lb= COMPRIMENTO DA EMENDA

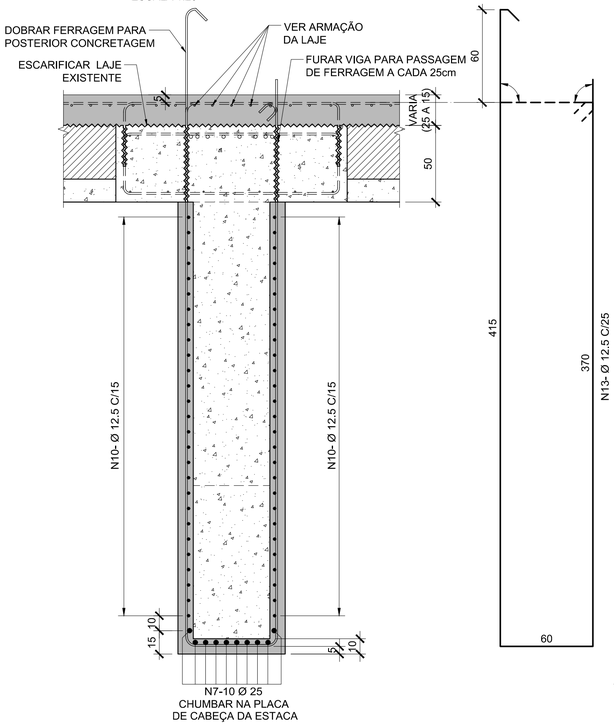
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

SCP01A-S1D-00-561
SCP01A-S1D-00-562
SCP01A-S1D-00-563

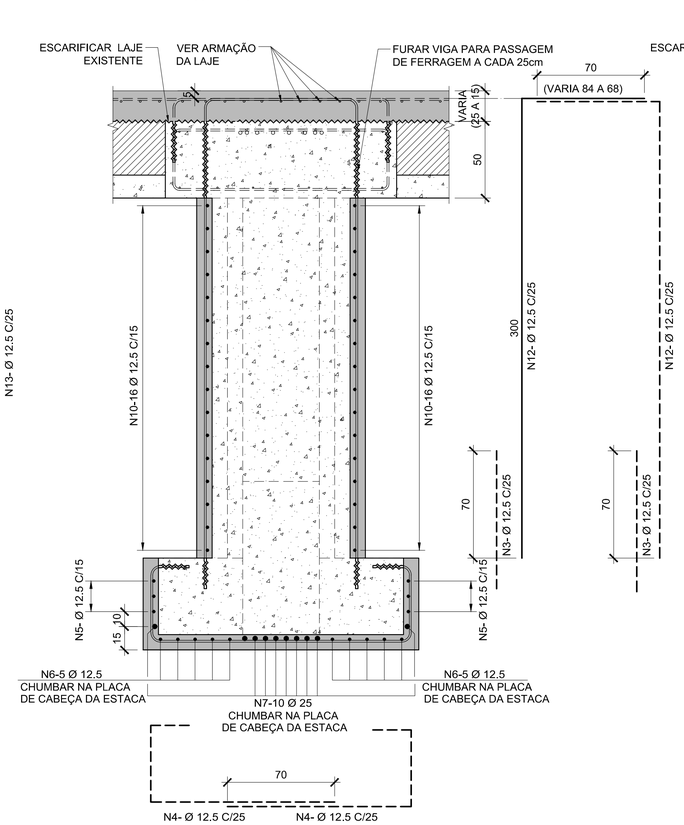
DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

SCP01A-S1D-00-572
SCP01A-S1D-00-573
SCP01A-S1D-00-574
SCP01A-S1D-00-575

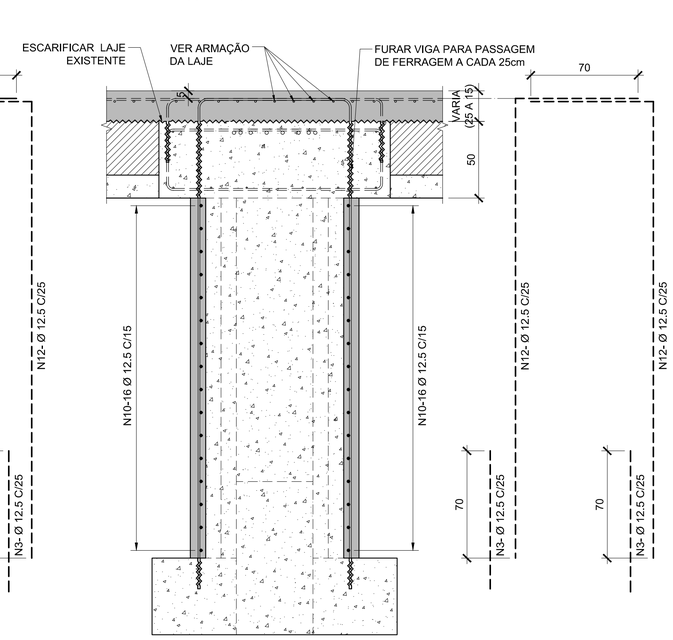
VH19 - SEÇÃO CONTÍNUA
ESCALA 1:20



VH19 - SEÇÃO VARIÁVEL
ESCALA 1:20



VH19 - SEÇÃO VARIÁVEL NO BLOCO
ESCALA 1:20



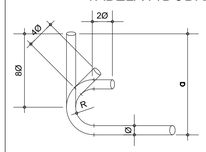
LEGENDA

- CONCRETO NOVO
- CONCRETO EXISTENTE - LAJE
- CONCRETO EXISTENTE - DEMAIS ELEMENTOS

NOTAS:

1- MEDIDAS EM CENTÍMETROS, NÍVEIS EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2- CONCRETO ESTRUTURAL: fck=40 MPa P/ REFORÇO ESTRUTURAL.
3 - COBRIMENTO = 5 cm.

TABELA P/DOBRAMENTOS PADRÃO DOS GANCHOS



Ø	R		
	CA-25	CA-50	CA-60
<20	2Ø	2,5Ø	3Ø
≥20	2,5Ø	4Ø	-

NOTAS

QUANDO O DOBRAMENTO SAIR DO PADRÃO SERÃO INDICADOS NO DESENHO O COMPRIMENTO (a) E/OU RAIO (R)

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00	16/11/20	EMISSÃO INICIAL	WO	RM	TF

PROJETISTA:
EGT engenharia
Rua Fábia nº 442 - TERREO
05051-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1236 / Ramal 109 E-mail: egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:
SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS N° 100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA: ESTRUTURA

DESIGNAÇÃO:
PROJETO DE REFORÇO E ALARGAMENTO - CAIS 3
PIER - TRECHO 4 (EIXOS 18 À 22)
VH's E VPS (SEÇÃO TRANSVERSAL)

FASE:	ELABORAÇÃO:	VERIFICAÇÃO:	APROVAÇÃO:
PROJETO BÁSICO	Wilson	MORALEZ	THAÍS FILOGONIO

RESPONSÁVEL TÉCNICO:	CREA:	PROJETO Nº / Nº CODIFICADO / Nº REGISTRO	
KALIL J. SKAF	0600335235	SUBSTITUI DESENHO Nº	ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.º

DATA:	ESCALA:	NOME ARQUIVO:	Nº DA FOLHA:	REVISÃO:
16/11/2020	1:20	SCP01A-S1D-00-571	571	00

DADOS PARA PLOTAGEM
ELETROST., JATO DE TINTA
ESCALA 1 = 1

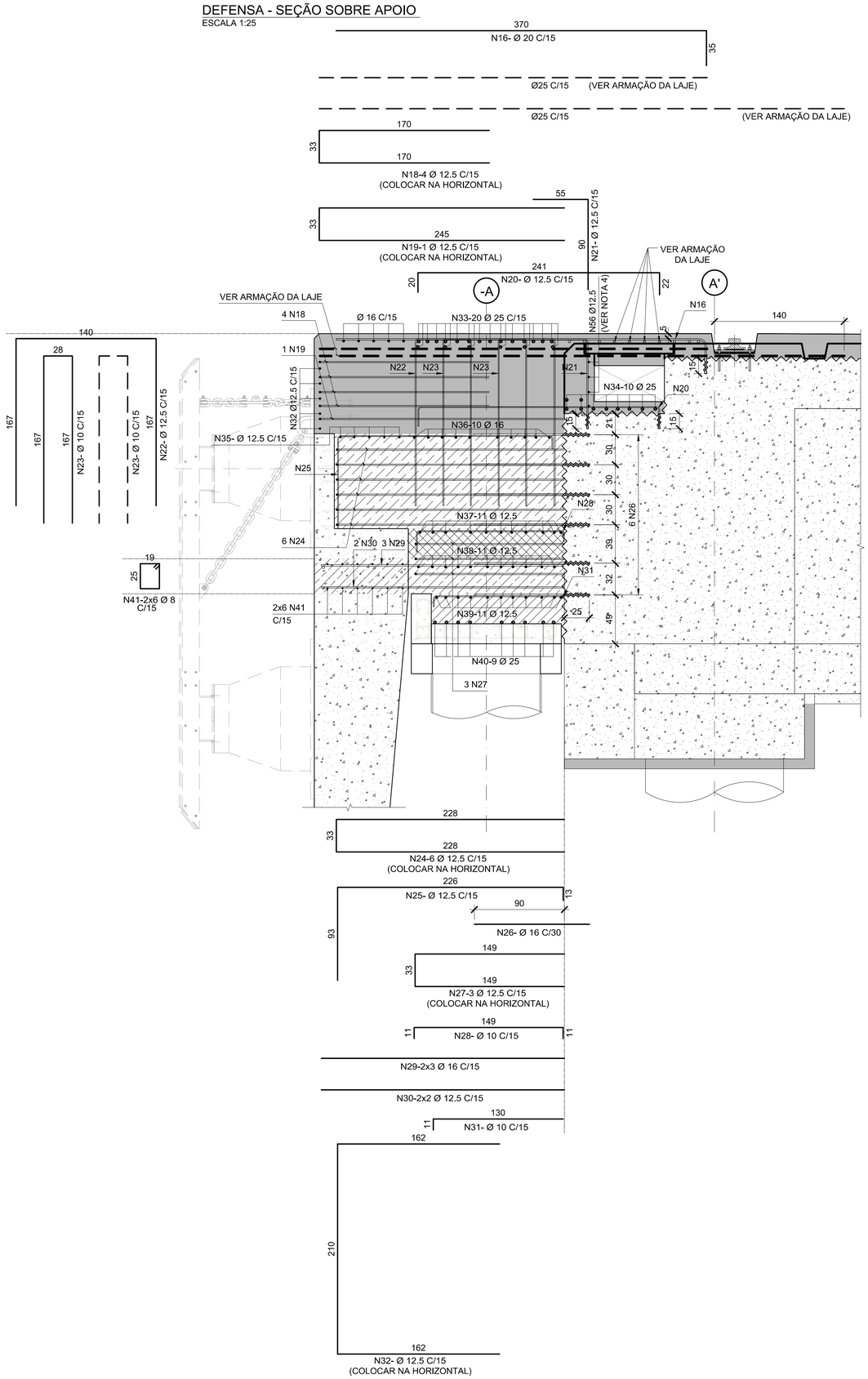
LAYER COR Nº	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0,13
2	7	0,30
3	7	0,40
4	7	0,50
5	7	0,18
6	7	0,70
7	7	0,05
8	7	0,05
9	7	0,05
30	30	0,18
96	96	0,18
111	7	0,40
150	150	0,15
252	252	0,25
254	254	0,25

FORMATOS

A1	A1L	A0
841/594	1189/594	1189/841

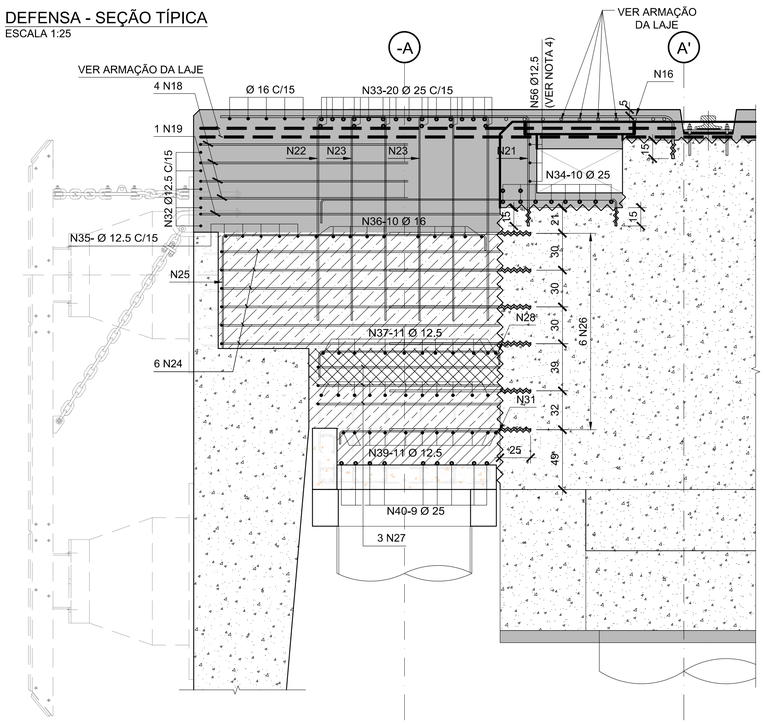
DEFENSA - SEÇÃO SOBRE APOIO

ESCALA 1:25



DEFENSA - SEÇÃO TÍPICA

ESCALA 1:25



LEGENDA

- 6ª FASE DE CONCRETAGEM
- 5ª FASE DE CONCRETAGEM
- 4ª FASE DE CONCRETAGEM
- 3ª FASE DE CONCRETAGEM
- 2ª FASE DE CONCRETAGEM
- PRÉ-MOLDADO
- CONCRETO NOVO
- CONCRETO EXISTENTE - DEMAIS ELEMENTOS

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

SCP01A-S1D-00-551
SCP01A-S1D-00-552
SCP01A-S1D-00-553

DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

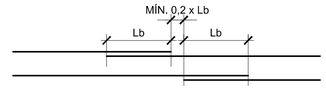
SCP01A-S1D-00-571
SCP01A-S1D-00-573
SCP01A-S1D-00-574
SCP01A-S1D-00-575
SCP01A-S1D-00-577

NOTAS:

1- MEDIDAS EM CENTÍMETROS, NÍVEIS EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2- CONCRETO ESTRUTURAL: fck=40 MPa P/ REFORÇO ESTRUTURAL.
3 - COBRIMENTO = 5 cm.
4 - FERROS CORRIDOS COM EMENDAS ALTERNADAS.

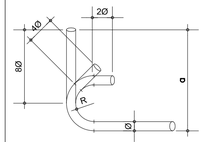
DETALHE TÍPICO DAS EMENDAS

SEM ESCALA



Lb= COMPRIMENTO DA EMENDA

TABELA P/DOBRAMENTOS PADRÃO DOS GANCHOS



Ø	R		
	CA-25	CA-50	CA-60
<20	2Ø	2,5Ø	3Ø
≥20	2,5Ø	4Ø	-

NOTAS

QUANDO O DOBRAMENTO SAIR DO PADRÃO SERÃO INDICADOS NO DESENHO O COMPRIMENTO (a) E/OU RAIO (R)

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00	27/11/20	EMISSÃO INICIAL	ALB	RM	TF

PROJETISTA:
EGT engenharia
Rua Fábia nº 442 - TÉRREO
05051-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1236 / Ramal 109 E-mail: egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:
SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV.. PRESIDENTE VARGAS N°100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA: ESTRUTURA

DESIGNAÇÃO:
PROJETO DE REFORÇO E ALARGAMENTO - CAIS 3
PIER - TRECHO 4 (EIXOS 18 À 22)
ARMAÇÃO - DEFENSA SEÇÃO NO APOIO E NA VHE (SEÇÃO TRANSVERSAL)

FASE:	ELABORAÇÃO:	VERIFICAÇÃO:	APROVAÇÃO:
PROJETO BÁSICO	ANDRÉ LUIZ	MORALEZ	THAÍS FILOGONIO

RESPONSÁVEL TÉCNICO:	CREA:	PROJETO Nº / Nº CODIFICADO / Nº REGISTRO	
KALIL J. SKAF	0600335235	SUBSTITUÍ DESENHO Nº	ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.º

DATA:	ESCALA:	NOME ARQUIVO:	Nº DA FOLHA:	REVISÃO:
27/11/2020	1:25	SCP01A-S1D-00-572	572	00

DADOS PARA PLOTAGEM
ELETROST. JATO DE TINTA

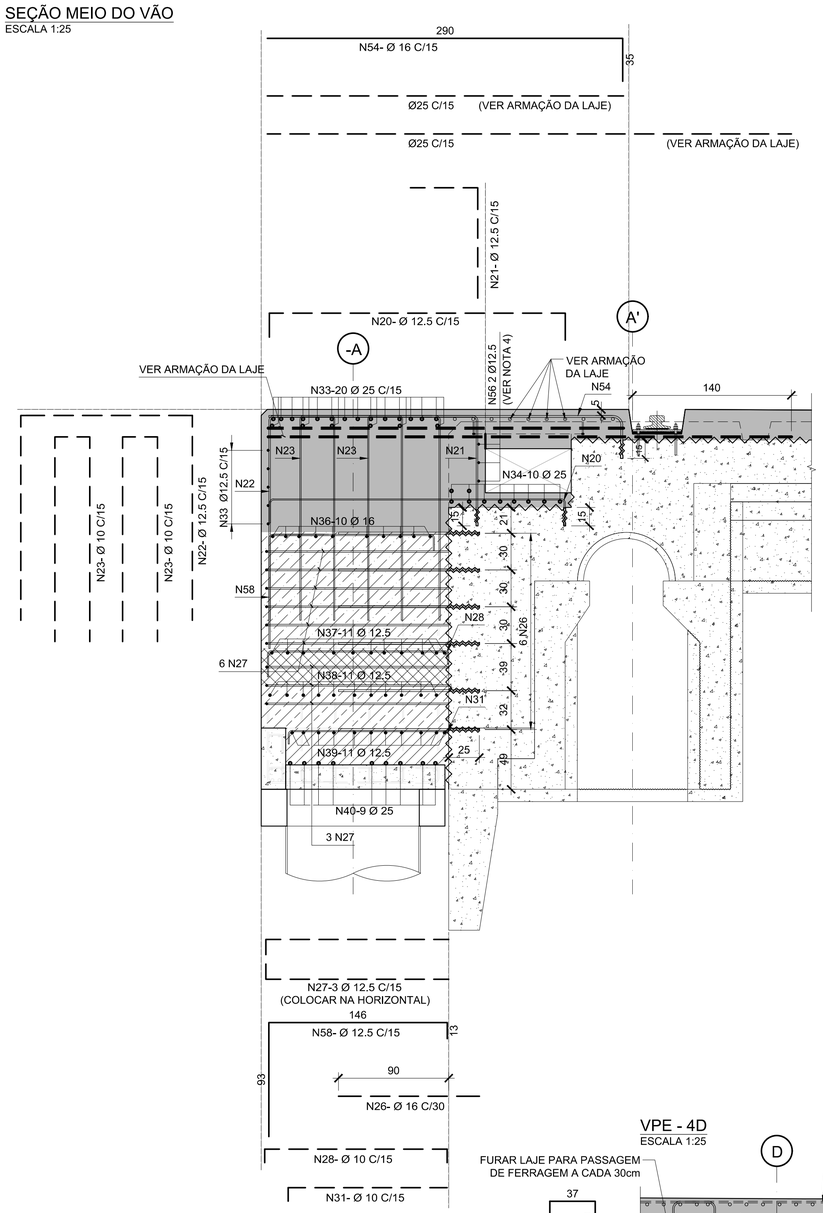
ESCALA 1 = 1

LAYER COR.Nº	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0,13
2	7	0,30
3	7	0,40
4	7	0,50
5	7	0,18
6	7	0,70
7	7	0,05
8	7	0,05
9	7	0,05
30	30	0,18
96	96	0,18
111	7	0,40
150	150	0,15
252	252	0,25
254	254	0,25

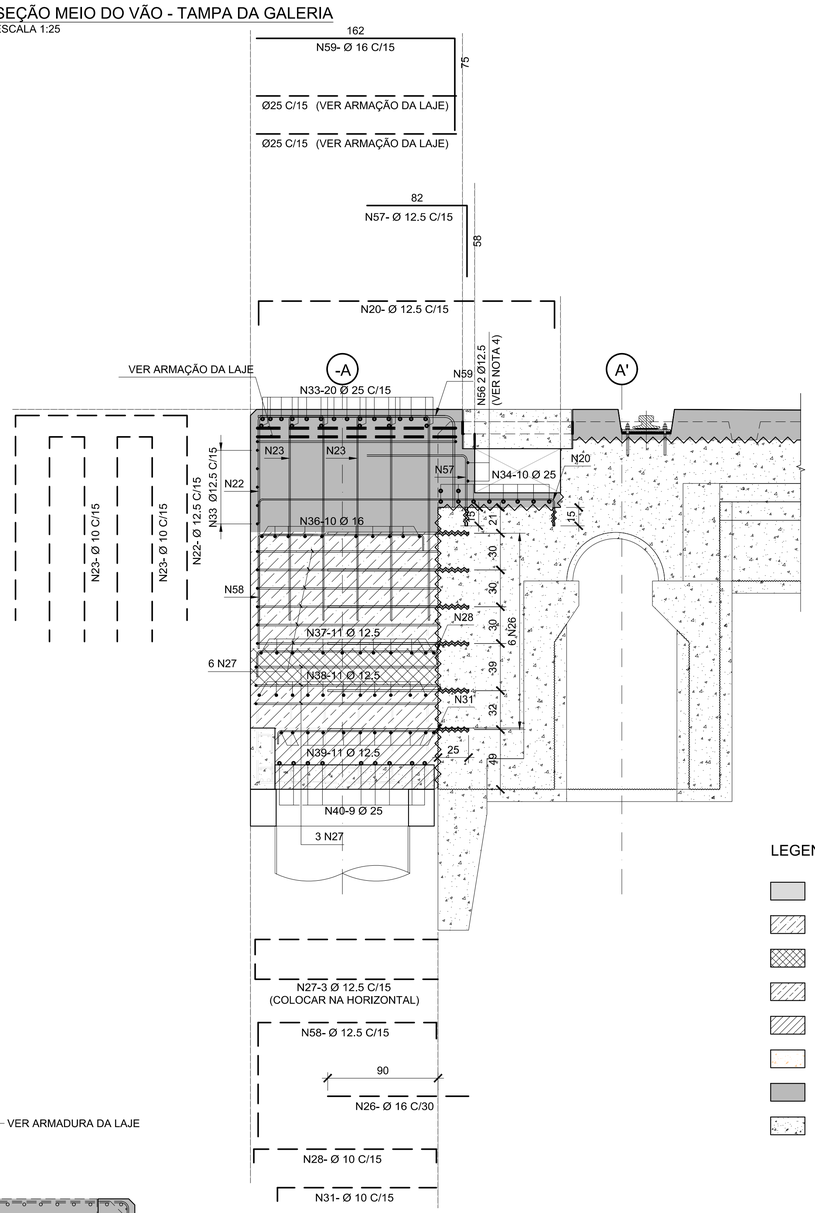
FORMATOS

A1	A1L	A0
841/594	1189/594	1189/841

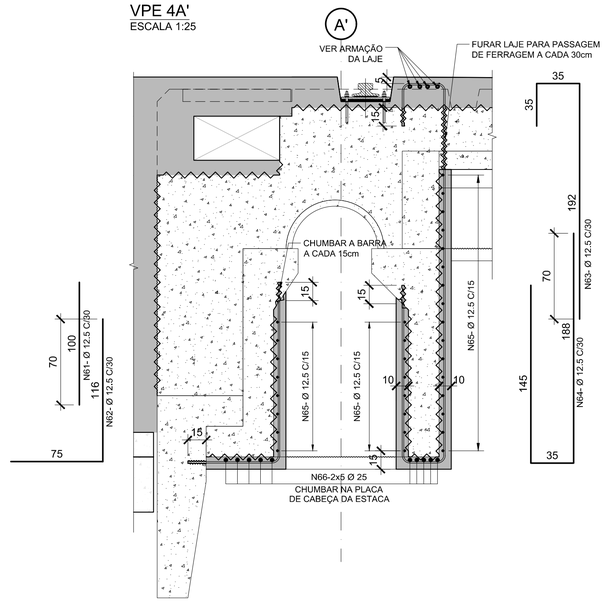
SEÇÃO MEIO DO VÃO
ESCALA 1:25



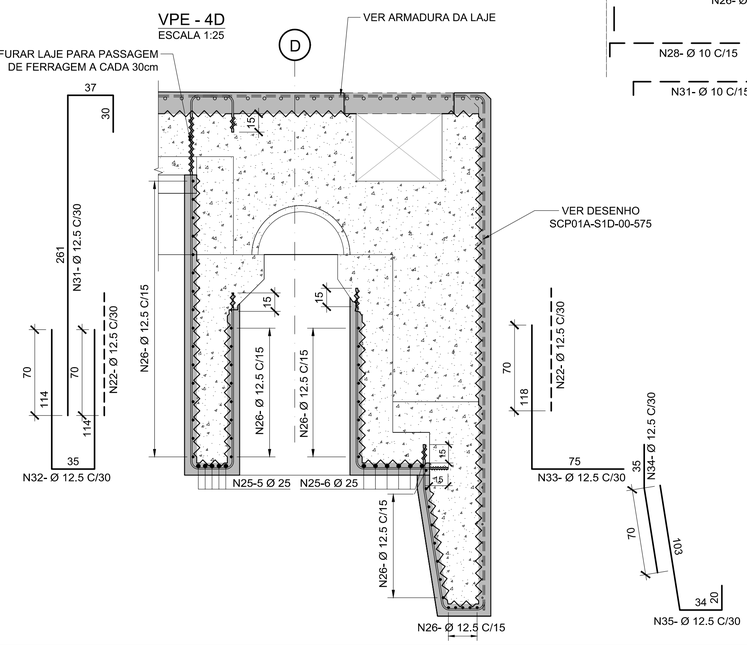
SEÇÃO MEIO DO VÃO - TAMPA DA GALERIA
ESCALA 1:25



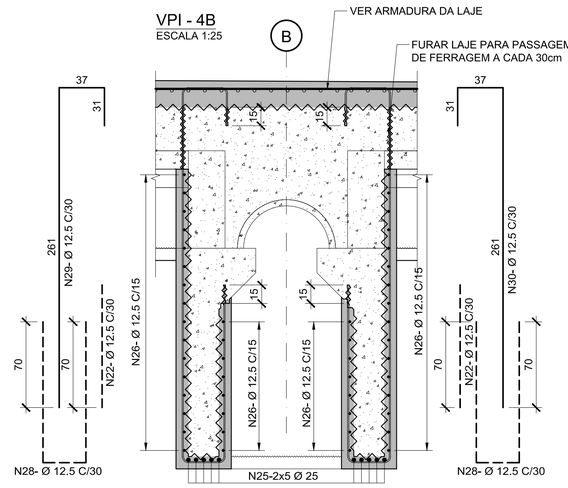
VPE 4A'
ESCALA 1:25



VPE - 4D
ESCALA 1:25



VPI - 4B
ESCALA 1:25



LEGENDA

- 6ª FASE DE CONCRETAGEM
- 5ª FASE DE CONCRETAGEM
- 4ª FASE DE CONCRETAGEM
- 3ª FASE DE CONCRETAGEM
- 2ª FASE DE CONCRETAGEM
- PRÉ-MOLDADO
- CONCRETO NOVO
- CONCRETO EXISTENTE - DEMAIS ELEMENTOS

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

SCP01A-S1D-00-551
SCP01A-S1D-00-552
SCP01A-S1D-00-553

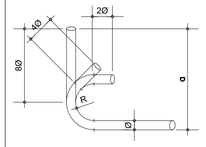
DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

SCP01A-S1D-00-571
SCP01A-S1D-00-572
SCP01A-S1D-00-574
SCP01A-S1D-00-575
SCP01A-S1D-00-576
SCP01A-S1D-00-581
SCP01A-S1D-00-582

NOTAS:

1- MEDIDAS EM CENTÍMETROS, NÍVEIS EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2- CONCRETO ESTRUTURAL: fck=40 MPa P/ REFORÇO ESTRUTURAL.
3 - COBRIMENTO = 5 cm.
4 - FERROS CORRIDOS COM EMENDAS ALTERNADAS.

TABELA P/DOBRAMENTOS PADRÃO DOS GANCHOS



Ø	R		
	CA-25	CA-50	CA-60
<20	2Ø	2,5Ø	3Ø
≥20	2,5Ø	4Ø	-

NOTAS

QUANDO O DOBRAMENTO SAIR DO PADRÃO SERÃO INDICADOS NO DESENHO O COMPRIMENTO (a) E/OU RAIO (R)

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00	27/11/20	EMISSÃO INICIAL	ALB	RM	TF

PROJETISTA:
EGT engenharia
Rua Fábia nº 442 - TÉRREO
05051-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1236 / Ramal 109 E-mail: egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:
SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS N°100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA: ESTRUTURA

DESIGNAÇÃO:
PROJETO DE REFORÇO E ALARGAMENTO - CAIS 3
PIER - TRECHO 4 (EIXOS 18 A 22)
ARMAÇÃO - SESSÃO MEIO DO VÃO, VPE'S E VPI (SEÇÃO TRANSVERSAL)

FASE:	ELABORAÇÃO:	VERIFICAÇÃO:	APROVAÇÃO:
PROJETO BÁSICO	ANDRÉ LUIZ	MORALEZ	THAÍS FILOGONIO

RESPONSÁVEL TÉCNICO:	CREA:	PROJETO Nº	Nº CODIFICADO	Nº REGISTRO
KALIL J. SKAF	0600335235	SUBSTITUI DESENHO Nº	ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.º	

DATA:	ESCALA:	NOME ARQUIVO:	Nº DA FOLHA:	REVISÃO:
27/11/2020	1:20	SCP01A-S1D-00-573	573	00

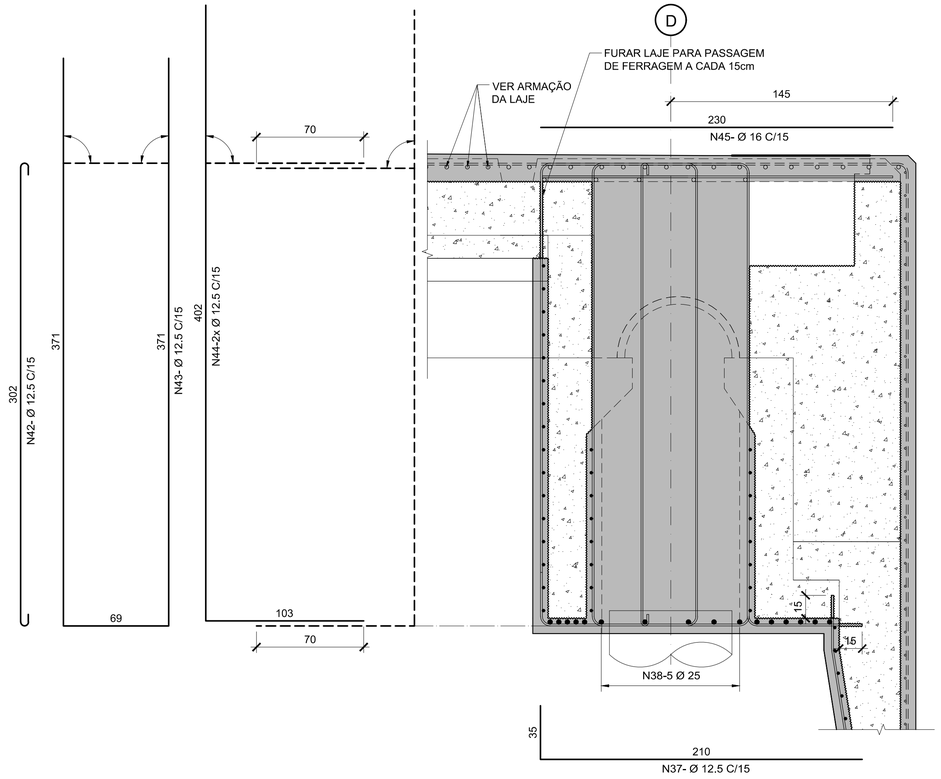
DADOS PARA PLOTAGEM ELETROST. JATO DE TINTA
ESCALA 1 = 1

LAYER COR.Nº	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0,13
2	7	0,30
3	7	0,40
4	7	0,50
5	7	0,18
6	7	0,70
7	7	0,05
8	7	0,05
9	7	0,05
30	30	0,18
96	96	0,18
111	7	0,40
150	150	0,15
252	252	0,25
254	254	0,25

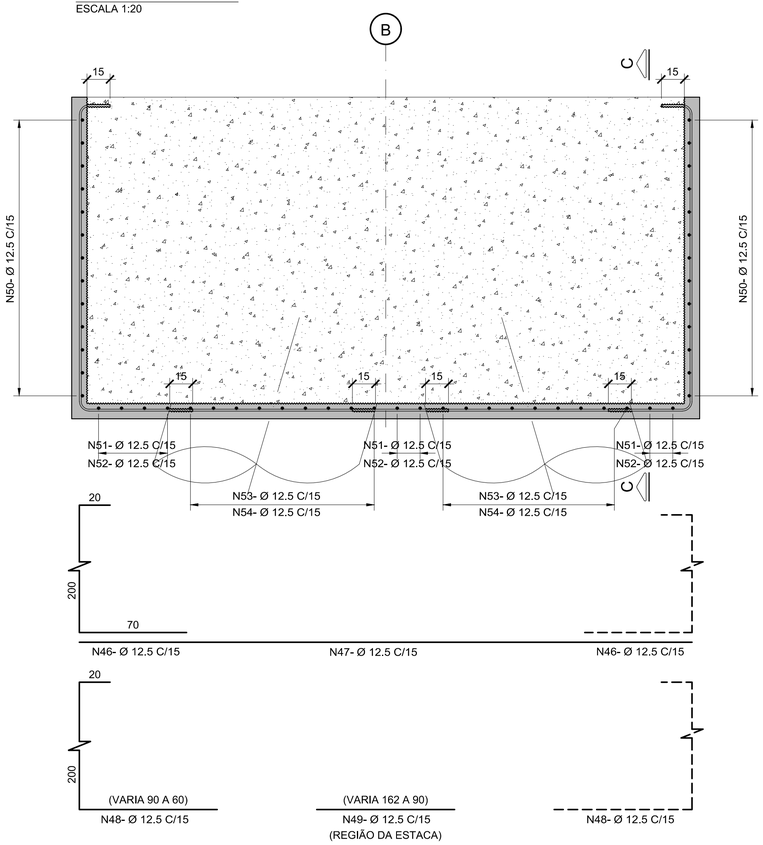
FORMATOS

A1	A1L	A0
841/594	1189/594	1189/841

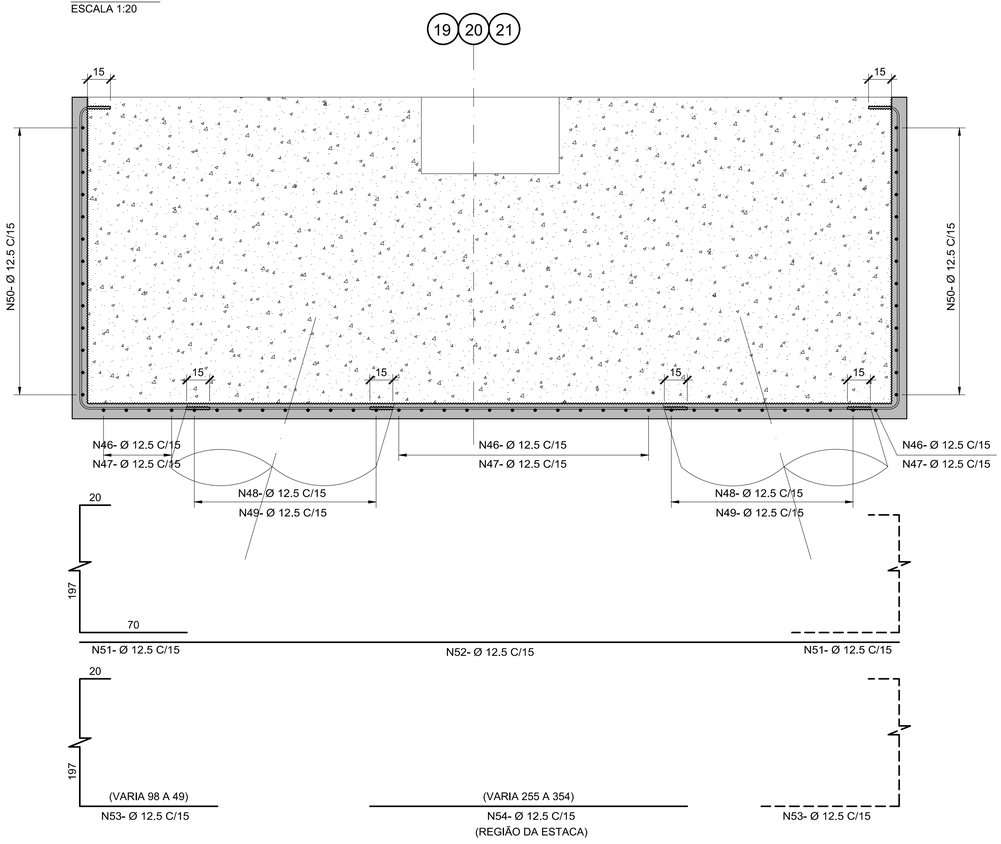
REFORÇO NA REGIÃO DA ESTACA - EIXO D
ESCALA 1:20



BL2/BL3/BL4 - EIXO B
ESCALA 1:20



CORTE C-C
ESCALA 1:20



DADOS PARA PLOTAGEM
ELETROST., JATO DE TINTA

ESCALA 1 = 1

LAYER COR Nº	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0,13
2	7	0,30
3	7	0,40
4	7	0,50
5	7	0,18
6	7	0,70
7	7	0,05
8	7	0,05
9	7	0,05
30	30	0,18
96	96	0,18
111	7	0,40
150	150	0,15
252	252	0,25
254	254	0,25

FORMATOS

A1	A1/L	A0
841/594	1189/594	1189/841

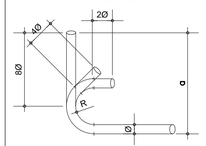
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA
SCP01A-S1D-00-551 A 553

DOCUMENTOS COMPLEMENTARES
SCP01A-S1D-00-571
SCP01A-S1D-00-572
SCP01A-S1D-00-573
SCP01A-S1D-00-575
SCP01A-S1D-00-577

LEGENDA
CONCRETO NOVO
CONCRETO EXISTENTE - DEMAIS ELEMENTOS

NOTAS:
1- MEDIDAS EM CENTÍMETROS, NÍVEIS EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2- CONCRETO ESTRUTURAL: fck=40 MPa P/ REFORÇO ESTRUTURAL.
3 - COBRIMENTO = 5 cm.

TABELA P/DOBRAMENTOS PADRÃO DOS GANCHOS



Ø	R		
	CA-25	CA-50	CA-60
<20	2Ø	2,5Ø	3Ø
≥20	2,5Ø	4Ø	-

NOTAS
QUANDO O DOBRAMENTO SAIR DO PADRÃO SERÃO INDICADOS NO DESENHO O COMPRIMENTO (a) E/OU RAIO (R)

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00	23/11/20	EMISSÃO INICIAL	ALB	RM	TF

PROJETISTA:
EGT engenharia
Rua Fábia nº 442 - TERREO
05051-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1236 / Ramal 109 E-mail: egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:
SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS N° 100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA: ESTRUTURA

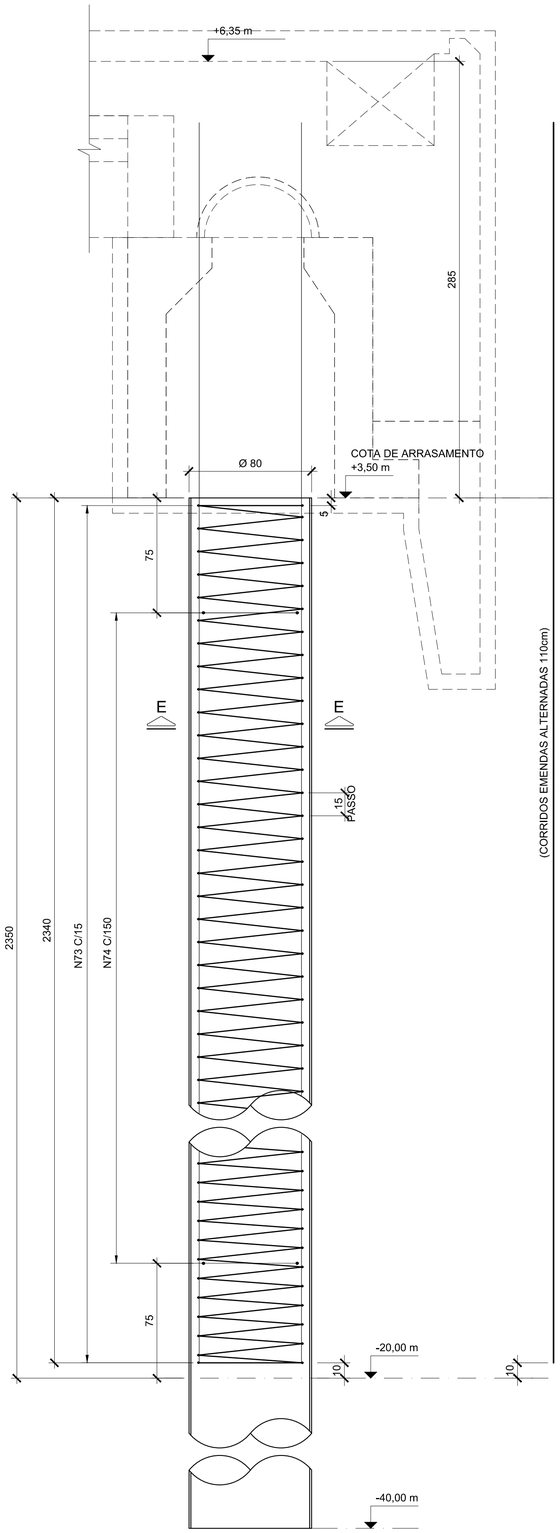
DESIGNAÇÃO:
PROJETO DE REFORÇO E ALARGAMENTO - CAIS 3
PIER TRECHO 4 (EIXOS 18 À 22)
REFORÇO NA REGIÃO DAS ESTACAS E BL2, BL3 E BL4(SEÇÃO TRANSVERSAL)

FASE:	ELABORAÇÃO:	VERIFICAÇÃO:	APROVAÇÃO:
PROJETO BÁSICO	ANDRÉ LUIZ	MORALEZ	THAÍS FILOGONIO

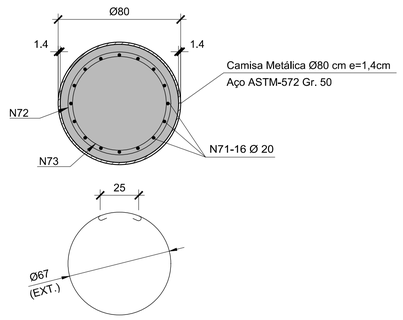
RESPONSÁVEL TÉCNICO:	CREA:	PROJETO Nº	Nº CODIFICADO	Nº REGISTRO
KALIL J. SKAF	0600335235	SUBSTITUI DESENHO Nº	ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.º	

DATA:	ESCALA:	NOME ARQUIVO:	Nº DA FOLHA:	REVISÃO:
23/11/2020	1:20	SCP01A-S1D-00-574	574	00

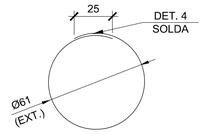
ESTACAS Ø 80 - ARMAÇÃO (04x)
ESCALA 1:20



CORTE E-E
ESCALA 1:20

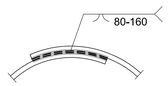


N72- Ø 10 C/15
(COM EMENDAS DE 50cm)

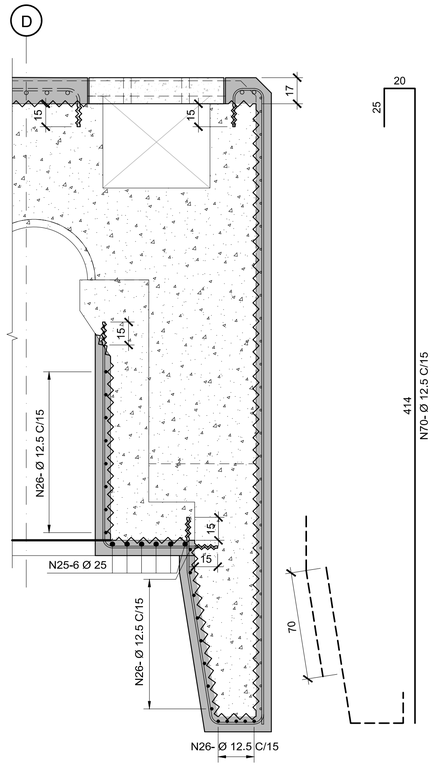


N73- Ø 16 C/150

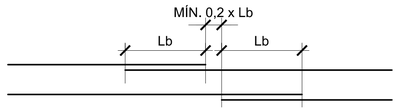
DETALHE 4 - SOLDA
ESC. 1:10



DEFENSA - EIXO D - TÍPICO
ESCALA 1:20



DETALHE TÍPICO DAS EMENDAS
SEM ESCALA



Lb= COMPRIMENTO DA EMENDA

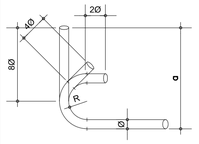
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA
SCP01A-S1D-00-551 A 553

DOCUMENTOS COMPLEMENTARES
SCP01A-S1D-00-571
SCP01A-S1D-00-572
SCP01A-S1D-00-573
SCP01A-S1D-00-574
SCP01A-S1D-00-577

LEGENDA
- CONCRETO NOVO
- CONCRETO EXISTENTE - DEMAIS ELEMENTOS
- PRÉ-MOLDADO

NOTAS:
1- MEDIDAS EM CENTÍMETROS, NÍVEIS EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2- CONCRETO ESTRUTURAL: fck=40 MPa P/ REFORÇO ESTRUTURAL.
3 - COBRIMENTO = 5 cm.

TABELA P/DOBRAMENTOS PADRÃO DOS GANCHOS



Ø	R		
	CA-25	CA-50	CA-60
<20	2Ø	2,5Ø	3Ø
≥20	2,5Ø	4Ø	-

NOTAS
QUANDO O DOBRAMENTO SAIR DO PADRÃO SERÃO INDICADOS NO DESENHO O COMPRIMENTO (a) E/OU RAIO (R)

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00	23/11/20	EMISSÃO INICIAL	ALB	RM	TF

PROJETISTA:
EGT engenharia
Rua Fábia nº 442 - TÉRREO
0505-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1236 / Ramal 109 E-mail: egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:
SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS N°100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA: ESTRUTURA

DESIGNAÇÃO:
PROJETO DE REFORÇO E ALARGAMENTO - CAIS 3
PIER TRECHO 4 (EIXOS 18 À 22)
ARMAÇÃO - DEFENSAS EIXO D (SEÇÃO TRANSVERSAL) E ESTACAS Ø80

FASE:	ELABORAÇÃO:	VERIFICAÇÃO:	APROVAÇÃO:
PROJETO BÁSICO	ANDRÉ LUIZ	MORALEZ	THAÍS FILOGONIO

RESPONSÁVEL TÉCNICO:	CREA:	PROJETO Nº	Nº CODIFICADO	Nº REGISTRO
KALIL J. SKAF	0600335235	SUBSTITUI DESENHO Nº		ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.º

DATA:	ESCALA:	NOME ARQUIVO:	Nº DA FOLHA:	REVISÃO:
23/11/2020	1:20	SCP01A-S1D-00-575	575	00

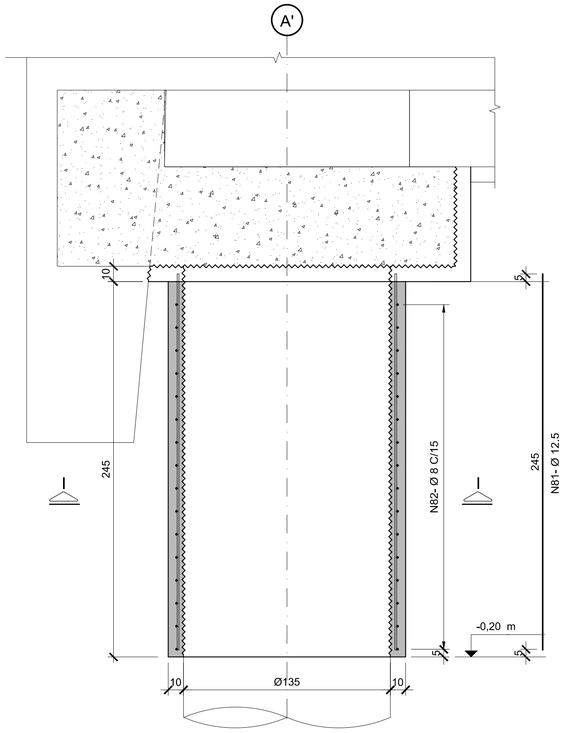
DADOS PARA PLOTAGEM
ELETROST. JATO DE TINTA
ESCALA 1 = 1

LAYER COR.Nº	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0,13
2	7	0,30
3	7	0,40
4	7	0,50
5	7	0,18
6	7	0,70
7	7	0,05
8	7	0,05
9	7	0,05
30	30	0,18
96	96	0,18
111	7	0,40
150	150	0,15
252	252	0,25
254	254	0,25

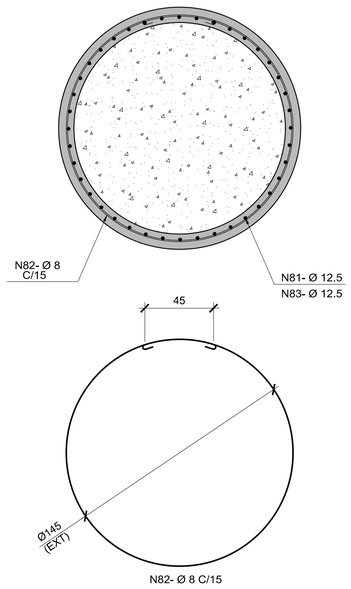
FORMATOS

A1	A1L	A0
841/594	1189/594	1189/841

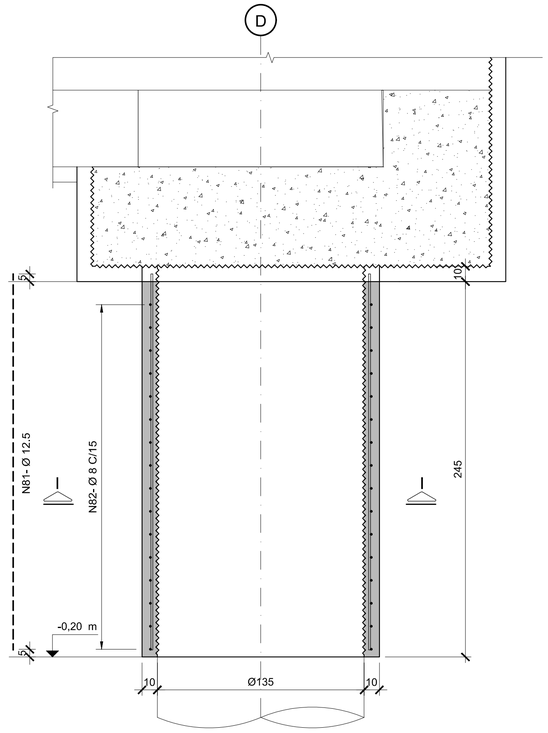
REFORÇO NOS TUBULÕES - EIXO A'
ESCALA 1:20



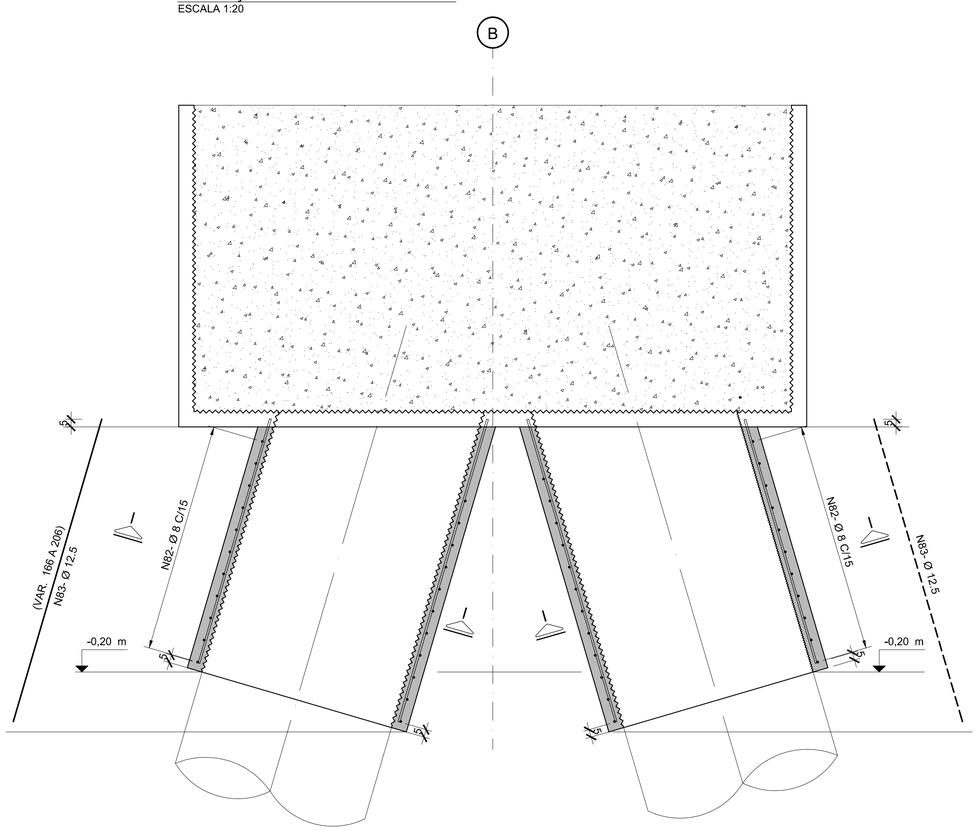
CORTE I-I
ESCALA 1:20



REFORÇO NOS TUBULÕES - EIXO D
ESCALA 1:20



REFORÇO NOS TUBULÕES - EIXO B
ESCALA 1:20



DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

SCP01A-S1D-00-561
SCP01A-S1D-00-562
SCP01A-S1D-00-563

DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

SCP01A-S1D-00-577

LEGENDA

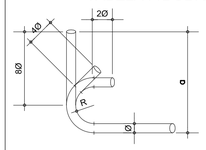
CONCRETO REFORÇO

CONCRETO EXISTENTE - DEMAIS ELEMENTOS

NOTAS:

1- MEDIDAS EM CENTÍMETROS, NÍVEIS EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2- CONCRETO ESTRUTURAL: fck=40 MPa P/ REFORÇO ESTRUTURAL.
3 - COBRIMENTO = 5 cm.

TABELA P/DOBRAMENTOS PADRÃO DOS GANCHOS



Ø	R		
	CA-25	CA-50	CA-60
<20	2Ø	2,5Ø	3Ø
≥20	2,5Ø	4Ø	-

NOTAS

QUANDO O DOBRAMENTO SAIR DO PADRÃO SERÃO INDICADOS NO DESENHO O COMPRIMENTO (a) E/OU RAIO (R)

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00	16/11/20	EMISSÃO INICIAL	WO	RM	TF

PROJETISTA:
EGT engenharia
Rua Fábia nº 442 - TERREO
05051-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1236 / Ramal 109 E-mail: egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:
SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS N° 100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA: ESTRUTURA

DESIGNAÇÃO:
PROJETO DE REFORÇO E ALARGAMENTO - CAIS 3
PIER - TRECHO 4 (EIXOS 18 À 22)
REFORÇO NOS TUBULÕES

FASE:	ELABORAÇÃO:	VERIFICAÇÃO:	APROVAÇÃO:
PROJETO BÁSICO	Wilson	MORALEZ	THAÍS FILOGONIO

RESPONSÁVEL TÉCNICO:	CREA:	PROJETO Nº / Nº CODIFICADO / Nº REGISTRO	
KALIL J. SKAF	0600335235	SUBSTITUI DESENHO Nº	ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.º

DATA:	ESCALA:	NOME ARQUIVO:	Nº DA FOLHA:	REVISÃO:
16/11/2020	1:20	SCP01A-S1D-00-576	576	00

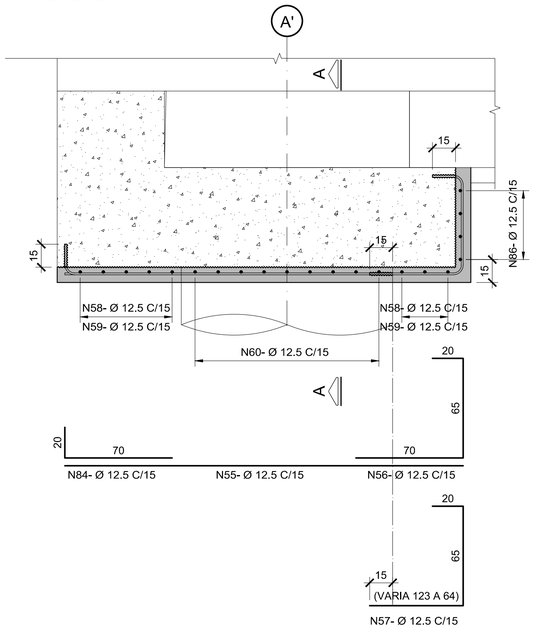
DADOS PARA PLOTAGEM
ELETROST., JATO DE TINTA
ESCALA 1 = 1

LAYER COR Nº	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0,13
2	7	0,30
3	7	0,40
4	7	0,50
5	7	0,18
6	7	0,70
7	7	0,05
8	7	0,05
9	7	0,05
30	30	0,18
96	96	0,18
111	7	0,40
150	150	0,15
252	252	0,25
254	254	0,25

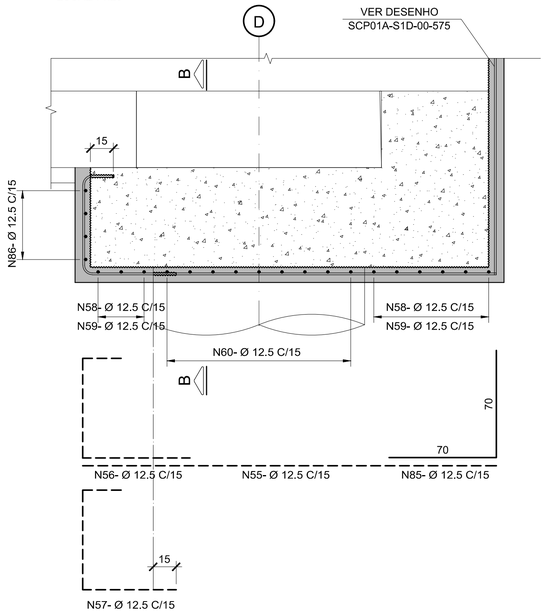
FORMATOS

A1	A1L	A0
841/594	1189/594	1189/841

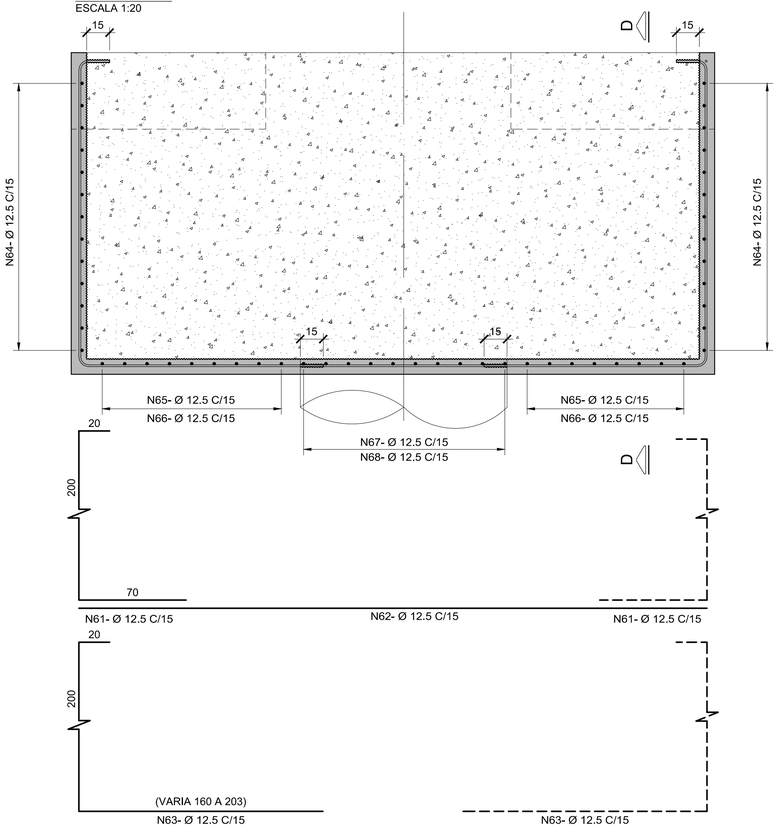
PLS - EIXO A'
ESCALA 1:20



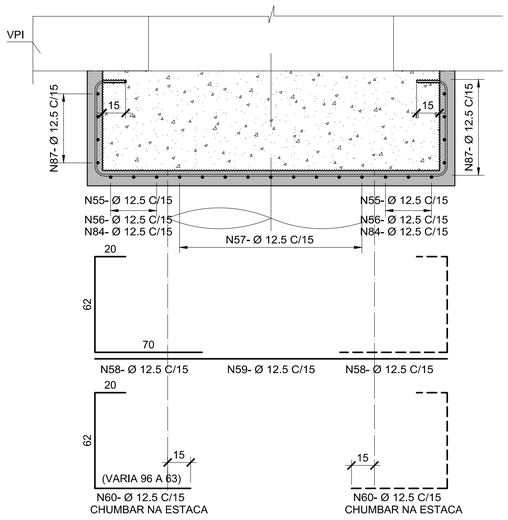
PLS - EIXOS D
ESCALA 1:20



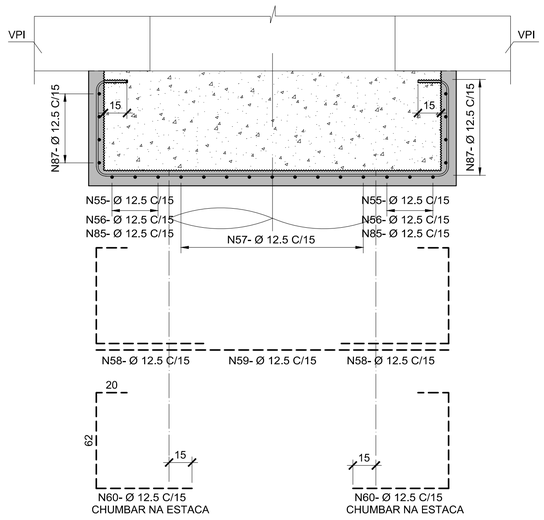
BL1 - EIXO B
ESCALA 1:20



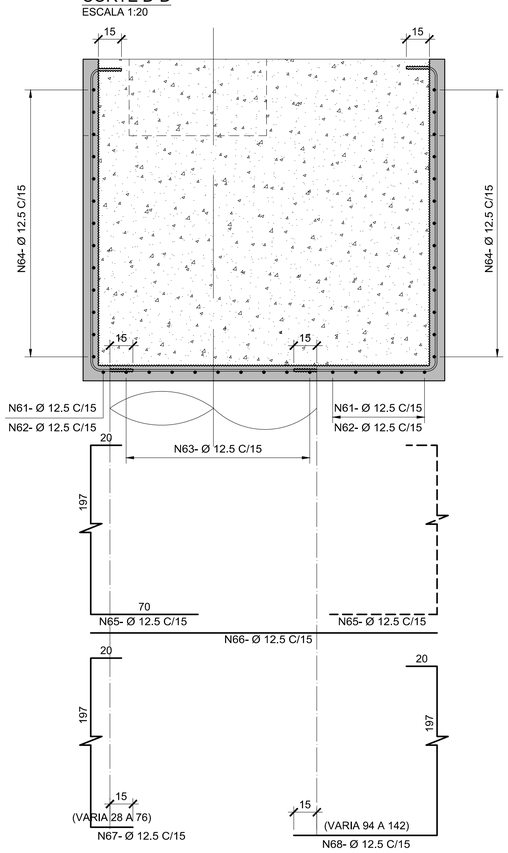
CORTE A-A
ESCALA 1:20



CORTE B-B
ESCALA 1:20



CORTE D-D
ESCALA 1:20



DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

SCP01A-S1D-00-551
SCP01A-S1D-00-552
SCP01A-S1D-00-553

DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

SCP01A-S1D-00-571
SCP01A-S1D-00-572
SCP01A-S1D-00-573
SCP01A-S1D-00-574
SCP01A-S1D-00-575
SCP01A-S1D-00-576

LEGENDA

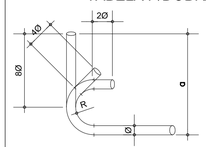
CONCRETO NOVO

CONCRETO EXISTENTE - DEMAIS ELEMENTOS

NOTAS:

1- MEDIDAS EM CENTÍMETROS, NÍVEIS EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2- CONCRETO ESTRUTURAL: fck=40 MPa P/ REFORÇO ESTRUTURAL.
3 - COBRIMENTO = 5 cm.

TABELA P/DOBRAMENTOS PADRÃO DOS GANCHOS



Ø	R		
	CA-25	CA-50	CA-60
<20	2Ø	2,5Ø	3Ø
≥20	2,5Ø	4Ø	-

NOTAS

QUANDO O DOBRAMENTO SAIR DO PADRÃO SERÃO INDICADOS NO DESENHO O COMPRIMENTO (a) E/OU RAIO (R)

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00	16/11/20	EMISSÃO INICIAL	ALB	GS	TF

PROJETISTA:

EGT engenharia
Rua Fábia nº 442 - TERREO
05051-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3882-1236 / Ramal 109 E-mail: egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:

SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS N° 100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA: ESTRUTURA

DESIGNAÇÃO:
PROJETO DE REFORÇO E ALARGAMENTO - CAIS 3
PIER (EIXOS 18 A 22)
BL1 E PL'S (SEÇÃO TRANSVERSAL)

FASE:	ELABORAÇÃO:	VERIFICAÇÃO:	APROVAÇÃO:
PROJETO BÁSICO	ANDRÉ LUIZ	RODOLFO	THAÍS FILOGONIO

RESPONSÁVEL TÉCNICO:	CREA:	PROJETO Nº / Nº CODIFICADO / Nº REGISTRO	
KALIL J. SKAF	0600335235	SUBSTITUI DESENHO Nº:	ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.º

DATA:	ESCALA:	NOME ARQUIVO:	Nº DA FOLHA:	REVISÃO:
16/11/2020	1:20	SCP01A-S1D-00-577	577	00

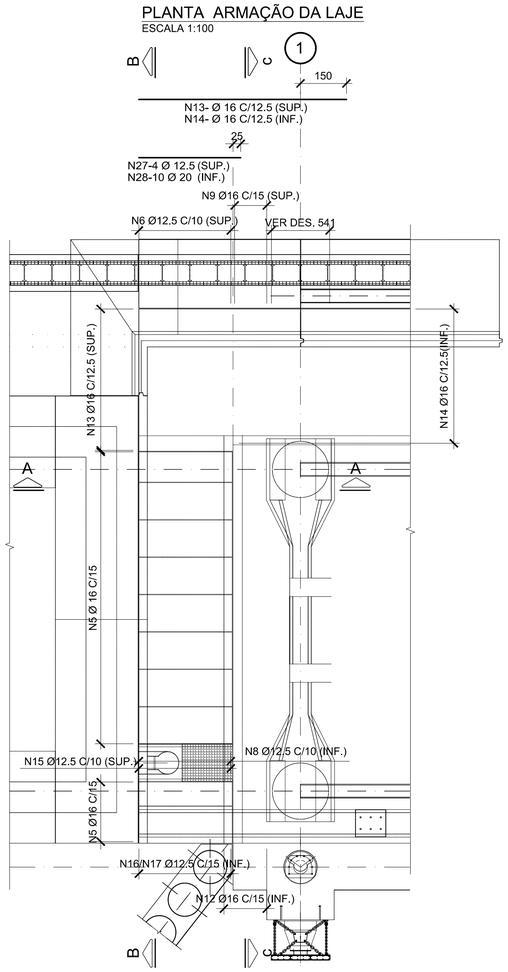
DADOS PARA PLOTAGEM
ELETROST., JATO DE TINTA
ESCALA 1 = 1

LAYER COR Nº	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0,13
2	7	0,30
3	7	0,40
4	7	0,50
5	7	0,18
6	7	0,70
7	7	0,05
8	7	0,05
9	7	0,05
30	30	0,18
96	96	0,18
111	7	0,40
150	150	0,15
252	252	0,25
254	254	0,25

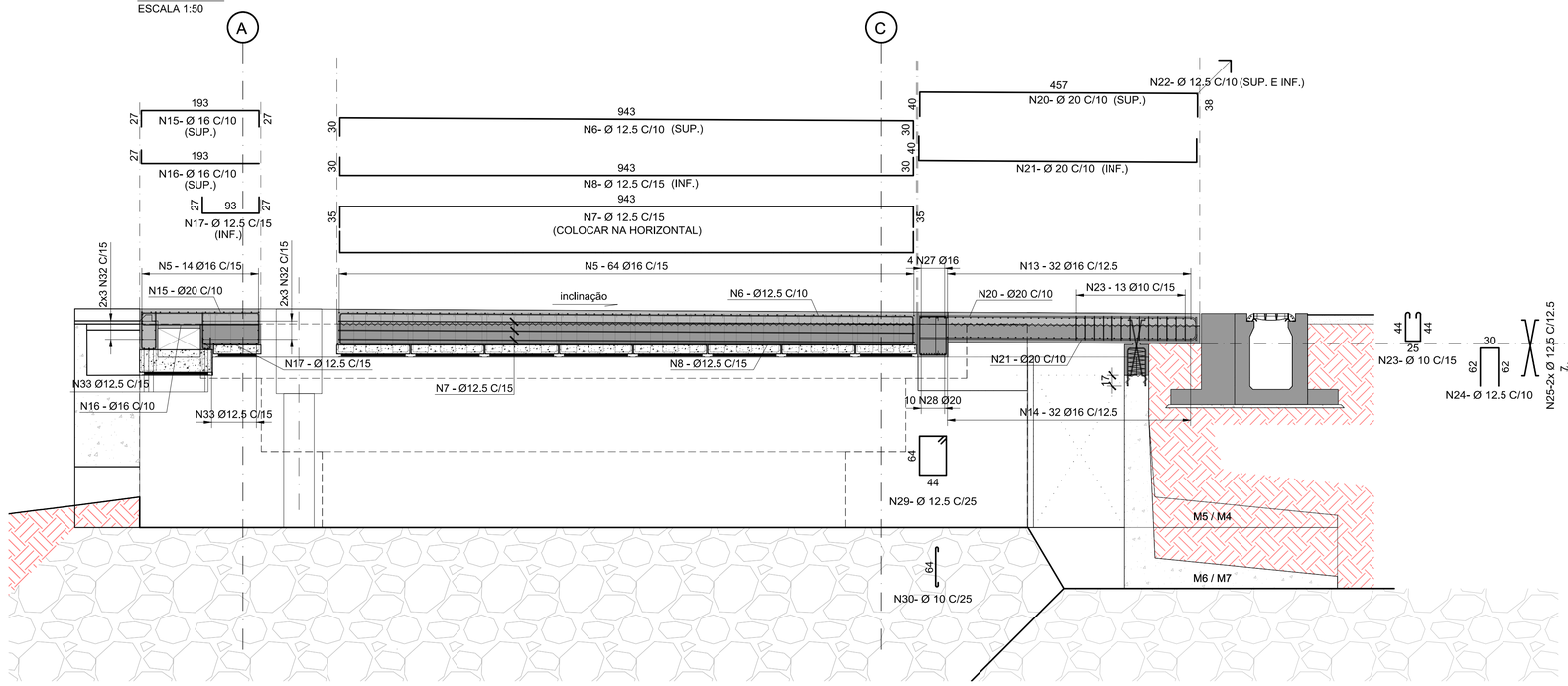
FORMATOS

A1	A1L	A0
841/594	1189/594	1189/841

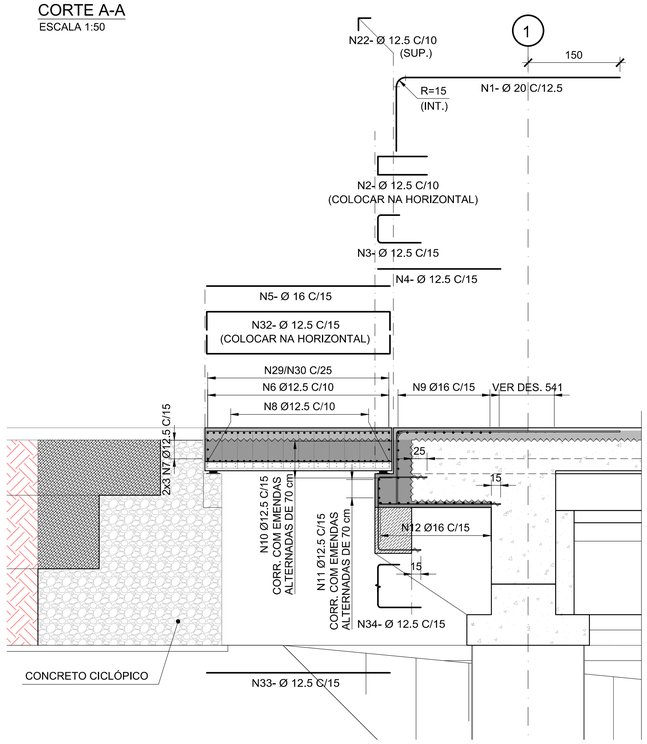
PLANTA ARMAÇÃO DA LAJE
ESCALA 1:100



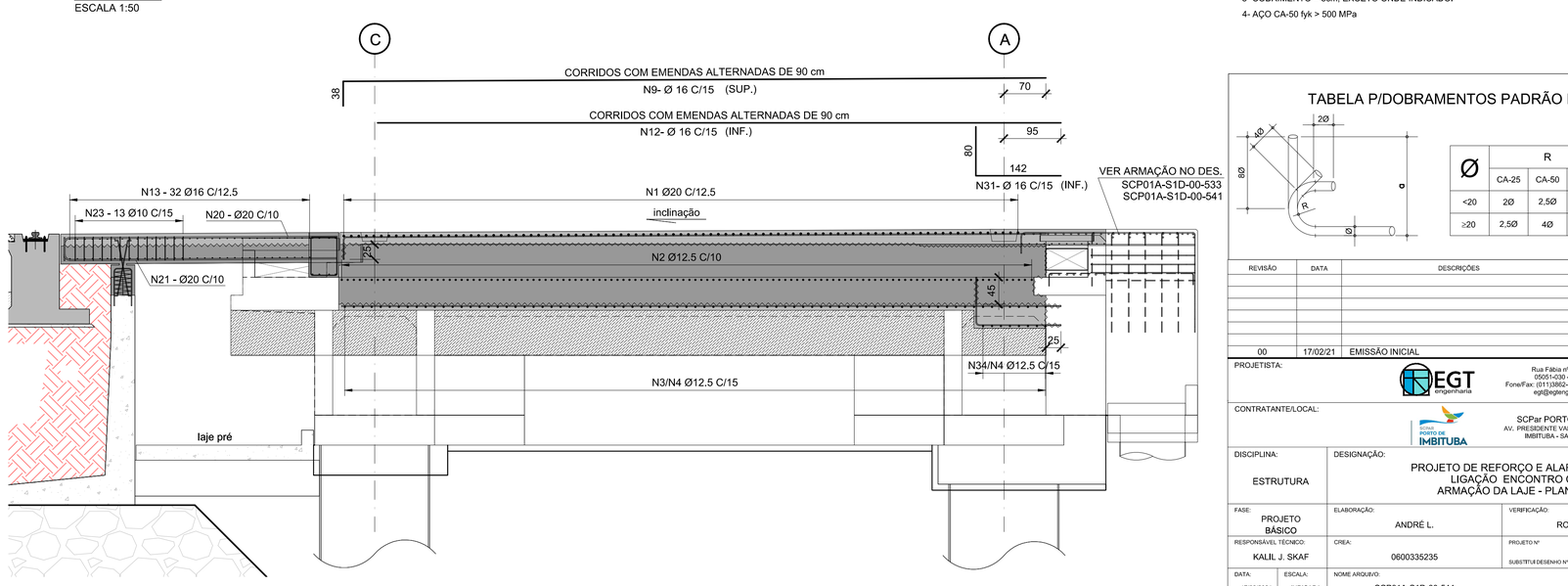
CORTE B-B
ESCALA 1:50



CORTE A-A
ESCALA 1:50



CORTE C-C
ESCALA 1:50



DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

SCP01A-S1D-00-504

NOTAS:

1- MEDIDAS EM CENTÍMETROS, NÍVEIS EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2- CONCRETO ESTRUTURAL: fck=40 MPa PARA REFORÇO ESTRUTURAL.
3- COBRIMENTO = 5cm, EXCETO ONDE INDICADO.
4- AÇO CA-50 fyk > 500 MPa

TABELA P/DOBRAMENTOS PADRÃO DOS GANCHOS

Ø	R		
	CA-25	CA-50	CA-60
<20	2Ø	2,5Ø	3Ø
≥20	2,5Ø	4Ø	-

NOTAS
QUANDO O DOBRAMENTO SAIR DO PADRÃO SERÃO INDICADOS NO DESENHO O COMPRIMENTO (a) E/OU RAIO (R)

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00	17/02/21	EMISSÃO INICIAL	ANDRÉ	RM	TF

PROJETISTA:
EGT engenharia
Rua Fábia nº 442 - TÉRREO
05051-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1236 / Ramal 109 E-mail: egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:
SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS N°100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA: ESTRUTURA

DESIGNAÇÃO:
PROJETO DE REFORÇO E ALARGAMENTO - CAIS 3
LIGAÇÃO ENCONTRO COM O CAIS
ARMAÇÃO DA LAJE - PLANTA E CORTES

FASE:	ELABORAÇÃO:	VERIFICAÇÃO:	APROVAÇÃO:
PROJETO BÁSICO	ANDRÉ L.	RODOLFO	THAÍS FILOGÔNIO

RESPONSÁVEL TÉCNICO:	CREA:	PROJETO Nº	Nº CODIFICADO	Nº REGISTRO
KALIL J. SKAF	0600335235	SUBSTITUI DESENHO Nº	ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.º	

DATA:	ESCALA:	NOME ARQUIVO:	Nº DA FOLHA:	REVISÃO:
17/02/2021	INDICADA	SCP01A-S1D-00-544	544	00

DADOS PARA PLOTAGEM
ELETROST., JATO DE TINTA

ESCALA 1 = 1

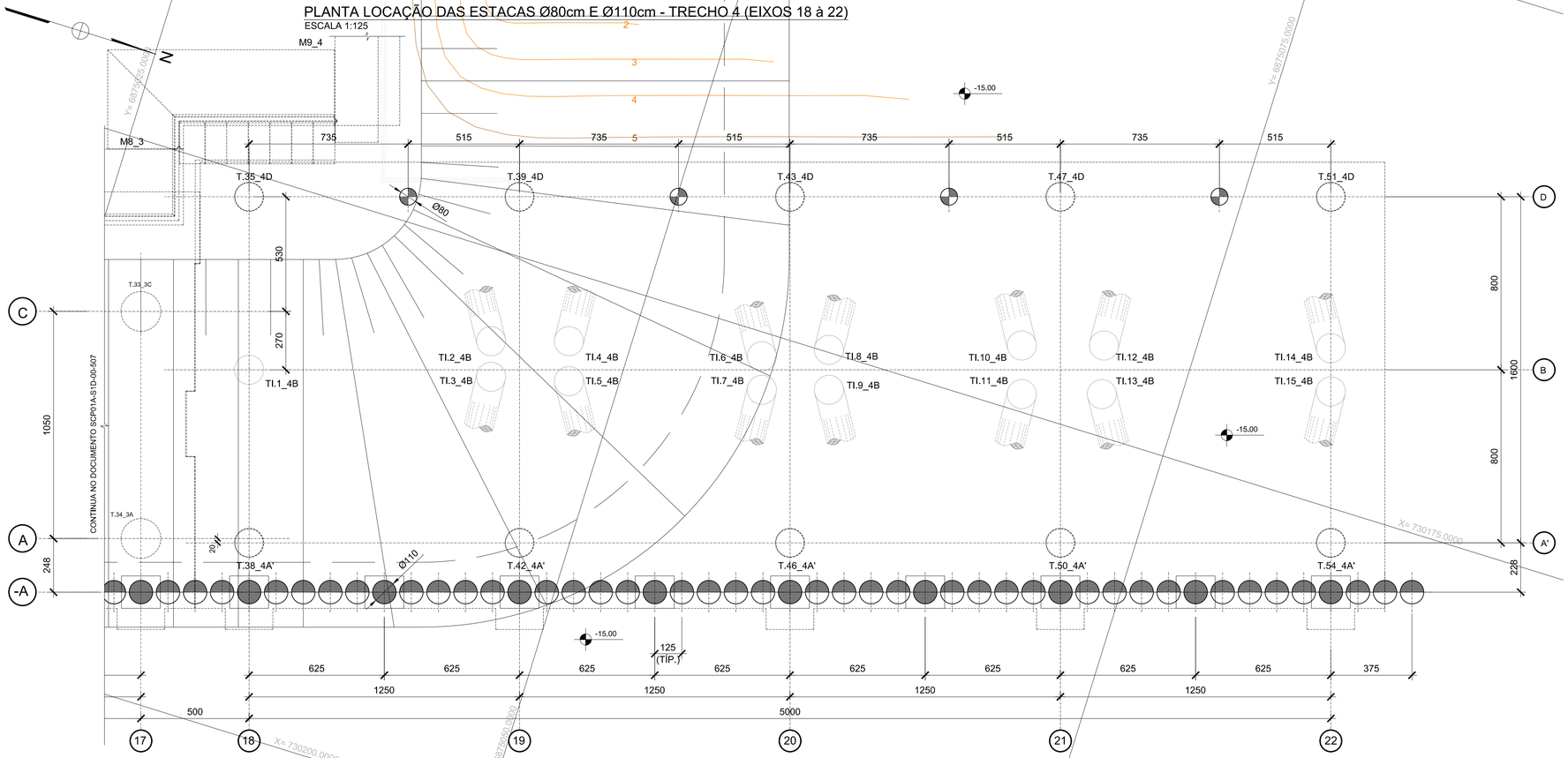
LAYER COR.Nº	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0,13
2	7	0,30
3	7	0,40
4	7	0,50
5	7	0,18
6	7	0,70
7	7	0,05
8	7	0,05
9	7	0,05
30	30	0,18
96	96	0,18
111	7	0,40
150	150	0,15
252	252	0,25
254	254	0,25

FORMATOS

A1	A1L	A0
841/594	1189/594	1189/841

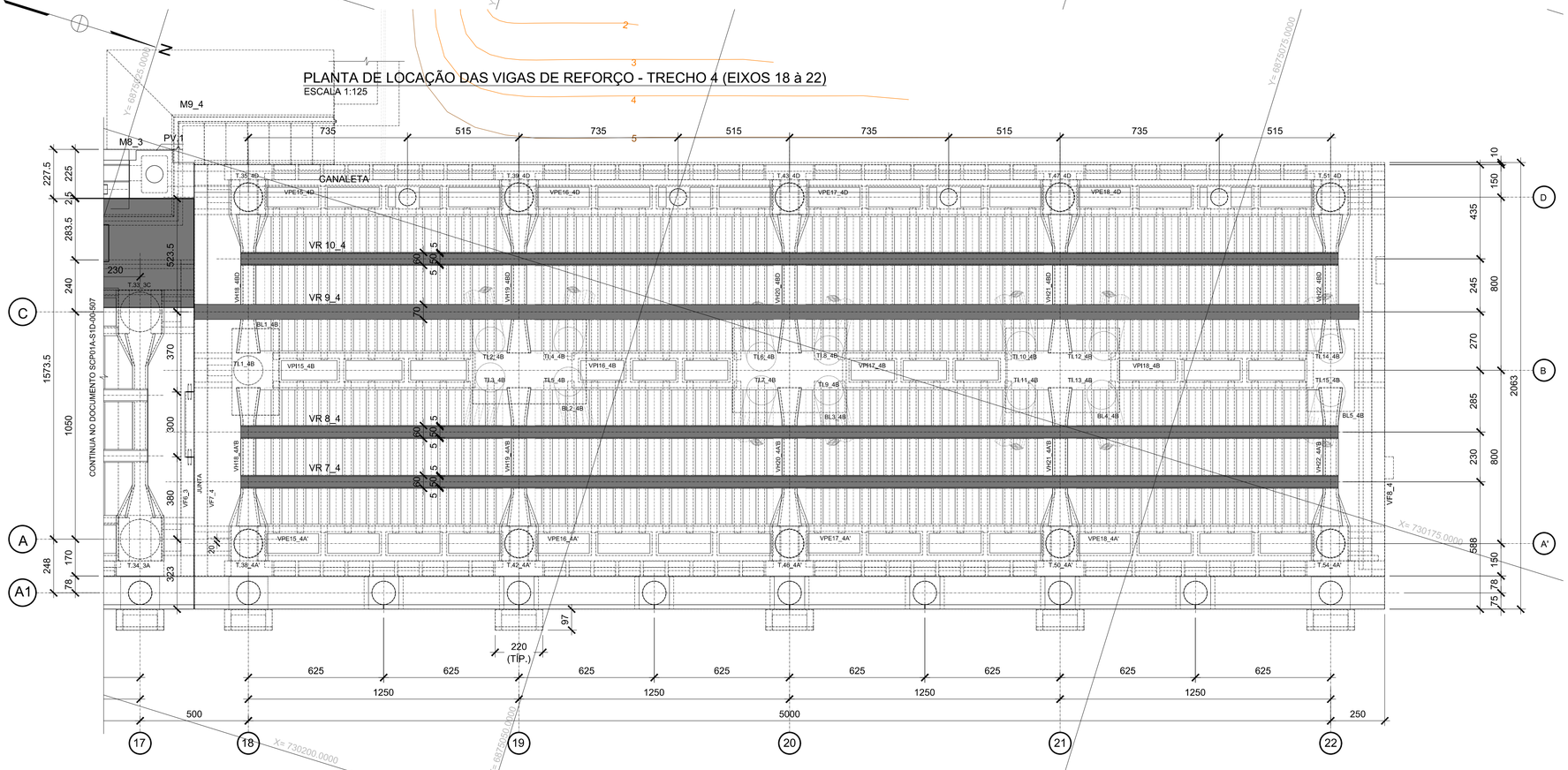
PLANTA LOCAÇÃO DAS ESTACAS Ø80cm E Ø110cm - TRECHO 4 (EIXOS 18 à 22)

ESCALA 1:125

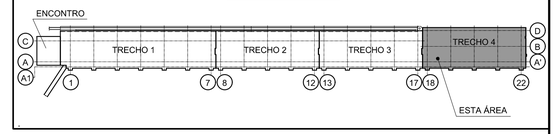


PLANTA DE LOCAÇÃO DAS VIGAS DE REFORÇO - TRECHO 4 (EIXOS 18 à 22)

ESCALA 1:125

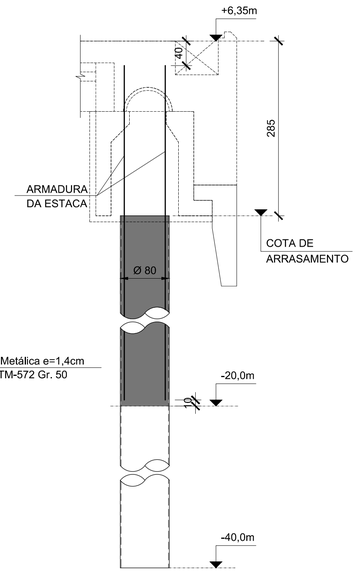


PLANTA CHAVE



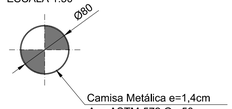
ELEVAÇÃO TÍPICA DO ESTACAS Ø 80

ESCALA 1:50



ESTACAS Ø 80

ESCALA 1:50



DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

SCP01A-S1D-00-505	SCP01A-S1D-00-552
SCP01A-S1D-00-506	SCP01A-S1D-00-553
SCP01A-S1D-00-507	
SCP01A-S1D-00-508	
SCP01A-S1D-00-509	
SCP01A-S1D-00-510	
SCP01A-S1D-00-511	
SCP01A-S1D-00-512	

LEGENDA

- ESTACAS DIÂMETRO Ø 80cm ARRASAMENTO +3,50m
- ESTACAS DIÂMETRO Ø 110cm ARRASAMENTO +3,20m
- ESTACAS DIÂMETRO Ø 110cm ARRASAMENTO -10,00m
- TUBULÃO EXISTENTE Ø 135
- REFORÇO NAS PEÇAS PREMOLDADAS
- FASE DE CONCRETAGEM DAS VIGAS DE REFORÇO
- ESTRUTURA EXISTENTE

NOTAS:

1. MEDIDAS EM CENTÍMETROS, NÍVEIS EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2. CONCRETO ESTRUTURAL: fck=25 MPa P/ VIGAS E LAJES EXISTENTE.
   fck=40 MPa P/ REFORÇO ESTRUTURAL.
3. PARA DETALHE DO ESTACAS Ø110cm VER DESENHO SCP01A-S1D-00-505.

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00	16/11/20	EMISSÃO INICIAL	MD	RM	TF

PROJETISTA:

EGT engenharia
Rua Fábia nº 442 - TÉRREO
05051-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1236 / Ramal 109 E-mail: egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:

SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS N°100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA: ESTRUTURA

DESIGNAÇÃO: PROJETO DE REFORÇO E ALARGAMENTO - CAIS 3
PIER - TRECHO 4 (EIXOS 18 À 22)
PLANTA DE LOCAÇÃO DOS TUBULÕES E VIGAS DE REFORÇO

FASE:	ELABORAÇÃO:	VERIFICAÇÃO:	APROVAÇÃO:
PROJETO BÁSICO	DEMENDI	MORALEZ	THAÍS FILOGONIO

RESPONSÁVEL TÉCNICO:	CREA:	PROJETO Nº / Nº CODIFICADO / Nº REGISTRO
KALIL J. SKAF	0600335235	SUBSTITUI DESENHO Nº / ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.º

DATA:	ESCALA:	NOME ARQUIVO:	Nº DA FOLHA:	REVISÃO:
16/11/2020	INDICADA	SCP01A-S1D-00-551	551	00

DADOS PARA PLOTAGEM
ELETROST. JATO DE TINTA

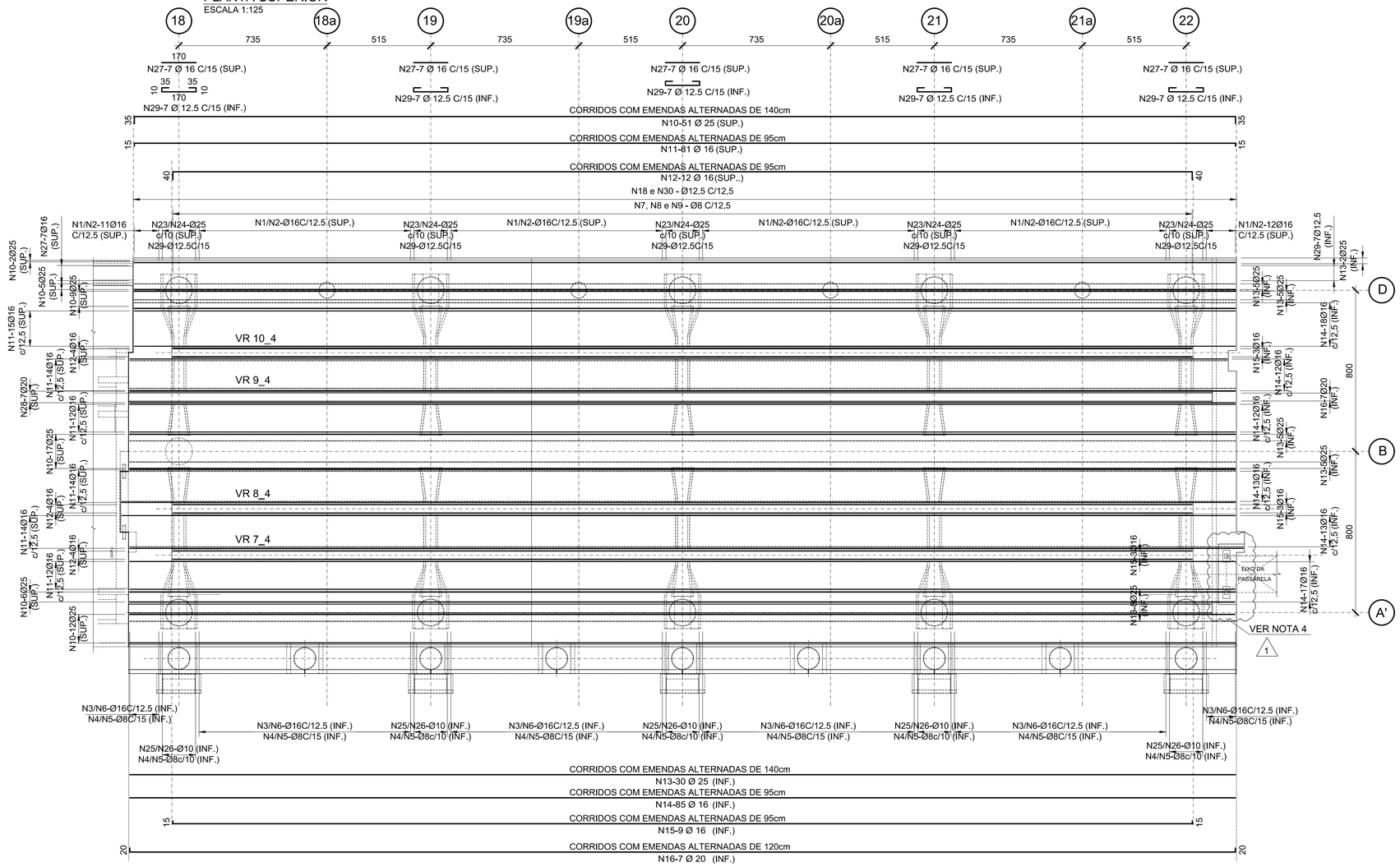
ESCALA 1 = 1

LAYER COR.Nº	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0,13
2	7	0,30
3	7	0,40
4	7	0,50
5	7	0,18
6	7	0,70
7	7	0,05
8	7	0,05
9	7	0,05
30	30	0,18
96	96	0,18
111	7	0,40
150	150	0,15
252	252	0,25
254	254	0,25

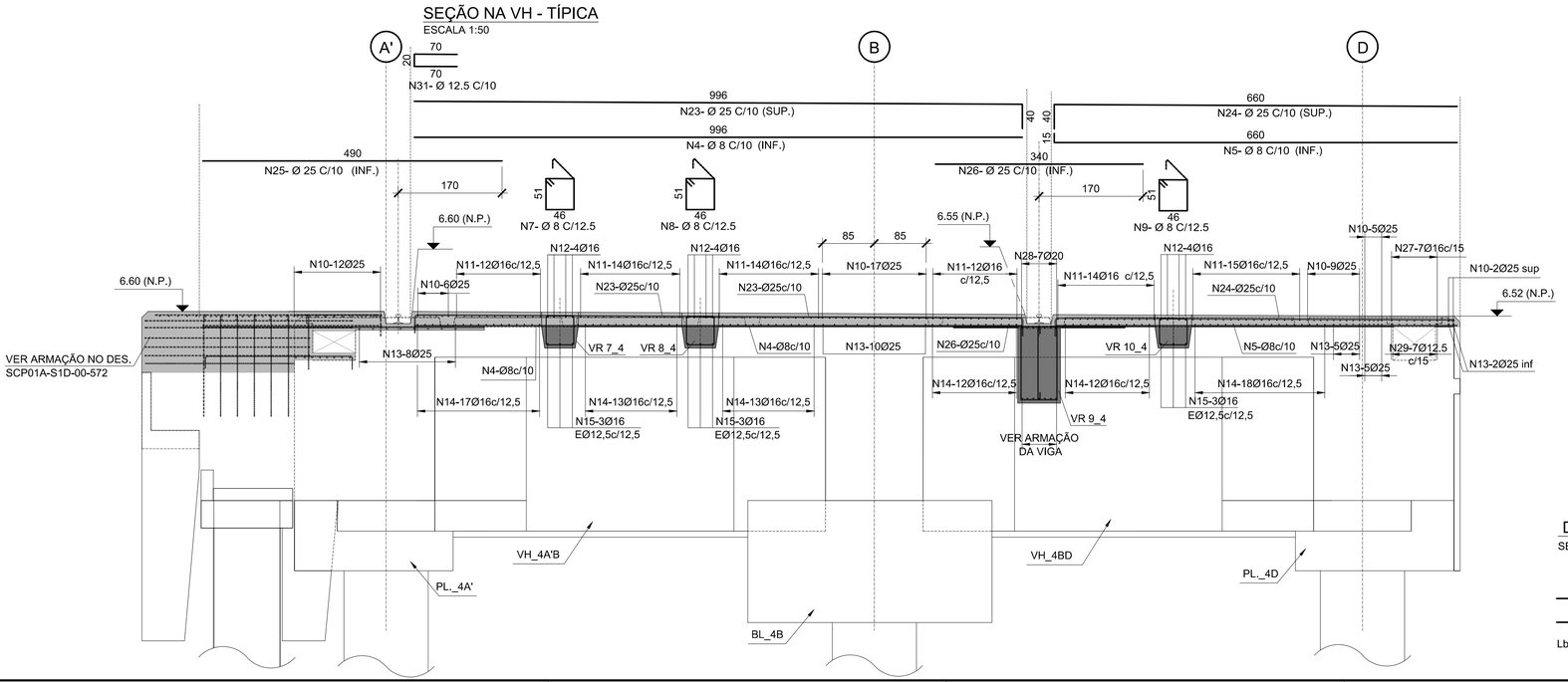
FORMATOS

A1	A1L	A0
841/594	1189/594	1189/841

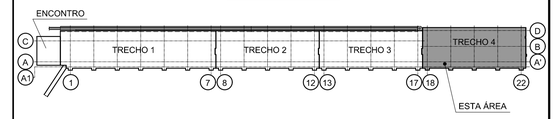
PLANTA SUPERIOR
ESCALA 1:125



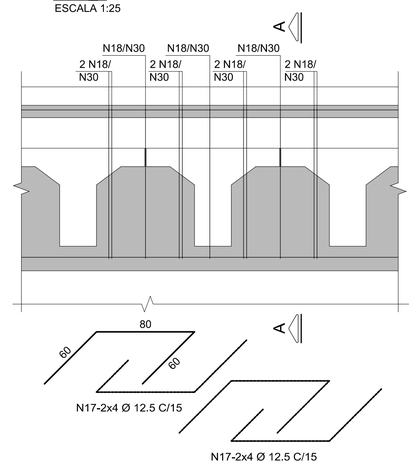
SEÇÃO NA VH - TÍPICA
ESCALA 1:50



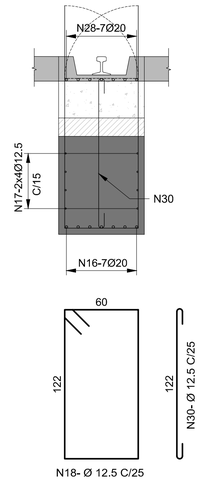
PLANTA CHAVE



VR 9_4
ESCALA 1:25



CORTE A-A
ESCALA 1:25



DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

SCP01A-S1D-00-551
SCP01A-S1D-00-552
SCP01A-S1D-00-553
SCP01A-S1D-00-554

DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

SCP01A-S1D-00-571
SCP01A-S1D-00-572
SCP01A-S1D-00-573
SCP01A-S1D-00-574
SCP01A-S1D-00-575
SCP01A-S1D-00-576
SCP01A-S1D-00-582

LEGENDA

2ª CONCRETAGEM DE RECUPERAÇÃO

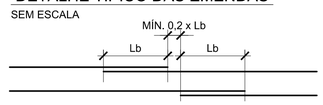
1ª CONCRETAGEM DE RECUPERAÇÃO

NOTAS:

1. MEDIDAS EM CENTÍMETROS, NÍVEIS EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2. CONCRETO ESTRUTURAL: fck=25 MPa P/ VIGAS E LAJES EXISTENTES
   fck=40 MPa P/REFORÇO ESTRUTURAL
3. AÇO CA-50 - fy= 500MPa
4. PARA DETALHES DE ARMAÇÃO DO NICHO DA PASSARELA VER PROJETO EXECUTIVO.

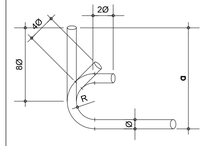
1

DETALHE TÍPICO DAS EMENDAS
SEM ESCALA



Lb= COMPRIMENTO DA EMENDA

TABELA P/DOBRAMENTOS PADRÃO DOS GANCHOS



Ø	R		
	CA-25	CA-50	CA-60
<20	2Ø	2,5Ø	3Ø
≥20	2,5Ø	4Ø	-

NOTAS

QUANDO O DOBRAMENTO SAIR DO PADRÃO SERÃO INDICADOS NO DESENHO O COMPRIMENTO (a) E/OU RAIO (R)

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
01	17/02/21	REBAIXO PARA PASSARELA METÁLICA E ACRESC. NOTA 4	MD	RM	TF
00	27/11/20	EMISSÃO INICIAL	WO	RM	TF

PROJETISTA:
EGT engenharia
Rua Fábia nº 442 - TÉRREO
05051-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1236 / Ramal 109 E-mail: egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:
SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS Nº100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA:	DESIGNAÇÃO:		
ESTRUTURA	PROJETO DE REFORÇO E ALARGAMENTO - CAIS 3 PIER - TRECHO 4 (EIXOS 18 À 22) ARMAÇÃO DAS LAJES - PLANTA E CORTE NA SEÇÃO DA VH - TÍPICA		
FASE: PROJETO BÁSICO	ELABORAÇÃO: Wilson	VERIFICAÇÃO: MORALEZ	APROVAÇÃO: THAÍS FILOGONIO
RESPONSÁVEL TÉCNICO: KALIL J. SKAF	CREA: 0600335235	PROJETO Nº / Nº CODIFICADO / Nº REGISTRO SUBSTITUI DESENHO Nº / ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.º	
DATA: 27/11/2020	ESCALA: INDICADA	NOME ARQUIVO: SCP01A-S1D-00-581	Nº DA FOLHA: 581 / REVISÃO: 01

DADOS PARA PLOTAGEM
ELETROSET, JATO DE TINTA

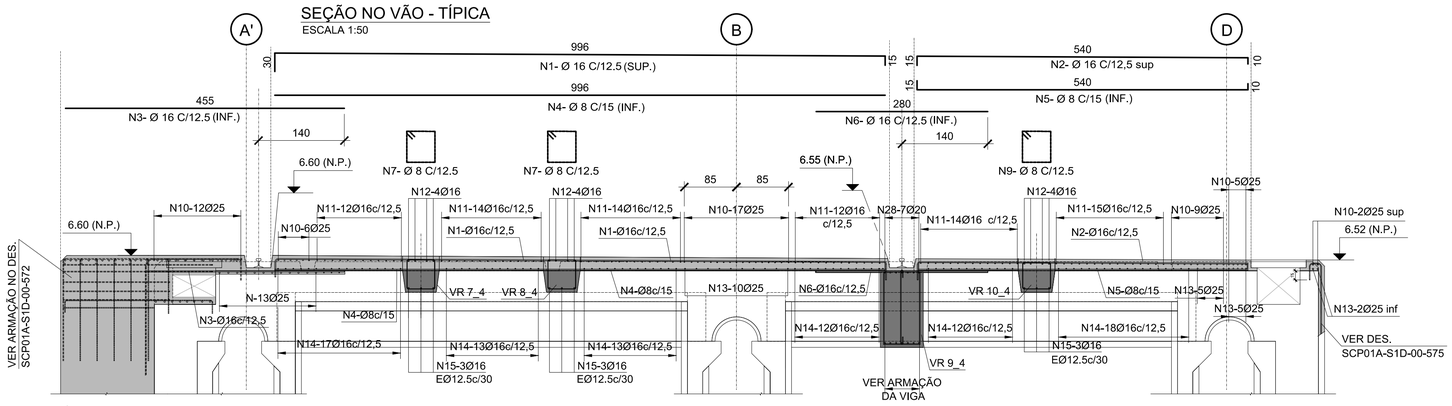
ESCALA 1 = 1

LAYER COR Nº	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0,13
2	7	0,30
3	7	0,40
4	7	0,50
5	7	0,18
6	7	0,70
7	7	0,05
8	7	0,05
9	7	0,05
30	30	0,18
96	96	0,18
111	7	0,40
150	150	0,15
252	252	0,25
254	254	0,25

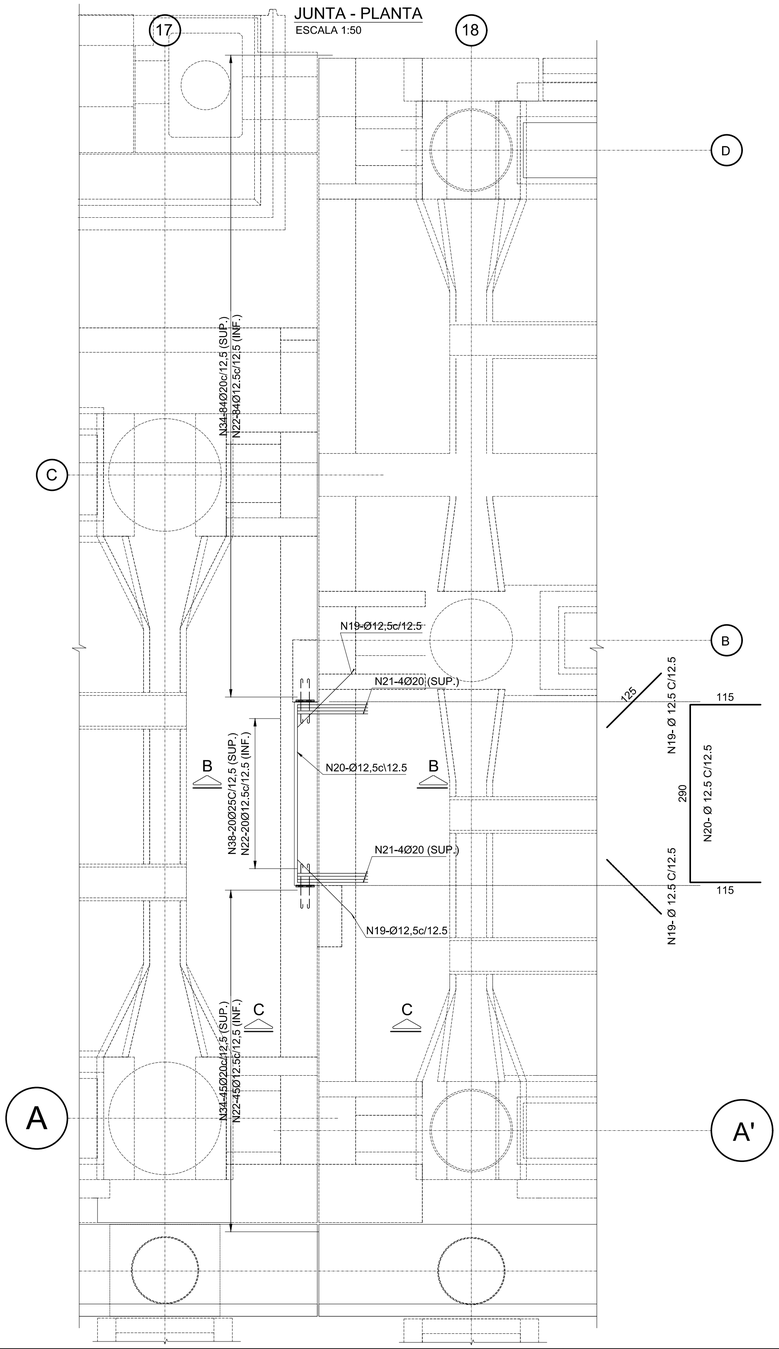
FORMATOS

A1	A1L	A0
841/594	1189/594	1189/841

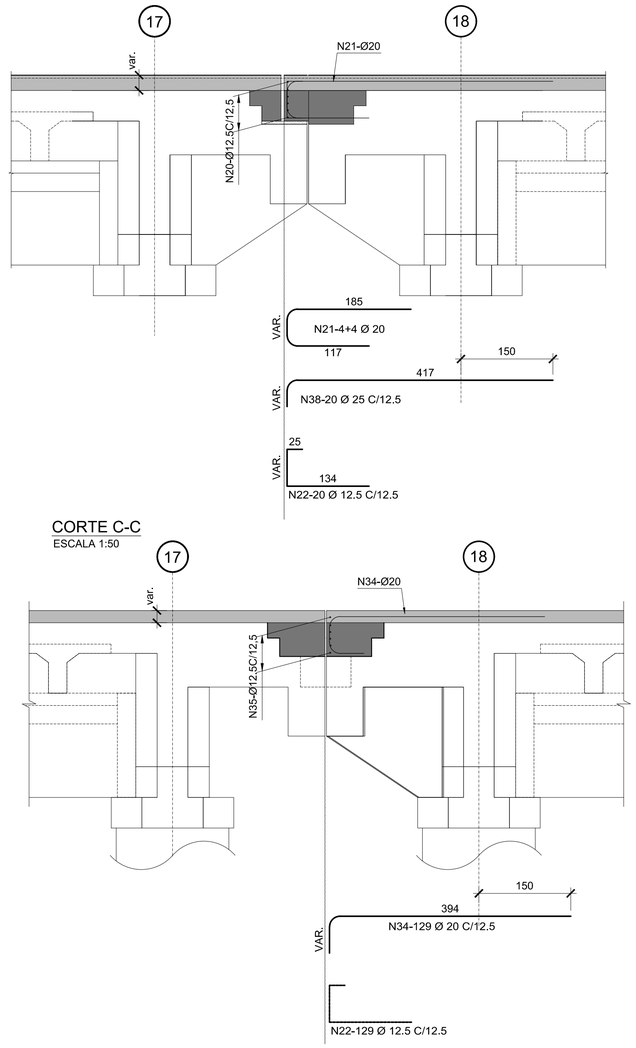
SEÇÃO NO VÃO - TÍPICA
ESCALA 1:50



JUNTA - PLANTA
ESCALA 1:50



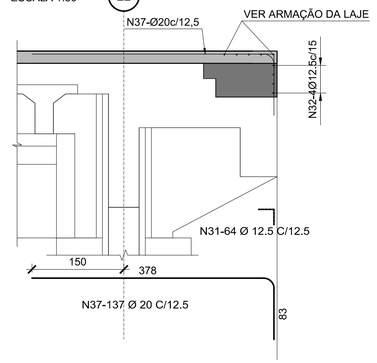
CORTE B-B
ESCALA 1:50



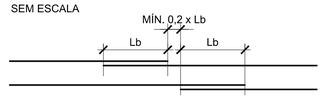
CORTE C-C
ESCALA 1:50

PLANTA NO EXO 22
ESCALA 1:50

CORTE F-F
ESCALA 1:50

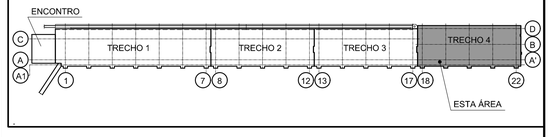


DETALHE TÍPICO DAS EMENDAS
SEM ESCALA

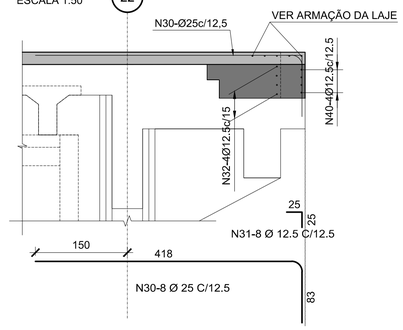


Lb= COMPRIMENTO DA EMENDA

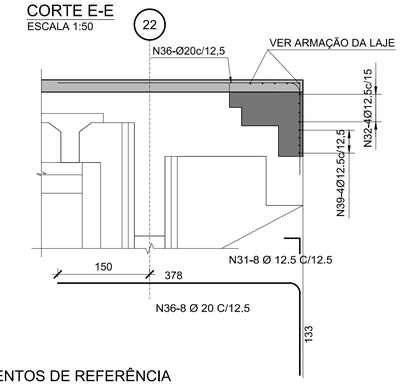
PLANTA CHAVE



CORTE D-D
ESCALA 1:50



CORTE E-E
ESCALA 1:50



DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

SCP01A-S1D-00-551
SCP01A-S1D-00-552
SCP01A-S1D-00-553

DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

SCP01A-S1D-00-571
SCP01A-S1D-00-572
SCP01A-S1D-00-573
SCP01A-S1D-00-574
SCP01A-S1D-00-575
SCP01A-S1D-00-576
SCP01A-S1D-00-581

LEGENDA

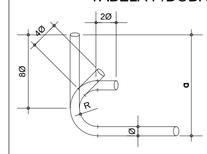
2ª CONCRETAGEM DE RECUPERAÇÃO
1ª CONCRETAGEM DE RECUPERAÇÃO

NOTAS:

1. MEDIDAS EM CENTÍMETROS, NÍVEIS EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2. CONCRETO ESTRUTURAL: fck=25 MPa P/ VIGAS E LAJES EXISTENTES.
   fck=40 MPa P/REFORÇO ESTRUTURAL
3. AÇO CA-50 - fy= 500MPa
4. PARA DETALHES DE ARMAÇÃO DO NICHO DA PASSARELA VER PROJETO EXECUTIVO.

1

TABELA P/DOBRAMENTOS PADRÃO DOS GANCHOS



Ø	R		
	CA-25	CA-50	CA-60
<20	2Ø	2,5Ø	3Ø
≥20	2,5Ø	4Ø	-

NOTAS

QUANDO O DOBRAMENTO SAIR DO PADRÃO SERÃO INDICADOS NO DESENHO O COMPRIMENTO (a) E/OU RAIO (R)

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
01	17/02/21	REBAIXO PARA PASSARELA METÁLICA E ACRESC. NOTA 4	MD	RM	TF
00	27/11/20	EMISSÃO INICIAL	WO	RM	TF

PROJETISTA:
EGT engenharia
Rua Fábia nº 442 - TÉRREO
05051-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1236 / Ramal 109 E-mail: egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:
NOVO PORTO DE IMBITUBA
SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS N°100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA: ESTRUTURA

DESIGNAÇÃO:
PROJETO DE REFORÇO E ALARGAMENTO - CAIS 3
PIER - TRECHO 4 (EIXOS 18 À 22)
ARMAÇÃO DAS LAJES - CORTE NA SEÇÃO DO VÃO - TÍPICA E DET. NA REGIÃO DA JUNTA

FASE:	ELABORAÇÃO:	VERIFICAÇÃO:	APROVAÇÃO:
PROJETO BÁSICO	Wilson	MORALEZ	THAÍS FILOGONIO

RESPONSÁVEL TÉCNICO:	CREA:	PROJETO Nº	Nº CODIFICADO	Nº REGISTRO
KALIL J. SKAF	0600335235	SUBSTITUÍ DESENHO Nº	ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.º	

DATA:	ESCALA:	NOME ARQUIVO:	Nº DA FOLHA:	REVISÃO:
27/11/2020	INDICADA	SCP01A-S1D-00-582	582	01

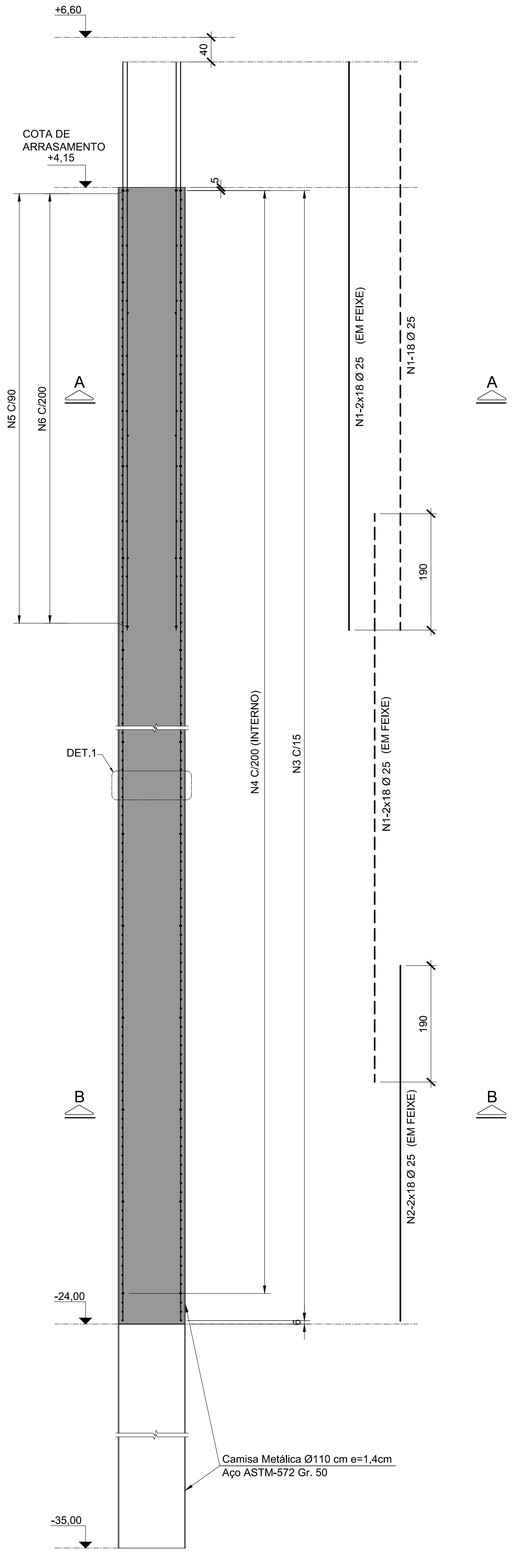
DADOS PARA PLOTAGEM
ELETROST.,JATO DE TINTA
ESCALA 1 = 1

LAYER COR.Nº	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0,13
2	7	0,30
3	7	0,40
4	7	0,50
5	7	0,18
6	7	0,70
7	7	0,05
8	7	0,05
9	7	0,05
30	30	0,18
96	96	0,18
111	7	0,40
150	150	0,15
252	252	0,25
254	254	0,25

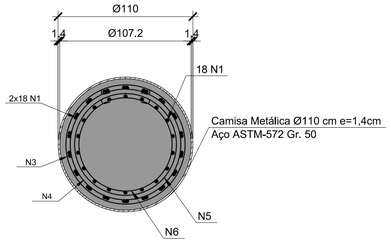
FORMATOS

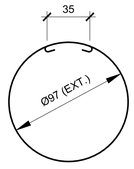
A1	A1L	A0
841/594	1189/594	1189/841

ARMAÇÃO DAS ESTACAS (16x)
ESCALA 1:50

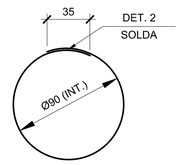


CORTE A-A
ESCALA 1:25

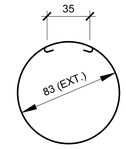




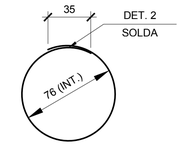
N3- Ø 10 C/15



N4- Ø 16 C/200

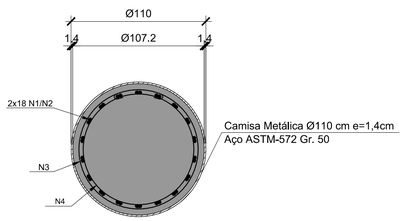


N5- Ø 10 C/90

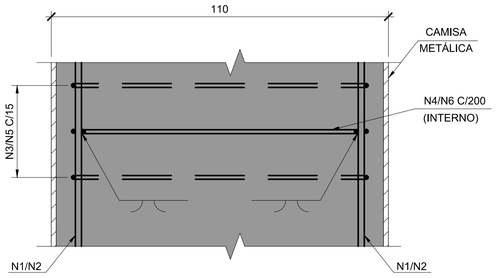


N6- Ø 16 C/200

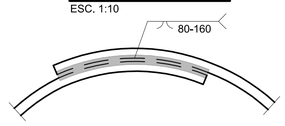
CORTE B-B
ESCALA 1:25



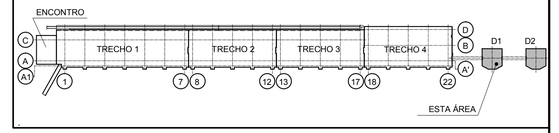
DETALHE 1
ESCALA 1:10



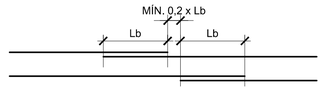
DETALHE 2 - SOLDA
ESC. 1:10



PLANTA CHAVE



DETALHE TÍPICO DAS EMENDAS
SEM ESCALA



Lb= COMPRIMENTO DA EMENDA

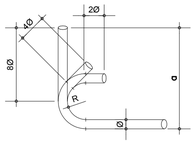
DOCUMENTO DE REFERÊNCIA
SCP01A-S1D-00-554

DOCUMENTO COMPLEMENTAR
SCP01A-S1D-00-555

NOTAS:

1. MEDIDAS EM CENTÍMETROS, NÍVEIS EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2. CONCRETO ESTRUTURAL: fck=40 MPa.
3. COBRIMENTO = 5cm
4. AÇO CA-50 fyk > 500 MPa
5. SOLDAS COM ELETRODOS E7018 PARA CAMISAS METÁLICAS E E70XX PARA BARRAS CA50.

TABELA P/DOBRAMENTOS PADRÃO DOS GANCHOS



Ø	R		
	CA-25	CA-50	CA-60
<20	2Ø	2,5Ø	3Ø
≥20	2,5Ø	4Ø	-

NOTAS

QUANDO O DOBRAMENTO SAIR DO PADRÃO SERÃO INDICADOS NO DESENHO O COMPRIMENTO (a) E/OU RAIO (R)

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00	17/02/21	EMISSÃO INICIAL	PR	RT	TF

DADOS PARA PLOTAGEM
ELETROST., JATO DE TINTA

ESCALA 1 = 1

LAYER COR.Nº	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0.13
2	7	0.30
3	7	0.40
4	7	0.50
5	7	0.18
6	7	0.70
7	7	0.05
8	7	0.05
9	7	0.05
30	30	0.18
96	96	0.18
111	7	0.40
150	150	0.15
252	252	0.25
254	254	0.25

FORMATOS

A1	A1L	A0
841/594	1189/594	1189/841

PROJETISTA:
EGT engenharia
Rua Fábia nº 442 - TÉRREO
05051-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1236 / Ramal 109 E-mail:
egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:
SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS N°100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA: ESTRUTURA

DESIGNAÇÃO:
PROJETO DE REFORÇO E ALARGAMENTO - CAIS 3
PIER - DOLFINS
ARMAÇÃO DAS ESTACAS PARA DOLFINS

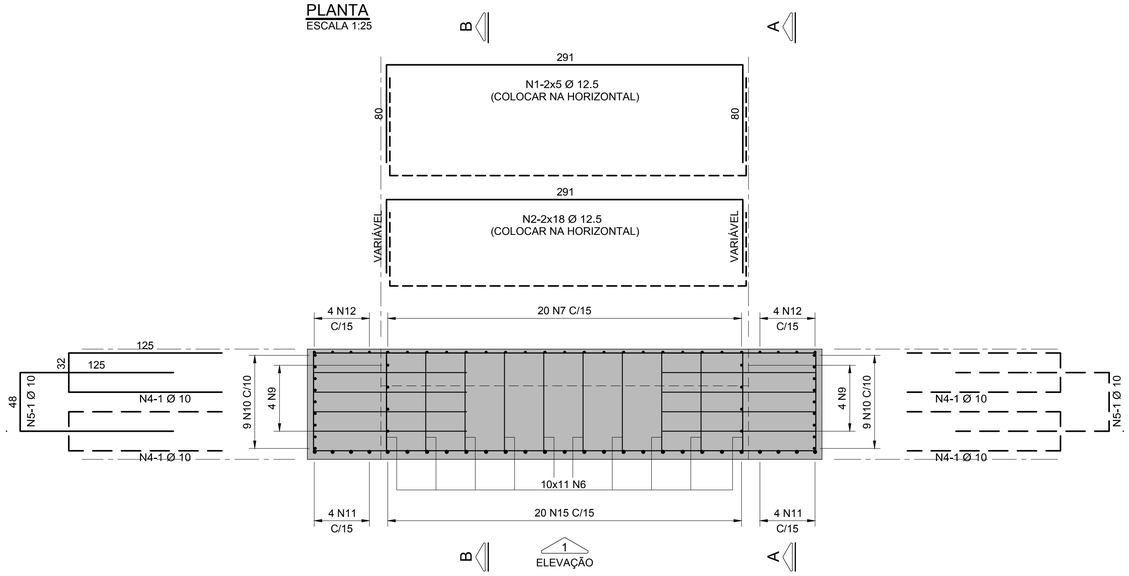
FASE:	ELABORAÇÃO:	VERIFICAÇÃO:	APROVAÇÃO:
PROJETO BÁSICO	RICARDO	ROBSON	THAÍS FILOGONIO

RESPONSÁVEL TÉCNICO:	CREA:	PROJETO Nº / Nº CODIFICADO / Nº REGISTRO
KALIL J. SKAF	0600335235	SUBSTITUI DESENHO Nº / ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.ª

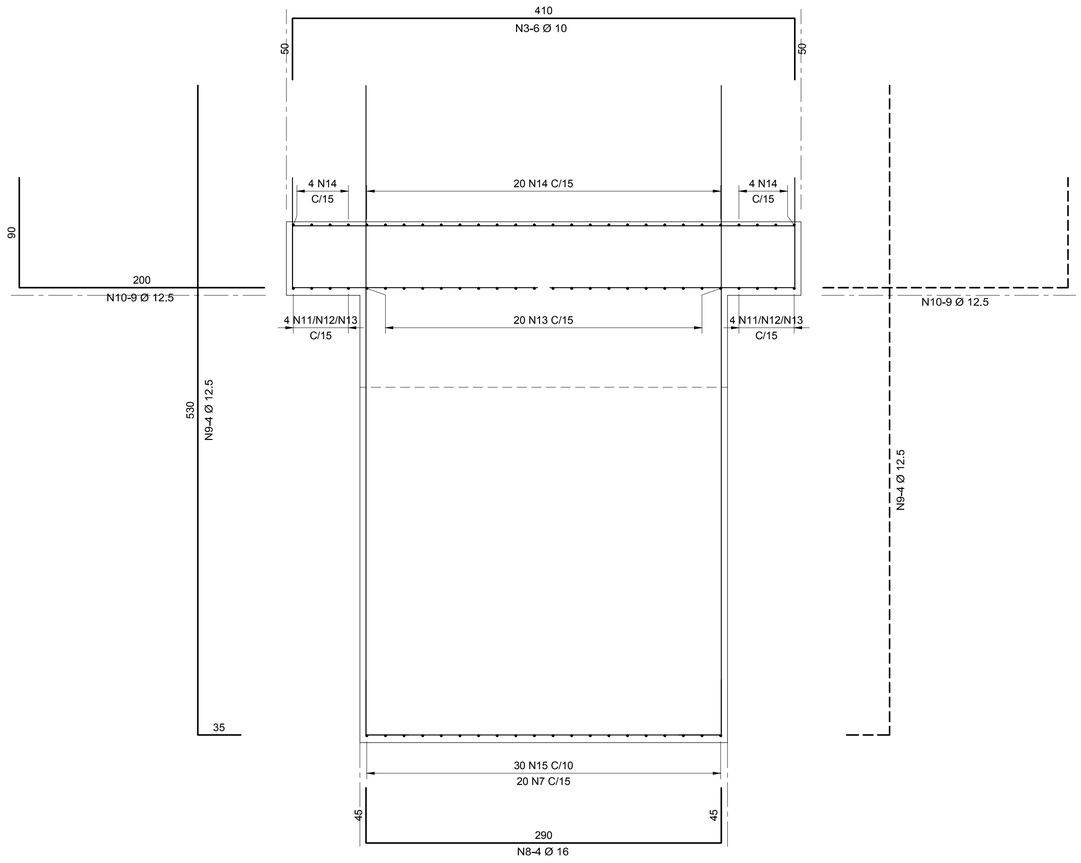
DATA:	ESCALA:	NOME ARQUIVO:	Nº DA FOLHA:	REVISÃO:
17/02/2021	INDICADA	SCP01A-S1D-00-591	591	00

DEFENSAS (2x)

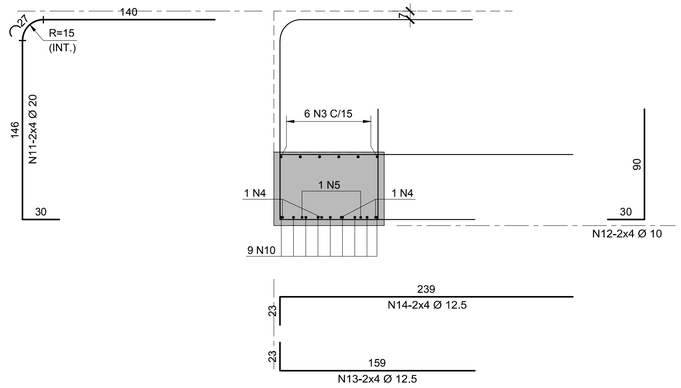
PLANTA
ESCALA 1:25



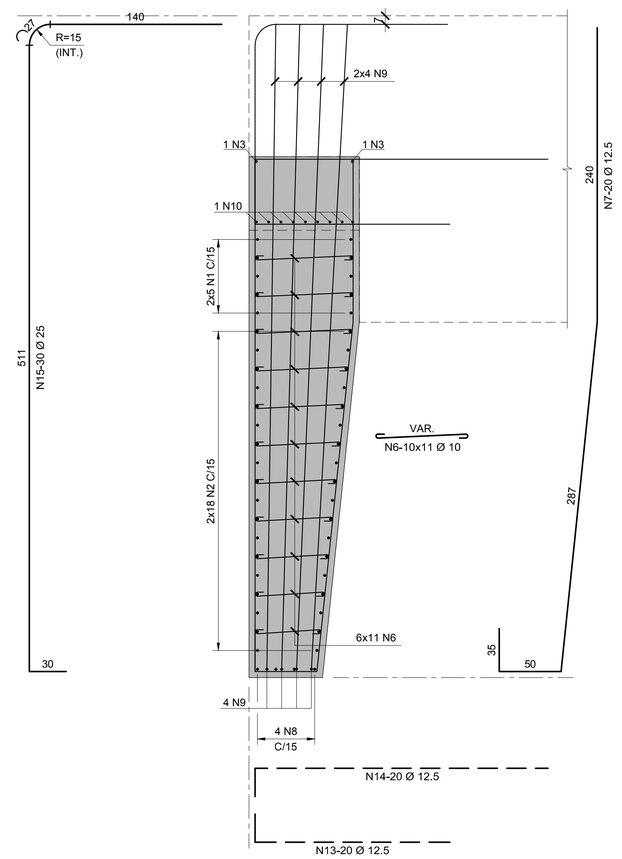
ELEVAÇÃO 1
ESCALA 1:25



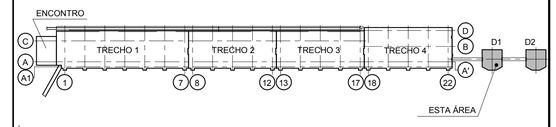
CORTE A-A
ESCALA 1:25



CORTE B-B
ESCALA 1:25



PLANTA CHAVE



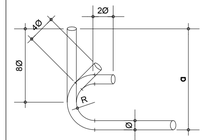
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

SCP01A-S1D-00-554

NOTAS:

1- MEDIDAS EM CENTÍMETROS, NÍVEIS EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2- CONCRETO ESTRUTURAL: fck=40 MPa PARA REFORÇO ESTRUTURAL.
3- COBRIMENTO = 5cm
4- AÇO CA-50 fyk > 500 MPa

TABELA P/DOBRAMENTOS PADRÃO DOS GANCHOS



Ø	R		
	CA-25	CA-50	CA-60
<20	2Ø	2,5Ø	3Ø
≥20	2,5Ø	4Ø	-

NOTAS

QUANDO O DOBRAMENTO SAIR DO PADRÃO SERÃO INDICADOS NO DESENHO O COMPRIMENTO (a) E/OU RAIO (R)

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÕES	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00	17/02/21	EMISSÃO INICIAL	PR	RT	TF

PROJETISTA:
EGT engenharia
Rua Fábia nº 442 - TÉRREO
05051-030 - São Paulo-SP
Fone/Fax: (011)3862-1236 / Ramal 109 E-mail:
egt@egtengenharia.com.br

CONTRATANTE/LOCAL:
SCPar PORTO IMBITUBA S.A.
AV. PRESIDENTE VARGAS N°100 - CENTRO
IMBITUBA - SANTA CATARINA

DISCIPLINA: ESTRUTURA

DESIGNAÇÃO:
PROJETO DE REFORÇO E ALARGAMENTO - CAIS 3
PIER - DOLFINS
ARMAÇÃO - DEFENSA

FASE:	ELABORAÇÃO:	VERIFICAÇÃO:	APROVAÇÃO:
PROJETO BÁSICO	RICARDO	ROBSON	THAÍS FILOGONIO

RESPONSÁVEL TÉCNICO: KALIL J. SKAF
CREA: 0600335235
PROJETO Nº | Nº CODIFICADO | Nº REGISTRO
SUBSTITUI DESENHO Nº | ANEXO À NOSSA PROPOSTA REF.ª

DATA:	ESCALA:	NOME ARQUIVO:	Nº DA FOLHA:	REVISÃO:
17/02/2021	INDICADA	SCP01A-S1D-00-592	592	00

DADOS PARA PLOTAGEM
ELETROST. JATO DE TINTA

ESCALA 1 = 1

LAYER COR Nº	PEN Nº	PEN WIDTH
1	7	0.13
2	7	0.30
3	7	0.40
4	7	0.50
5	7	0.18
6	7	0.70
7	7	0.05
8	7	0.05
9	7	0.05
30	30	0.18
96	96	0.18
111	7	0.40
150	150	0.15
252	252	0.25
254	254	0.25

FORMATOS

A1	A1L	A0
841/594	1189/594	1189/841